

*Лебедева Н.А.**кандидат технических наук, доцент кафедры менеджмента
Международного гуманитарного университета (Одесса)
E-mail: goncharsergey@mail.ru**Гончарук С.М.**доктор технических наук, профессор кафедры менеджмента
Международного гуманитарного университета (Одесса)
академик академии транспорта, академик академии информатизации
E-mail: goncharsergey@mail.ru*

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ МУЛЬТИМОДАЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ УЗЛОВ

Аннотация. В статье рассмотрен процесс формирования области эффективных альтернатив инвестиционного проекта этапного развития структуры и мощности мультимодальных транспортных узлов с учетом варьирования экономических показателей.

Ключевые слова. Мультимодальный транспортный узел, стратегия управления, инвестиционный проект, область эффективных альтернатив, интегральный эффект.

Введение. В настоящее время, несмотря на кризис, бурными темпами развивается мировой рынок мультимодальных перевозок в контейнерном исполнении. В связи с этим существенное развитие получили порты АТР, Европы, Америки. Пропускные способности портов юга Китая достигли десятков миллионов контейнеров в год. В последние годы в Китае около 100 млрд. \$ инвестируется в развитие подходов к портам. Совершенствуется подвижной состав и технология работы мультимодальных узлов, что дает существенное снижение тарифов и аккордных ставок и повышает инвестиционную привлекательность транспортного комплекса АТР на мировом рынке транспортных услуг.

В свою очередь, транспортная система Украины, имеющая большие возможности для реализации международного транзита через территорию страны, сухопутные и морские узлы, к сожалению, не заняла лидирующего (в данном регионе) участия, на мировом рынке транспортных услуг и чрезвычайно медленно наращивает свои мощности.

Для преодоления отмеченных недостатков необходимо создание методологического инструментария, позволяющего в режиме реального времени, формировать области эффективных альтернатив (ОЭА) этапного развития мультимодальных транспортных узлов и звеньев с учетом неопределенности информации по объемам перевозок и технико-экономическим показателям. Решение данной проблемы необходимо для поддержки принятия решений по управлению стратегией этапного перспективного развития средств транспорта, узлов и звеньев сети путей сообщения.

Постановка задачи. Повышение экономической привлекательности инвестиционных проектов явля-

ется сложной многовариантной проблемой, решать которую приходится в условиях инфляции и кризиса, порождающих неопределенность ценовой и тарифной политики. Для преодоления этих сложностей необходимо иметь методики, позволяющие на всех стадиях и этапах разработки и реализации инвестиционного проекта проверять его экономическую эффективность и на основе вариантных расчетов формировать области эффективных альтернатив (стратегий) этапного создания проекта в пределах принятого горизонта расчета, которые необходимы ЛПР для поддержки принятия решений.

Анализ публикаций. На протяжении всего времени существования транспортной науки, управление стратегией этапного развития транспортных сетей являлось предметом научных исследований отечественных и зарубежных ученых. Большинство исследований посвящено работе отдельных видов транспорта. Следует отметить, что вопросам управления стратегией развития средств транспорта многовидовой транспортной сети с учетом взаимодействия нескольких видов транспорта уделяется недостаточно внимания. Особый интерес в направлении исследований управления этапным перспективным развитием транспортных систем представляют работы (1-9).

Целью исследования является совершенствование методики формирования области эффективных альтернатив (ОЭА) развития структуры и мощности ММТУ (10) на основе создания инструмента, позволяющего в приемлемое время производить вариантные расчеты интегрального эффекта проектируемой системы для повышения ее инвестиционной привлекательности за счет варьирования технико-экономическими показателями (тарифы, аккордные ставки и др.).

Содержание исследования. Реализацию поставленной задачи удобнее всего показать на примере. В качестве объекта принят мультимодальный транспортный узел (ММТУ). Под ММТУ, в настоящем исследовании следует понимать сложную техническую систему, крупный транспортный узел в котором взаимодействуют два и более видов транспорта.

В работах авторов (6, 9, 10) для региональных транспортных систем и ММТУ разработана методика

формирования области эффективных альтернатив этапного их развития. При этом, под альтернативой предложено понимать один из возможных вариантов управления стратегией этапного развития средств транспорта ММТУ в пределах принятого горизонта расчета.

Стратегия этапного развития средств транспорта ММТУ представляет собой увязанную во времени (в пределах горизонта расчета) совокупность мероприятий, направленных на совершенствование структуры системы ММТУ и увеличения ее мощности. В качестве критерия оптимальности был принят интегральный эффект:

$$\mathcal{E}_i = \sum_{i=1}^n \left(\sum_{t=1}^T R_i(t) - \mathcal{Z}_i(t) \right) a_i x_i \quad (1)$$

где: \mathcal{E}_i — интегральный эффект i -го варианта стратегии;

$R_i(t)$ — результат работы системы i -ой структуре на период времени t ;

$\mathcal{Z}_i(t)$ — затраты на развитие и эксплуатацию системы при i -ой ее структуре;

x_i — параметр управления структурой системы и принимает значение 0 или 1.

Численные прямые расчеты при выборе оптимальной альтернативы изменения структуры и мощности ММТУ по критерию (1) представляют большую сложность. При наличии n мероприятий можно сформировать альтернатив (если известно или задано первое и конечное состояние), этапное наращивания мощности и сформировать по ним критерий оптимальности, а затем выбрать \min . Для снижения большого объема работы при полном переборе вариантов, выбран метод, снижающий трудоемкость решения поставленной задачи (10).

Методика формирования оптимальной стратегии развития структуры и мощности ММТУ базируется на выбранном методе кафедры МИИТа.

Учитывая большую размерность задач связанных с оптимизацией развития транспортных систем, в работах [1 - 9] предложены различные приемы, методы и методики, позволяющие снижать размерность задачи переходя от универсального (полного) множества альтернатив (вариантов) (УМА) к исходному (ИМА), а затем к допустимому множеству альтернатив (ДМА). Из ДМА для работы лица, принимающего решение, отбирается эффективная их область, удовлетворяющая принятым для сравнения критериям. Как правило, принимались два критерия — технический (t, v, r) и экономический (R, C, \mathcal{Z}^*). Формирование ОЭА для такой постановки, с учетом многокритериальности, процесс очень сложный и трудоемкий. Прежде чем перейти к рассмотрению разработанной в [10] методики формирования ОЭА для задачи рассматриваемого класса, уточним данное понятие [10].

В настоящей работе под ОЭА предлагается понимать совокупность оптимальной и субоптимальных стратегий (схем) этапного изменения структуры и мощности ММТУ, по которым результат работы системы превышает суммарные дисконтированные строительно-эксплуатационные расходы в пределах горизонта расчета или его части. Смысл этого определения и его справедливость можно проиллюстрировать на следующем примере. Пусть сформирована оптимальная схема (альтернатива) этапного изменения структуры и мощности исследуемой транспортной системы и намечены субоптимальные, имеющие критерий оптимальности несколько хуже оптимального, но представляющие привлекательность по другим соображениям ЛПР (рис. 1).

На рисунке 2 приведена блок-схема разработанной авторами методики формирования ОЭА, показанной на рис. 1.

На рис. 1 сплошной линией показана оптимальная схема (альтернатива, стратегия) имеющая: $\min \mathcal{Z}_i$ — минимум критерия, представляющего собой суммарные дисконтированные строительно-эксплуатационные расходы.

На рис. 1 пунктирной линией показаны возможные субоптимальные схемы этапного изменения структуры и мощности ММТУ.

Сопоставим по шагам на $t=5, 10, 15$ и 20 год горизонта расчета T , результат работы системы

— $\sum_t R_t a_t$ и критерий оценки узловых точек сетки

$$\text{«состояния — время» } S_{j,t} = \sum_{t=1}^T \mathcal{Z}^*(t) a_t$$

$$\underline{1 \text{ шаг}} \quad t_1=5 \text{ год};$$

$$\text{если } S_{2;5}; S_{3;5}; S_{4;5}; S_{5;5} > \sum_{t=1}^5 R_t a_t, \text{ то данные}$$

узловые точки не попадают в область эффективного решения для пяти лет.

$$\underline{2 \text{ шаг}} \quad t_2=10 \text{ год};$$

$$S_{5;10} > \sum_{t=1}^{10} R_t a_t \rightarrow \text{не входит в ЭОА};$$

$$S_{3;10} \text{ и } S_{4;10} \leq \sum_{t=1}^{10} R_t a_t \rightarrow \text{данные точки попадают в ЭОА.}$$

$$\underline{3 \text{ шаг}} \quad t=15 \text{ год}$$

$$S_{4;15} \text{ и } S_{5;15} \leq \sum_{t=1}^{10} R_t a_t \rightarrow \text{падают в ОЭА.}$$

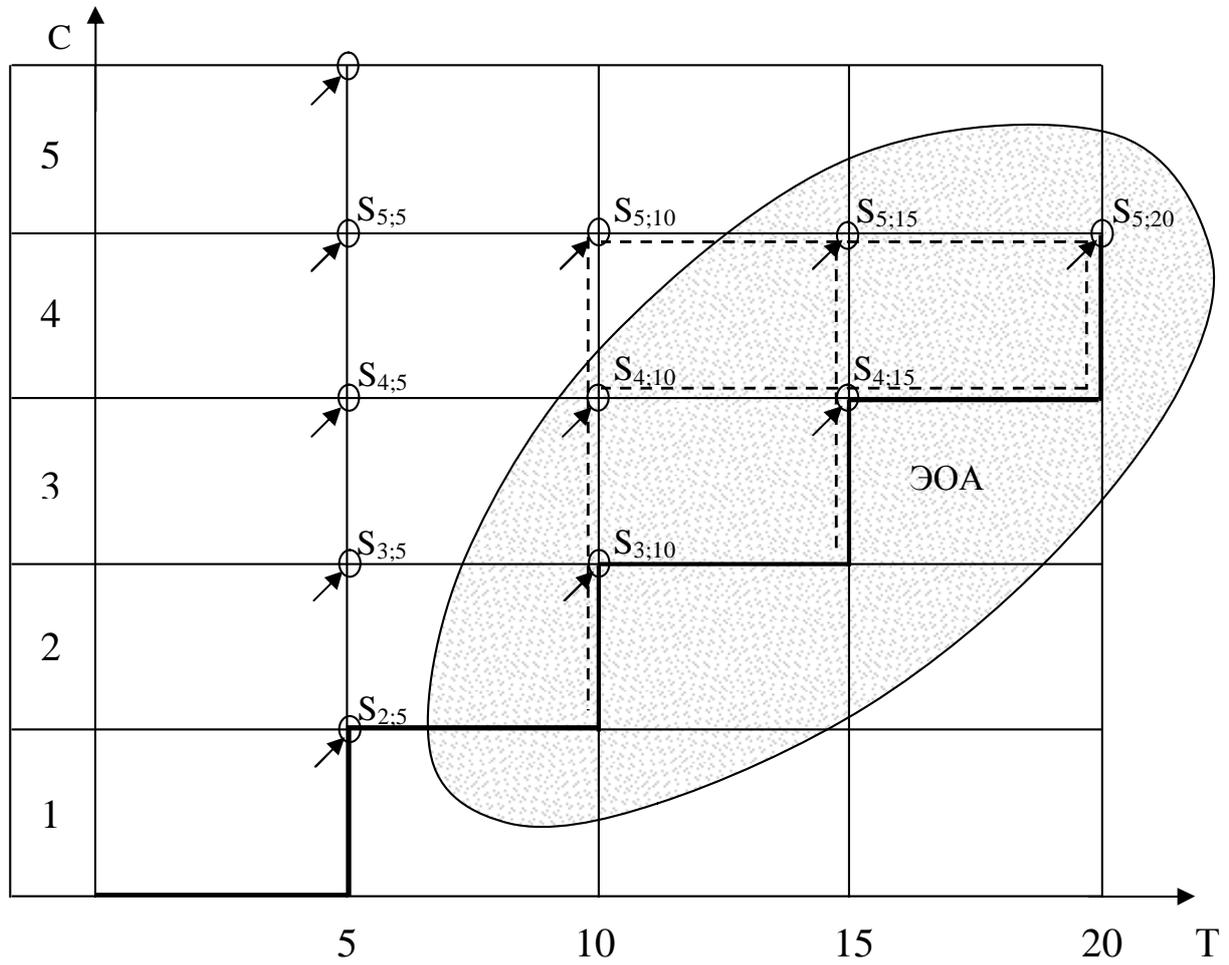


Рис. 1. Пример иллюстрации поиска ОЗА

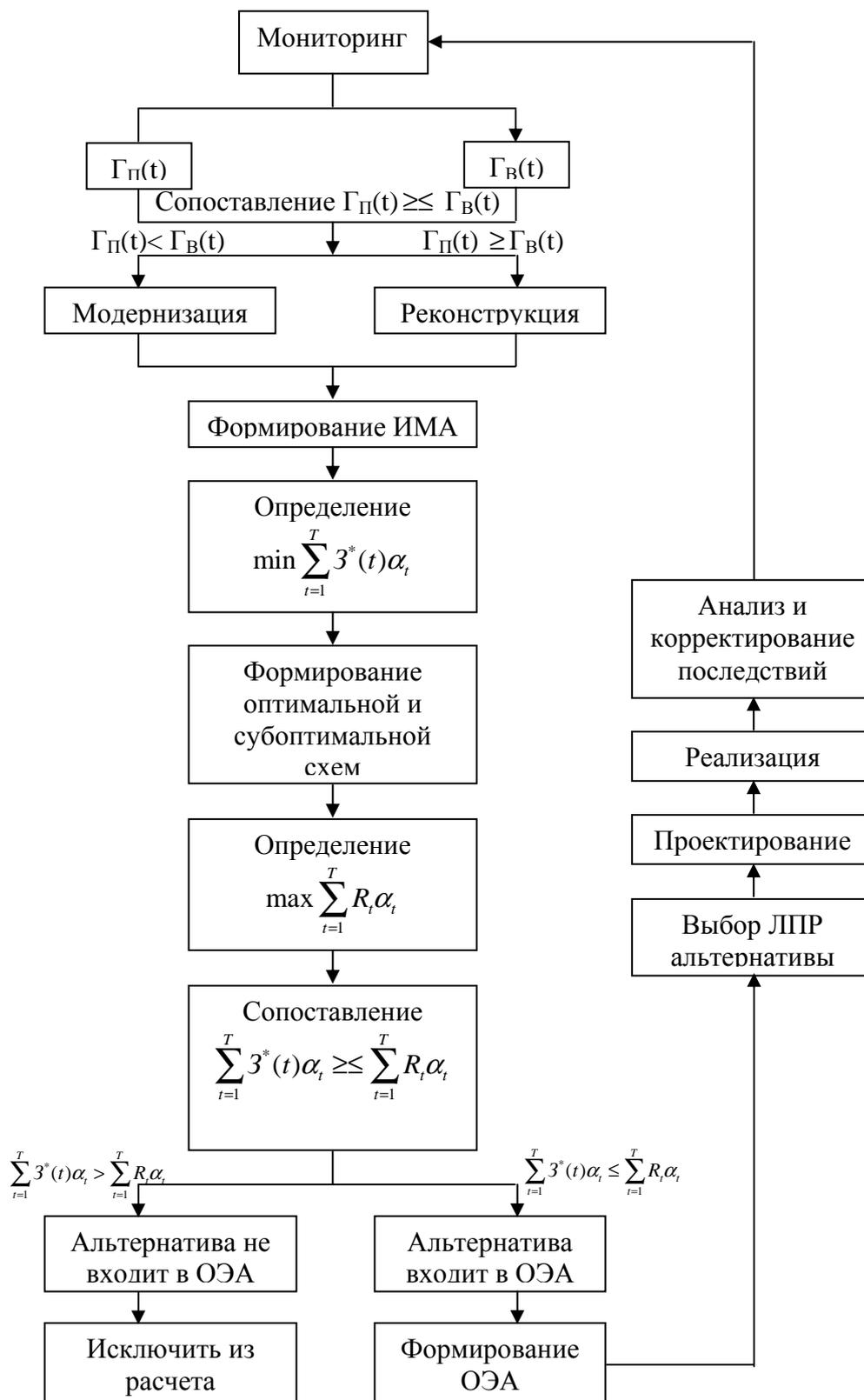


Рис. 2. Блок-схема формирования области эффективных альтернатив

Исходя из приведенного сопоставления результатов и затрат, на рисунке 1 выделена ЭОА, как исходная информационная база для работы ЛПР. В пределах ЭОА любая намеченная стратегия (альтернатива) этапного наращивания мощности ММТУ будет иметь интегральный эффект:

$$\mathcal{E} = \left(\sum_{t=1}^T R_t a_t - \sum_{t=1}^T z_t^* a_t \right) > 0,$$

что позволяет ЛПР принять любую из них к реализации с учетом экономических и технологических обстоятельств, сложившихся на момент принятия решения.

Приведенный пример позволил сформировать методику поиска области эффективных альтернатив для поддержки принятия решений этапного развития элементов и ММТУ в целом.

При формировании ОЭА математическая постановка задачи позволяет организовать трехэтапную процедуру решения задачи:

1 этап минимизируется критерий:

$$\sum_{t=1}^T Z^*(t)a_t ;$$

2 этап максимизируется критерий:

$$\sum_{t=1}^T R(t)a_t ;$$

3 этап сопоставляются результаты и затраты, и формируется ОЭА

$$\sum_{t=1}^T Z^*(t)a_t >< \sum_{t=1}^T R(t)a_t .$$

В такой постановке задача может решаться для любого элемента ММТУ (сортировочная станция, припортовая станция, железнодорожное звено, терминалы) и системы в целом. Последовательность рассмотрения элементов должна начинаться с терминалов и далее идет по нарастанию объемов загрузки элементов системы потребными перевозками ($\Gamma_p(t)$).

Формирование ОЭА в пределах множества возможных расчетных случаев, имеющих разные сценарии развития и, как следствие различные $\Gamma_p(t)$, позволяет построить такую стратегию этапного изменения структуры и мощности исследуемой системы, которая будет устойчива к изменению потребных объемов работы узла в пределах рассматриваемых прогнозов, что является важным условием при решении проблемы разработки инвестиционного проекта в условиях риска и неопределенности прогнозов.

Следует отметить, что большое превышение результатов над затратами ставит вопрос о возможной корректировке аккордной ставки (тарифов) в сторону снижения, что позволит улучшить экономическую привлекательность исследуемой технической системы.

Для реализации поставленной задачи с использованием методики, показанной на рис. 2, на втором этапе решения введем варианты расчеты результата с учетом изменения аккордной ставки на 5, 10, 15%. Заработная плата с начислениями и налогами в калькуляции аккордной ставки на операциях перегрузки в терминале составляет 50–60% от общей величины. Таким образом, не нарушая уровень заработной платы докеров, можно рассматривать снижение оставшейся части затрат.

По аналогии с приведенным в статье методическим приемом, сопоставим по шагам на $t = 5, 10, 15, 20$ год горизонта расчета T , результат работы системы - с учетом снижения аккордной ставки на 5, 10, 15% и критерий оценки узловых точек сетки

«состояние – время» $S_{jt} = \sum_{t=1}^T Z^*(t)a_t .$

При этом следует помнить, что S_{jt} зависит от увязанной во времени совокупности мероприятий и $\Gamma_p(t)$, и не зависит от величины аккордной ставки.

Аккордная ставка влияет на доходную составляющую в работе порта

$$\sum_{t=1}^T R_t a_t$$

, которая определяется на прединвестиционной стадии как произведение аккордной ставки (a_t) на объемы перерабатываемых грузов $\Gamma_p(t)$ с учетом дисконтирования

$$\sum_{t=1}^T R_t a_t = \sum_{t=1}^T \Gamma_p(t) a_t .$$

Допустим, что в нашем примере при уменьшении a_t :

1. на 5 % — в ОЭА вошли

$$S_{3;10}; S_{4;15}; S_{5;15} \text{ и } S_{5;20} \leq \sum_{t=1}^{20} R_t a_t ;$$

$$2. \text{ на } 10 \% \text{ — } S_{4;15}; S_{5;15} \text{ и } S_{5;20} \leq \sum_{t=1}^{20} R_t a_t ;$$

$$3. \text{ на } 15 \% \text{ — } S_{5;20} \leq \sum_{t=1}^{20} R_t a_t .$$

Таким образом, область эффективных альтернатив сужается, но интегральный эффект в пределах горизонта расчета остается положительным. Следовательно, в данном случае можно ставить вопрос о снижении аккордной ставки при согласии инвесторов.

При этом следует отметить, что в условиях конкуренции между ММТУ, снижение стоимости на переработку контейнеров может увеличить потребные объемы перевозок, а это, в свою очередь, увеличит доходы ММТУ.

Настоящее исследование позволяет сделать следующие выводы:

1. По аналогии с рассмотренным примером можно ставить и решать задачу обоснования максимально возможной величины инвестиций для реализации принятых мероприятий, обеспечивающих изменение структуры и этапное наращивание мощности ММТУ.

2. Модификация разработанной в (10) методики формирования ОЭА позволяет решать задачи обоснования величины экономических показателей (тарифы, аккордная ставка и др.) обеспечивающих конкурентность ММТУ на мировом рынке транспортных услуг, а также влияние на экономическую привлекательность инвестиционного проекта ММТУ.

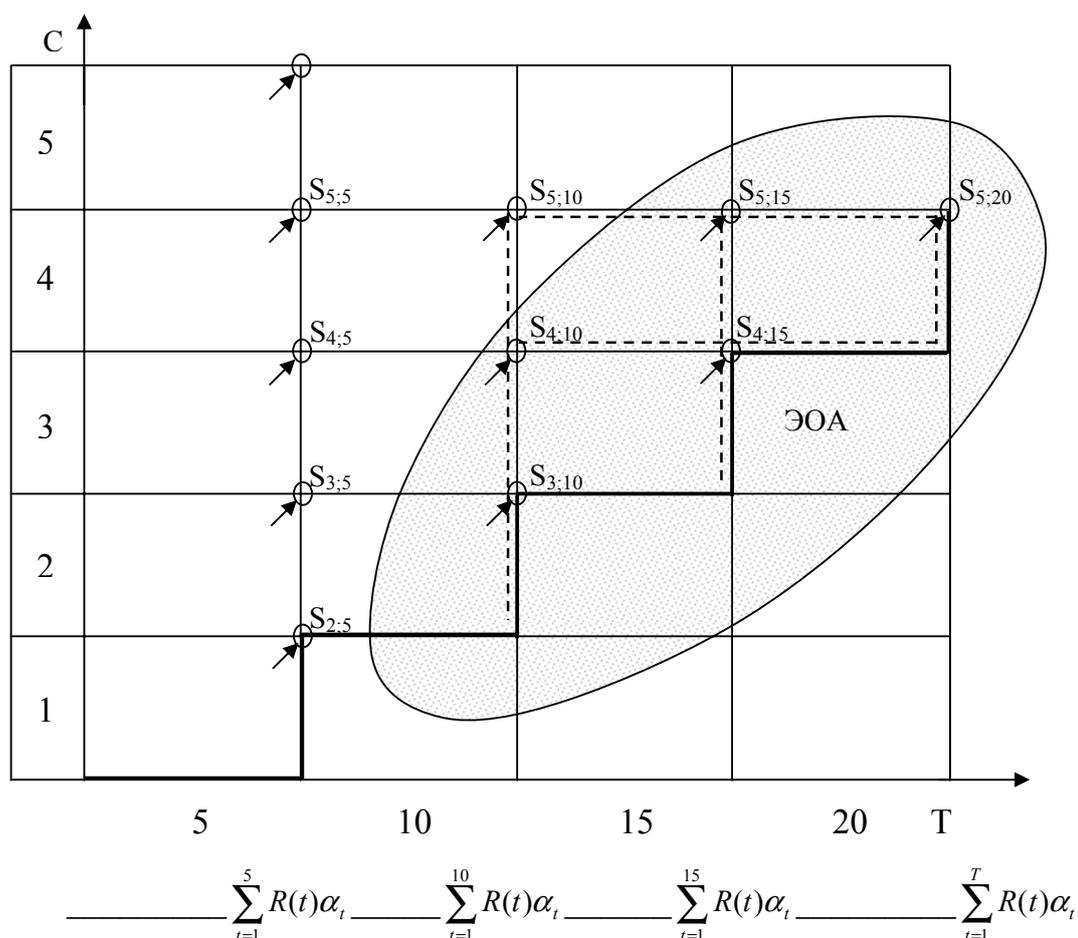


Рис. 3. Пример иллюстрации поиска ОА при изменении аккордной ставки

Литература

1. Образцов В.Н. Основы комплексной теории транспорта // Мир транспорта. — М., 2003. — № 1. — С. 130-139.
2. Галахов В.И., Левин Б.А., Морозов В.Н., Шашкин В.В. Мультимодальные транспортные коридоры (системный подход). — М.: Транспорт, 2001. — 71 с.
3. Щербанин Ю.А. Международный обмен и транспорт. — СПб: Лики России, 2003. — 68 с.
4. Лившиц В.Н. Системный анализ экономических процессов на транспорте. — М.: Транспорт, 1986. — 239 с.
5. Макарович А.М. Использование и развитие пропускной способности железных дорог. — М.: Транспорт, 1981. — 287 с.
6. Анисимов В.А. Комплексное развитие РСЖД: методология проектирования / В.А. Анисимов, С.М. Гончарук // Мир тр-та. — М., 2004. — № 2. — С. 80-87.
7. Правдин Н.В., Негрей В.Я., Подкопаев В.А. Взаимодействие различных видов транспорта: (примеры и расчеты) / под ред. Н.В. Правдина. — М.: Транспорт, 1989. — 208 с.
8. Турбин И.В., Гавриленков А.В., Кантор И.И. Изыскания и проектирование железных дорог. — М.: Транспорт, 1989. — 479 с.
9. Гончарук С.М. Принятие решений при проектировании облика и мощности сети железных дорог (системный подход). Часть 1. Методология формирования альтернатив облика и мощности сети железных дорог с учетом надежности ее функционирования: Монография / С.М. Гончарук, А.В. Гавриленков, В.С. Шварцфельд. — Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2003. — 178 с.
10. Лебедева Н.А., Гончарук С.М., Шварцфельд В.С. Методика формирования области эффективных

альтернатив этапного развития мультимодального транспортного узла / Межвузовский сборник научных трудов «Особенности проектирования и строительства железных дорог в условиях Дальнего Востока» // под ред. Шварцфельда В.С. — Хабаровск: ДВГУПС. 2009. — С. 80 — 93.

Лебедева Н.А., Гончарук С.М. Шляхи підвищення економічної привабливості інвестиційних проектів мультимодальних транспортних вузлів.

Анотація. У статті розглянутий процес формування області ефективних альтернатив інвестиційного проекту етапного розвитку структури й потужності мультимодальних транспортних вузлів з урахуванням варіювання економічних показників.

Ключові слова. Мультимодальний транспортний вузол, стратегія керування, інвестиційний проект, область ефективних альтернатив, інтегральний ефект.

Lebedeva N. A., Goncharyk S. M. Ways of Increasing of Economic Attractiveness of Investment Projects of Multimodal Transportation Knots.

Summary. In the article the process of forming of area of effective alternatives of investment project of a stage development of structure and power of multimodal transport knots is considered taking into account varying of economic indicators.

Keywords. Multimodal transport knot, management strategy, investment project, area of effective alternatives, integral effect.