

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПОРТОВЫХ ОСОБЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗОН

Аннотация. Рассмотрены проблемы проектирования организационной структуры особой портовой экономической зоны. Показано, что традиционные методы структурной оптимизации дают неудовлетворительный результат применительно к таким сложным динамично развивающимся объектам. Для решения этой задачи предложено использовать имитационное моделирование, осуществляемое на базе сценарного планирования.

Ключевые слова: портовые особые экономические зоны, имитационное моделирование, сценарное планирование.

Abstract. The article considers the problems of planning the organizational structure of a special economic port area. The authors demonstrate unsatisfactory results of structural optimization of such complex dynamically developing areas by traditional methods. In order to solve this problem the researchers suggest to apply imitating modeling based of scenario planning.

Key words: special economic port area, imitating modeling, scenario planning.

Увеличение международного товарообмена через границы Российской Федерации, а также успешный опыт других стран по применению таможенных режимов, упрощающих и ускоряющих товародвижение, привели к тому, что в нашей стране начата работа по созданию портовых (морских и авиационных) особых экономических зон (ПОЭЗ). Законодательной базой для этого послужил принятый Государственной думой Федеральный закон от 30 октября 2007 г. № 240-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон “Об особых экономических зонах в Российской Федерации” и отдельные законодательные акты Российской Федерации».

В настоящее время в стране приняты решения о создании четырех ПОЭЗ: двух аэропортовых зон – в Ульяновске (аэропорт Ульяновск-Восточный) (постановление Правительства РФ от 30.12.2009 г. № 1163) и в Красноярске (аэропорт Емельяново) (официального документа не выпущено в связи с нерешенностью имущественных вопросов) и двух зон в морских портах – в Хабаровском крае (Советская Гавань) (постановление Правительства РФ от 31.12.2009 г. № 1185) и в окрестностях города Мурманска (постановление Правительства РФ от 12.10.2010 г. № 800).

Учитывая отсутствие опыта создания таких специфических хозяйственных объектов, какими являются ПОЭЗ, концепцию развития аэропортовой зоны в Ульяновске было предложено разработать мировому лидеру в области авиационного и аэропортового консалтинга – компании *SH&E Limited* (Великобритания), а для ПОЭЗ в Советской гавани аналогичную работу выполняет крупнейший научно-исследовательский и консалтинговый центр Азиатско-Тихоокеанского региона *Nomura Research Institute* (Япония). Предполагается, что это должно гармонизировать российский и зарубежный подходы к созданию ПОЭЗ.

Основное отличие аэропортовых и приморских портовых зон состоит в том, что первые из них удастся организовать в виде компактных территориальных образований, что обусловлено малыми габаритами перевозимого воздушным транспортом груза и относительно небольшими товаропотоками. В случае приморских ПОЭЗ существует недостаток свободных площадей на непосредственно прилегающих к портам территориях, а значит, необходимость организации пространственно распределенной структуры зоны, как показано в [1]. Это вынуждает решать задачи не только внутренней, но и внешней логистики, обеспечивая абсолютную прозрачность логистического контроллинга, так как таможенная служба рассматривает портовую зону как единый хозяйственный организм, несмотря на наличие в ее составе независимых юридических лиц.

В [2] было показано, что с учетом решаемых в ПОЭЗ задач ее с полным правом можно рассматривать в качестве информационно-логистического центра, являющегося частью единой информационной среды на транспорте России и имеющего специфику, связанную с таможенным контролем грузов, проходящих через этот центр. Помимо этого следует отметить, что ПОЭЗ как социально-экономическая система имеет сложную внутреннюю структуру, в составе которой могут быть декомпозированы подсистемы: трудовые ресурсы, производство, экология, пространство, финансы, внешняя экономическая сфера. ПОЭЗ характеризуется иерархичностью управления и активностью отдельных ее подсистем, взаимодействие элементов в рамках которой должно рассматриваться с учетом характера воздействий внешней среды на внутреннюю структуру.

Поскольку поиск наиболее эффективной структуры ПОЭЗ осуществляется на основе моделирования происходящих в ней процессов, отметим, что ПОЭЗ как объект моделирования характеризуется:

- слабостью теоретических знаний, отсутствием теории развития объектов такого типа;
- качественным характером знаний о системе, большой долей экспертных знаний при описании, структуризации объекта моделирования;
- слабой структурированностью задач управления ПОЭЗ;
- высоким уровнем как внутренней (не контролируемой лицами, принимающими решение полностью, но могущей оказывать на них влияние, например внутренняя социально-экономическая обстановка, факторы риска и др.), так и внешней (определяемой характером взаимодействия с внешней средой, т.е. теми факторами, которые находятся под слабым контролем лиц, принимающих решение, такими как экологическая, демографическая, внешнеполитическая ситуация и т.п.) неопределенности исходной информации;
- сложностью динамической системы, представляющей собой ПОЭЗ.

Сформулированные особенности ПОЭЗ позволяют выработать основные принципы проектирования организационной структуры таких зон. Решение этой задачи крайне важно, поскольку позволяет сопоставить отечественные и зарубежные подходы к созданию ПОЭЗ и подготовиться к решению задачи неизбежного реинжиниринга управления зонами в процессе их развития.

Очевидно, что в случае ПОЭЗ мы имеем дело с задачей многокритериального синтеза организационной структуры, реализующей в себе большое количество как связанных, так и не связанных между собой бизнес-

процессов. Наиболее эффективно проблема оптимизации процессного управления решается на основе системного подхода, подразумевающего не только технические, но и организационные мероприятия для его осуществления. Это предполагает последовательный анализ бизнес-процессов и их корректировку по выбранным показателям качества. Такая организация работ может интерпретироваться как иерархический многоуровневый синтез вариантов, осуществляемый на основе эволюционного моделирования, которое представляет собой процесс адаптации системы через изменение ее параметров под воздействием внешних условий [3].

Применение этого принципа в моделировании имеет две особенности. Во-первых, эволюционное моделирование представляет собой «экспериментальный» способ решения задач оптимизации, в которых связь оптимизируемых объектов с управляемыми и наблюдаемыми объектами сложна и не может быть выражена аналитически, что характерно для таких трудных для формализации объектов, как портовые экономические зоны. Во-вторых, применение эволюционного моделирования эффективно в задачах, где желательно получить историю поведения системы, ее эволюцию. Эта информация весьма полезна для анализа эффективности деятельности портовой зоны как хозяйственного механизма.

Таким образом, даже при отсутствии математической модели функционирования портовой зоны и выражения для целевой функции может быть получен «ближайший относительный оптимум» при наименьших затратах, что особенно важно для плохо определенного процесса поиска оптимальной структуры бизнес-процессов зоны. Применение процедуры эволюционного моделирования подразумевает: составление информационно-логического графа моделирования, декомпозицию задачи многокритериального синтеза с учетом взаимодействия отдельных бизнес-процессов и нахождение квази-оптимальной совокупности параметров этих процессов. Информационно-логический граф дает общее представление о составе и последовательности работ по осуществлению эволюционного моделирования, являющегося мощным средством приведения системы управления портовой экономической зоной в соответствие с текущими нуждами ее функционирования.

Несмотря на свою трудоемкость, такая методика позволяет хорошо решать задачи реинжиниринга и плавной «подстройки» хозяйственного комплекса ПОЭЗ под внешние экономические условия, тем более что на сегодняшний день проблема моделирования бизнес-процессов разработана достаточно полно [4]. Поэтому на первый план выходит задача определения первоначальной конфигурации ПОЭЗ, связанная прежде всего с выбором инфраструктуры и необходимого объема инвестиций, призванных обеспечить успешное функционирование ПОЭЗ независимо от экономической конъюнктуры.

Другой задачей создания ПОЭЗ служит задача определения ее облика на начальном этапе проектирования, когда принимаются основные инвестиционные решения, исправить которые в дальнейшем бывает затруднительно. Современная практика инвестиционного анализа пользуется, как правило, традиционными средствами оценки эффективности проектов: составляется бизнес-план и на основе прогноза развития бизнеса оцениваются базовые финансовые показатели, такие как, например, *IRR*, *NPV*, *Payback Period* и др.

Составление прогноза является наиболее ответственной частью проекта, но существующие подходы не оставляют, к сожалению, широкого выбора, предполагая, например, экстраполяцию тренда, наблюдаемого за последние несколько лет, либо моделирование трендов при помощи регрессии или просто экспертный прогноз на ближайшее будущее. Слабость данных подходов очевидна: бизнес-планы, основывающиеся на них, базируются полностью на предыдущем опыте и, как следствие, не учитывают развитие рыночной ситуации.

Компенсировать этот недостаток призван сценарный подход, в соответствии с которым разрабатывается нескольких вариантов развития событий, основанных на выявлении основных движущих сил (*driving forces*) во внешней среде рассматриваемого хозяйствующего субъекта и определении в их составе предопределенных элементов (*predetermined elements*) и ключевых неопределенностей (*key uncertainties*) [5]. Здесь также используется экспертный подход, однако он ориентирован на учет развития рынка в его политическом, экономическом и социальном аспектах.

Слабостью такого подхода служит то, что количество разрабатываемых бизнес-проектов соответствует числу принятых к рассмотрению сценариев, существенно увеличивая трудоемкость и позволяя оценить поведение проектируемого объекта лишь в нескольких зафиксированных сценариях условий. Расширить возможности сценарного планирования позволяет создание имитационной модели такого объекта на основе предопределенной системы бизнес-процессов, которая дает возможность получить необходимые численные значения параметров не только в соответствии со сценариями, но и оценить динамику поведения объекта в переходных условиях.

Имитационная модель проектируемого объекта (системно-динамическая или агентная) должна отвечать двум основным требованиям:

- отражать бизнес-ситуацию в целом (включать в себя модели поведения потребителей, конкурентов и т.п.) и позволять прогнозировать результаты работы проектируемого бизнеса в контексте ситуационного анализа, в зависимости от динамики на рынке, поступков конкурентов, изменения правил поведения потребителей и т.п.;

- позволять вносить в нее изменения по ходу имитационного эксперимента (например, учитывать изменения макроэкономической ситуации, выражающееся в резком изменении товарооборота, правил грузообработки на территории ПОЭЗ, условий таможенного оформления грузов и многое другое).

Как показано в [6], имитационное моделирование функционирования ПОЭЗ целесообразно осуществлять с использованием программного комплекса *AnyLogic* – единственного на сегодняшний день инструмента, который позволяет комбинировать методы системной динамики, агентного и дискретно-событийного моделирования [7]. Такая особенность дает возможность, например, моделировать потребительский рынок, используя системную динамику, а цепочку поставок, используя агентное моделирование. Можно также поместить диаграммы системной динамики внутрь агента, т.е. системная динамика будет использоваться для моделирования процесса производства, тогда как сама компания представляет собой агента на более высоком уровне. Это достигается тем, что переменные системной динамики используются в логике решений агентов или служат параметрами процессных диаграмм,

а последние, в свою очередь, могут изменять другие переменные системной динамики.

Другим большим преимуществом использования среды *AnyLogic* служит то, что в ней уже существует большая библиотека моделей разной сложности из различных областей применения, используя которые в качестве аналогов, можно существенно ускорить создание комплексной модели проектируемого объекта.

Проиллюстрируем вышеизложенное на примере оценки последствий создания ПОЭЗ на базе порта Новороссийск. Поскольку этот порт не имеет свободных территорий для развития, в качестве инструмента увеличения его пропускной способности рассматривалось использование контейнерной площадки (таможенного склада временного хранения) в 15 км к северу-западу от порта в поселке Цемдолина, как показано на рис. 1.



Рис. 1. Схема размещения объектов ПОЭЗ в порту Новороссийск

Для составления имитационной модели ПОЭЗ воспользуемся выполненными фирмой-разработчиком продукта *AnyLogic* ООО «Экс Джей Текнолджис» совместно с ООО «Морское строительство и технологии» наработками по моделированию работы порта Новорossiysk, а также моделями складских терминалов и транспортно-логистических комплексов [8, 9]. Об-



1. Базовый сценарий (I) предполагает использование традиционного прогноза развития порта на основе анализа статистики грузообработки. Во второй половине прошлого десятилетия, вплоть до наступления экономического кризиса, наблюдался стабильный рост контейнерного оборота с его плавным замедлением по мере приближения к предельным возможностям пропускной способности порта, оцениваемой в 170 000 TEU/год. Считая, что создание ПОЭЗ, включающей «тыловой» контейнерный терминал, увеличивает пропускную способность (по предварительным данным до 500 000 TEU/год), эффектом замедления прироста можно пренебречь. Также, предполагая демпфирование ожидаемой второй волны кризиса, в основу базового сценария закладываем средний докризисный рост грузооборота в размере 35 000 TEU/год.

2. Оптимистический сценарий (II) связан с сохранением бескризисной экономической конъюнктуры, но с обострением политических отношений с Украиной либо с ухудшением экономических условий на ее территории, где находится главный конкурент рассматриваемой ПОЭЗ – контейнерный терминал порта Ильичевск, имеющий пропускную способность до 850 000 TEU/год. В этом случае можно предположить, что российская Национальная контейнерная компания (НКК), являющаяся учредителем украинской компании ЧП «Укртрансконтейнер», работающей в порту Ильичевск, перенаправит контейнерный грузопоток из этого порта в порт Новороссийск, обеспечив тем самым полный контейнерный грузооборот ПОЭЗ.

3. Пессимистический сценарий (III) связан с возникновением второй волны экономического кризиса и стагнацией экономической деятельности как в России, так и за ее пределами (более жесткий сценарий с ограничением грузопотока через пролив Босфор ввиду политического кризиса на Ближнем Востоке не рассматривается из-за его малой вероятности). По этому сценарию грузооборот через порт Новороссийск принимается на уровне кризисного 2008 г. (~125 000 TEU/год) и сохраняется постоянным на протяжении двух-трех лет.

Некоторые результаты оценки деятельности ПОЭЗ для перечисленных сценариев в предположении сохранения в ПОЭЗ действующих в настоящее время в порту Новороссийск цен грузообработки приведены в табл. 1.

Таблица 1

Показатели	Сценарий I	Сценарий II*	Сценарий III
Годовой оборот контейнеров, шт.	150 000	500 000	125 000
Годовой прирост оборота, шт.	35 000	–	–
Годовая валовая выручка, долл.	90 млн	300 млн	75 млн
Годовой прирост выручки, долл.	21 млн	–	–
Время пребывания на терминале:			
– судов, ч	31	25	31
– поездов, ч	4	3	4
– автомобилей, ч	0,6	0,5	0,6
– контейнеров, суток	4	7	6
Средняя ярусность складирования	1,3	2,7	1,2

Примечание. * – при анализе сценария II предполагается прием в порту контейнеровозов четвертого поколения после проведения дноуглубительных работ, развитие подъездных путей и увеличение числа подъемно-транспортного оборудования.

Список литературы

1. Орлова, О. Б. Организация управления особой экономической зоной с распределенной инфраструктурой / О. Б. Орлова // Труды международного симпозиума «Надежность и качество – 2010». – Пенза : Изд-во ПГУ, 2010. – Т. 2. – С. 301–304.
2. Басхамджиева, О. Б. Проблемы создания портовых особых экономических зон / О. Б. Басхамджиева, Р. А. Орлов // Труды международного симпозиума «Надежность и качество – 2009». – Пенза : Изд-во ПГУ, 2009. – Т. 1. – С. 28–32.
3. Орлова, О. Б. Совершенствование управления портовой особой экономической зоной на основе процедуры эволюционного моделирования / О. Б. Орлова // Вестник ИНЖЭКОН. Сер. «Экономика». – 2011. – № 2. – С. 419–422.

4. **Репин, В. В.** Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов / В. В. Репин, В. Г. Елиферов. – М. : Стандарты и качество, 2008. – 408 с.
5. **Рингланд, Д.** Сценарное планирование для разработки бизнес-стратегии : [пер с англ.] / Д. Рингланд. – 2-е изд. – М. : Вильямс, 2008. – 560 с.
6. **Орлова, О. Б.** Особенности имитационного моделирования функционирования особых портовых зон / О. Б. Орлова // Актуальные проблемы экономики современной России : сб. научных трудов. – СПб. : Изд-во ГУАП, 2010. – Вып. 6. – С. 253–255.
7. **Карпов, Ю. Г.** Имитационное моделирование систем. Введение в моделирование с AnyLogic 5 / Ю. Г. Карпов. – СПб. : БХВ-Петербург, 2000. – 400 с.
8. Фирменный сайт компании ООО «Экс Джей Текнолоджис». – URL: www.xjtek.com/anylogic.
9. Фирменный сайт компании ООО «Морское строительство и технологии». – URL: <http://www.morproekt.ru>.

Орлова Оксана Борисовна

аспирант, Санкт-Петербургский
государственный университет
аэрокосмического приборостроения,
старший государственный таможенный
инспектор Балтийской таможни
(г. Санкт-Петербург)

E-mail: boksa007@rambler.ru

Orlova Oksana Borisovna

Postgraduate student, Saint-Petersburg
State University of Aerospace
Instrumentation, senior state customs
inspector of Baltic customs
(Saint Petersburg)

Ястребов Анатолий Павлович

доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой электронной
коммерции и маркетинга,
Санкт-Петербургский государственный
университет аэрокосмического
приборостроения

E-mail: ap@aanet.ru

Yastrebov Anatoly Pavlovich

Doctor of engineering sciences, professor,
head of sub-department of electronic
commerce and marketing, Saint-Petersburg
State University of Aerospace
Instrumentation

УДК 334.021.1

Орлова, О. Б.

Особенности проектирования портовых особых экономических зон /
О. Б. Орлова, А. П. Ястребов // Известия высших учебных заведений. По-
волжский регион. Общественные науки. – 2012. – № 2 (22). – С. 167–174.