

ционными системам, в соответствии с качественными характеристиками звучания музыки, громкоговорители и каналы следует разделить на три основные группы.

2. Первая группа громкоговорителей и каналов связи обеспечивает воспроизведение звука во фронтальной области. Эта часть воспроизводимой звуковой панорамы обеспечивает прозрачность звучания, четкую локализацию источников звука и, соответственно, требует максимальной плотности расположения и количества громкоговорителей.

3. Вторая группа громкоговорителей предназначена для воспроизведения первых, наиболее интенсивных отражений звуковых волн, прежде всего от передней части боковых стен, и обеспечивает пространственность звуковой панорамы. Данные громкоговорители воспроизводят звуковые лучи после 1-2 отражений. Локализация отраженных звуков необходима, но менее четкая, чем для первой области. Поэтому шаг расположения громкоговорителей может быть значительно увеличен, а число громкоговорителей, соответственно, уменьшено.

4. Третья, тыловая группа громкоговорителей воспроизводит поздние отражения зву-

ка, определяющие гулкость звучания и время реверберации помещения. Соответствующие звуковые лучи после многократных отражений имеют случайную фазу и формируют диффузную составляющую звукового поля. Звуки, создаваемые этими громкоговорителями не должны иметь локализации. Поэтому число громкоговорителей данной группы может быть минимальным, однако не может быть менее двух.

Литература

1. Ковалгин Ю.А. Стереофония. М.: Радио и связь, 1989. – 272 с.
2. Алдошина И.А. Научные результаты 122 конгресса AES в Вене // Звукорежиссер. №6, 2007. – С. 30-36.
3. Ковалгин Ю.А. Звуковые системы радиовещания и телевидения. Часть 2. Системы пространственного звучания // Звукорежиссер. №4, 2004. – С. 76-84.
4. Алдошина И.А. Визуализация звукового образа в пространственных звуковых системах // Звукорежиссер, №9, 2004. – С. 50-54.
5. Анерт В., Штеффен Ф. Техника звукоусиления. М.: ООО «ПКФ Леруша», 2003. – 416 с.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ ОБОРУДОВАНИЯ

УДК 621.371.2; 621.391.82: 519.25

УПРАВЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИМ РИСКОМ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ РАДИОСЕТЕЙ

Борякова Е.С., Маслов О.Н.

В статье рассматриваются особенности проектирования радиосетей (сети стационарной и мобильной связи, телевизионного и радиовещания) в крупном городе. При оценке вариантов размещения элементов радиосети предлагается использовать компьютерную программу для расчета экологического риска.

Введение

Структурная схема процесса обеспечения безопасности по фактору неионизирующего электромагнитного излучения (ЭМИ) радиотехнических объектов (РТО) различного назначения подробно рассмотрена в [1-2]. Достоинствами данного процесса являются его комплексность и нацеленность на конечный результат: достижение безопасности РТО по ЭМИ в соответствии с требованиями действующих нормативных до-

кументов (НД). Недостатки связаны с невозможностью объективно оценить реальную степень безопасности РТО – особенно в условиях густонаселенного городского мегаполиса.

С точки зрения теории моделирования [3], видны по меньшей мере три пути повышения эффективности экспертизы РТО по ЭМИ: во-первых, применение в интересах экспертизы метода статистического имитационного моделирования (СИМ), перспективы которого для исследования объектов такого уровня сложности представляются уникальными. Во-вторых, совершенствование концепции «черного ящика», лежащей в основе процесса экспертизы – с учетом специфики и возможностей метода СИМ. В-третьих, использование в качестве выходного критерия при построении СИМ-модели РТО риска RS [4], в научном плане существенно более строгого, объективного

и универсального по сравнению с заложенными в НД энергетическими критериями (см. обзор в [1]). Статья содержит предложение использовать при экспертизе РТО по ЭМИ критерий относительно экологического риска, учитывающий природу и случайный характер параметров окружающей среды в мегаполисе. В ней также представлены краткое описание компьютерной программы для оценки риска RS при разных вариантах размещения РТО в городе и результаты ее предварительного тестирования.

Концепция «черного ящика» и возможности метода СИМ

Понятию «черный ящик» применительно к моделируемой системе (в дальнейшем просто системе) соответствует термин «математическая модель», обозначающий любые необходимые формализованные взаимосвязи между его (ее) входами и выходами. Реакцию на выходе системы в ответ на входное воздействие именуют «передаточной функцией» черного ящика, применимы также термины «функциональная связь»; «уравнение темпа»; «уравнение решения». В последнем случае математическая модель соответствует системе, состоящей из комплекса взаимодействующих уравнений решения. Считается, что спецификой СИМ-моделей является их существенная неопределенность – ввиду влияния разного рода непредсказуемых, случайных факторов. Модели имеют непрерывную градацию влияющих факторов: от наиболее важных (включаемых в состав модели) к неопределенным и незначительным, которыми можно пренебречь. СИМ-модели используются как при проектировании новых систем, так и для исследования уже существующих (реальных) систем – в интересах эффективного управления ими.

От модели требуется способность воспроизводить или предсказывать основные характеристики поведения системы: устойчивость; колебания; взаимосвязи переменных, изменяющихся во времени; тенденцию к усилению или ослаблению внешних воздействий и т.п. При этом точность прогноза выходных характеристик системы и даже правильность воспроизведения последовательности отдельных специфических действий зачастую не является решающим и единственно целесообразным моментом при создании СИМ-модели, ее испытании и практическом применении [5-6].

Анализ перспективности СИМ-модели предполагает, во-первых, что мы располагаем информацией (возможно ограниченной, частичной, не-

полной) о характеристиках частей системы, эти известные данные и предполагаемые факты, а также другие закономерности, присущие предметной области, в целом достаточно правильно отражают характер поведения системы. Во-вторых, что наша способность интуитивно представлять взаимодействие частей системы менее надежна, чем наши знания о каждой из них – поэтому, построив СИМ-модель и наблюдая на ней взаимодействие разных факторов: как внешних, так и внутренних, мы сможем промоделировать и исследовать систему. Другими словами, эффективная СИМ-модель должна выражать сущность системы – показывать, каким образом изменения режима функционирования или структуры приводят к изменению ее поведения. «Многие не признают потенциальной пользы модели, основываясь на том, что у нас нет достаточных данных для моделирования. Они уверены, что первым шагом должен быть широкий сбор статистических сведений. Верно же как раз обратное» [3].

На практике начинать исследование всегда приходится именно с моделирования системы – располагая минимумом информации, необходимой для выдвижения гипотезы о структуре «черного ящика» и принципе действия. На данном первоначальном этапе словесное отображение (описание) системы представляет собой модель, «конкурирующую» с математической моделью: достоинствами последней являются лишь ее относительная упорядоченность, стремление к устранению внутренних противоречий, а также конкретность, четкость, отсутствие неопределенности. Однако математическая модель не обязательно более правильна в смысле соответствия системе. «Мнение о том, что математическая модель не может быть построена, пока не будут полностью известны каждая константа и функциональная зависимость, является недоразумением» [3]. Если СИМ-модель призвана предсказывать поведение системы, она должна быть и достаточно точной (достоверной), и достаточно правильной (адекватной) [6]. Если же необходимо углубить знания о системе путем ее исследования, СИМ-модель может быть эффективной и в том случае, когда она правильно отражает лишь то, что мы считаем сущностью системы [5]. В любом случае специалисты в области СИМ считают целесообразным включать в состав модели от 30 до 3000 переменных, а также все математические соотношения, которые представляются существенными при словесном описании системы...

Функция решения СИМ-модели может быть простым уравнением, но может представлять

собой цепь громоздких соотношений, учитывающих целый ряд необходимых дополнительных условий. При решении данных уравнений в принципе не ставится задача повышения точности вычислений, если характер СИМ-модели делает ее нечувствительной к ошибкам при округлении, сокращении и т.п. Ошибки и искажения могут даже вноситься преднамеренно, чтобы проверить, насколько чувствительны к ним упрощенные вычислительные методы. Использование более сложных методов вычислений обычно делает формулировку уравнений решения менее понятной, тогда как преимуществами СИМ-модели, напротив, являются ее максимальная простота и наглядность.

СИМ-модель должна эффективно функционировать в максимально широких границах изменения переменных и параметров: во-первых, потому что в будущем может понадобиться расширение пределов изменения условий работы системы, во-вторых, поскольку нельзя предсказать заранее, какие значения примут по ходу СИМ различные переменные, в-третьих, ввиду необходимости выяснить, как будет работать и окажется ли полезной модель за пределами границ, которые есть в настоящее время у системы – так как разработка новых систем обычно предполагает их действие вне рамок прежней практики. Агрегирование (объединение, группировка) однородных факторов позволяет упростить СИМ-модель, избегая лишних деталей – считается, что можно агрегировать любые элементы или группы элементов модели, если ими управляет одна и та же функция решения, а выходные данные, относящиеся к ним, используются для идентичных целей.

Предположение о значимости разработанной СИМ-модели основывается на двух предположениях: уверенности в том, что она способна правильно отобразить особенности и детали процесса функционирования системы и соответствием общего поведения модели и системы. В то же время, конечно, наиболее убедительной является проверка соответствия поведения системы ее поведению, предсказанному моделью. Однако сделать это можно только путем исследования реальной системы – выполняя те или иные изменения структуры и режима ее функционирования, отработанные на СИМ-модели, и проводя соответствующие измерения и наблюдения.

На практике пригодность структуры и элементов СИМ-модели проверяется в отношении границ системы, взаимосвязей переменных и значений параметров моделирования. Численные значения параметров берутся по оценкам

результатов статистических испытаний, которые выполняются после того, как установлены задачи и цели СИМ; определены границы системы; выбраны основные переменные; сформулированы гипотезы, определяющие взаимодействие переменных; приняты основанные на предварительных соображениях оценки параметров, удовлетворяющие условиям статистических испытаний. Однако даже если параметры и правила системы точно не определены и нет возможности ориентировочно их оценить, но мы знаем, что на практике они являются управляемыми – проведение исследований методом СИМ все равно имеет смысл, поскольку многое можно понять, изучая с помощью СИМ-моделей системы, которые могли бы существовать в реальности, несмотря на то, что речь в данном случае идет о правдоподобии [3], а не о точности и адекватности в строгом смысле слова [5-6].

Критерий относительного экологического риска

Процедура экспертизы безопасности РТО по ЭМИ (в дальнейшем – просто экспертизы) предусматривает проведение следующих действий [1-2]:

- подача заявки для получения разрешения на ввод в эксплуатацию РТО;
- получение разрешения на ввод в эксплуатацию РТО по результатам анализа его безопасности по ЭМИ на стадии проектирования;
- опытная эксплуатация РТО и подготовка его к экспертизе безопасности по ЭМИ;
- составление, оформление, утверждение и согласование комплекта разрешительной документации на коммерческую эксплуатацию РТО;
- постоянная эксплуатация РТО с соблюдением требований обеспечения его безопасности по ЭМИ;
- организация и проведение текущего контроля (инспекционных проверок) безопасности РТО по ЭМИ.

В настоящее время данная процедура видоизменена и упрощена, поскольку в качестве разрешительного документа владельцам РТО на стадии проектирования выдается санитарно-эпидемиологическое заключение о степени безопасности объекта для окружающей среды по фактору ЭМИ [1]. Это соответствует предложению [2] провести реинжиниринг процесса экспертизы РТО по ЭМИ и существенно облегчает его проведение. Следующим шагом в данном направлении является использование в интересах экспертизы критерия относительного экологического риска.

Воспользуемся общим определением риска [3] вида $RS = P_R \cdot A_R$, где P_R – вероятность события, связанного с риском RS , A_R – его условная стоимость (цена риска). Будем исходить из того, что в нашем случае P_R есть вероятность негативного воздействия ЭМИ на отдельный n -ый биорецептор (которым является каждый человек, находящийся в зоне действия РТО), из общего числа n [1; N]. Тогда $P_R = T_n / T_0$, где T_n – продолжительность воздействия ЭМИ на n -ый биорецептор в течение суток; $T_0 = 24$ ч. Заметим, что ограничение $P_R \leq 1$ не позволяет ввести в состав данной вероятности относительный уровень ЭМИ (в терминах [1] коэффициент безопасности $KB = \mathcal{E}_n / \mathcal{E}_0$, где \mathcal{E}_n – уровень ЭМИ, воздействующий на n -ый биорецептор; \mathcal{E}_0 – соответствующее ему нормативное, предельно допустимое значение ЭМИ), поскольку на практике встречается ситуация $KB > 1$ при $\mathcal{E}_n > \mathcal{E}_0$.

Биорецепторы, подверженных воздействию ЭМИ, нельзя считать некой однородной массой: они отличаются друг от друга как по возрасту, состоянию здоровья и восприимчивости к ЭМИ, так и по продолжительности пребывания в зоне действия РТО. Их общее случайное число $N + \Delta N$ разделим на M категорий, к каждой из которых относится число N_m биорецепторов, определенное с погрешностью ΔN_m – таким образом, что $N + \Delta N = \sum_{m=1}^M (N_m + \Delta N_m)$. В терминах СИМ значения N и N_m можно считать детерминированными параметрами статической СИМ-модели (квазидетерминированными параметрами динамической СИМ-модели), при этом в обоих случаях значения ΔN и ΔN_m определяется совокупностью случайных факторов, то есть является заранее непредсказуемыми и неуправляемыми параметрами моделирования.

Разделения биорецепторов на категории недостаточно, если территория вблизи РТО разделена на K кластеров (в нашем случае кластеры соответствуют K жилым, техническим и общественным зданиям, расположенным в зоне действия РТО). Будем считать, что уровень воздействия на биорецепторы k -го кластера определяется общим значением KB_k , а цена риска для биорецепторов m -ой категории есть A_{Rm} при вероятности воздействия P_{Rm} . Тогда формула риска, с учетом введения для нижних индексов обозначения $n = mk$, приобретает вид

$$RS = \sum_{k=1}^K KB_k \sum_{m=1}^M P_{Rm} A_{Rm} (N_{mk} + \Delta N_{mk}). \quad (1)$$

Физический смысл (1) представляется достаточно ясным: чтобы найти риск, соответствующий воздействию ЭМИ на N биорецепторов, необходимо просуммировать $N_{mk} + \Delta N_{mk}$ рисков, соответствующих биорецепторам k кластеров с уровнями воздействия KB_k , разделенных на m категорий с ценой риска A_{Rm} и вероятностью воздействия P_{Rm} . Агрегируем в (1) факторы, определяющие суммарное значение риска для биорецепторов m -ой категории в пределах k -го кластера, в результате чего получим

$$RS = \sum_{k=1}^K KB_k \sum_{m=1}^M (S_{mk} + \Delta S_{mk}), \quad (2)$$

где $S_{mk} = P_{Rm} A_{Rm} N_{mk}$; $\Delta S_{mk} = P_{Rm} A_{Rm} \Delta N_{mk}$.

Таким образом, при проведении СИМ необходимо, во-первых, находить значения P_{Rm} ; A_{Rm} и N_{mk} , определяющие значения переменной моделирования S_{mk} , а во-вторых, разыгрывать по методу Монте-Карло случайные значения ΔS_{mk} , определив для них верхнюю и нижнюю границы области существования. Заметим, что после агрегирования значения P_{Rm} при определении S_{mk} и ΔS_{mk} выступает в качестве фиксированного коэффициента, несмотря на вероятностный физический смысл данной величины.

Программа для расчета относительного экологического риска

Разработанная компьютерная программа входит в состав информационной системы для поддержки решений, связанных с обеспечением безопасности по ЭМИ РТО различного назначения (радиосети стационарной и мобильной связи, телевизионного и эфирного радиовещания и др.). Ее назначение – расчетная оценка относительного экологического риска при разных вариантах размещения РТО в конкретных городских условиях. Приведем краткое описание программы в соответствии с методикой проведения СИМ [1; 6].

1. Определение состава исходных данных. Установление числа биорецепторов N_{mk} (людей, проживающих в каждом из K домов вблизи РТО) для разных вариантов его размещения производится путем выбора соответствующих сведений из базы данных (БД) – в нашем случае по г. Самаре. Разделение выбранных биорецепторов по M возрастным категориям и учет числа биорецепторов каждой категории, проживающих в зоне вокруг РТО, осуществляются также с помощью вышеупомянутой БД, после чего биорецепторам каждой возрастной категории присваивается «коэффициент стоимости» риска A_{Rm} . На данном эта-

пе определяются и детерминированные параметры РТО: такие, как P_A – излучаемая мощность; G_A и H – коэффициент усиления и высота расположения передающей антенны; h – высота точки наблюдения (этажа) для зданий вокруг РТО, V $[0;1]$ – фиксированный коэффициент, учитывающий степень «освещенности» k -го здания ЭМИ, создаваемым РТО.

2. Описание математической модели. Для определения относительного риска RS воспользуемся формулой (2), где критерий безопасности имеет вид $KB_k = PPP_{\Sigma k} / PPP_{\Sigma доп} \leq 1$; где $PPP_{\Sigma k}$ – плотность потока энергии ЭМИ в единицу времени (плотность потока мощности ЭМИ), создаваемая РТО в диапазоне 300 МГц...300 ГГц для биорецепторов k -го кластера; $PPP_{\Sigma доп} = 10$ мкВт/см² – соответствующее ему значение предельно-допустимого уровня ЭМИ. Для расчета значений PPP_{Σ} используем формулу вида $PPP_{\Sigma} = P_A G_A \cdot V^2 / 4\pi [R^2 + (H - h)^2]$; где R – расстояние от передающей антенны РТО (размещенной на высоте H) до точки наблюдения (расположенной на высоте h) над поверхностью Земли. Отметим, что данное описание соответствует наиболее простой модели РТО и в реальных условиях для определения KB_k могут быть использованы другие аналитические соотношения [1] – что, однако, не представляется принципиальным.

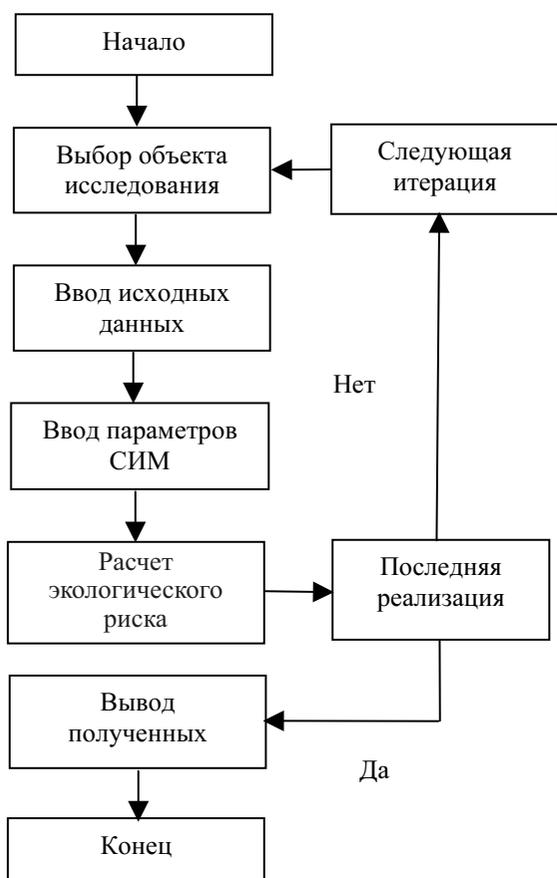


Рис. 1. Схема алгоритма моделирования

3. Описание работы программы. Программный продукт для определения относительного экологического риска реализован на объектно-ориентированном языке Delphi и состоит из независимых подпрограмм-модулей, обеспечивающих все необходимые для расчета RS функции и процедуры. Помимо значений задаваемых параметров моделирования, программа работает с доступными ей БД, также заложенными в систему проектирования, и имеет удобный пользовательский интерфейс. Механизм работы программы иллюстрирует схема алгоритма моделирования, приведенная на рис. 1. На карте города выбирается объект исследования: задаются место расположения РТО (ул. Демократическая, дом 83 на рис. 2) и круговая зона вокруг него радиусом R . Затем с использованием БД задаются геометрические параметры (координаты X и Y на поверхности Земли; высота h и освещенность V точки наблюдения для k -го кластера), как это показано на рис. 3. После этого в программу вводятся остальные исходные данные (как детерминированные, так и статистические параметры), необходимые для расчета риска RS в соответствии с принятой математической моделью системы (см. рис. 4). Далее следует расчет уровня $PPP_{\Sigma k}$ и значения коэффициента безопасности KB_k для k -го кластера, а затем для всех других $K - 1$ кластеров (зданий, показанных на рис. 2): получаемые в итоге результаты СИМ иллюстрирует рис. 5. Для каждого рассматриваемого варианта указанные операции повторяются в диалоговом режиме – после чего, с учетом полученных данных, пользователь делает выводы о выборе наилучшего: как с точки зрения риска RS , так и по другим обстоятельствам, варианта размещения РТО.

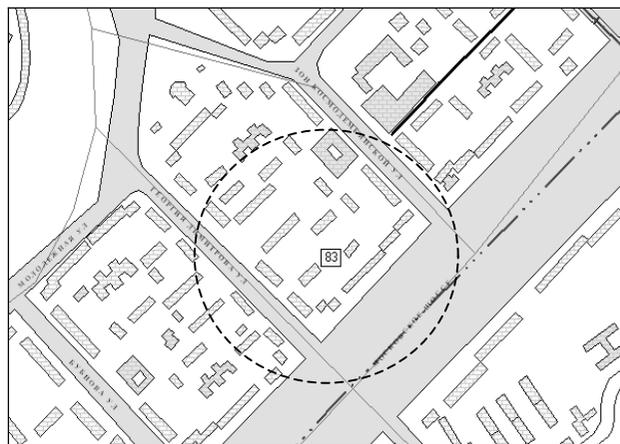


Рис. 2. Вариант размещения РТО в городе

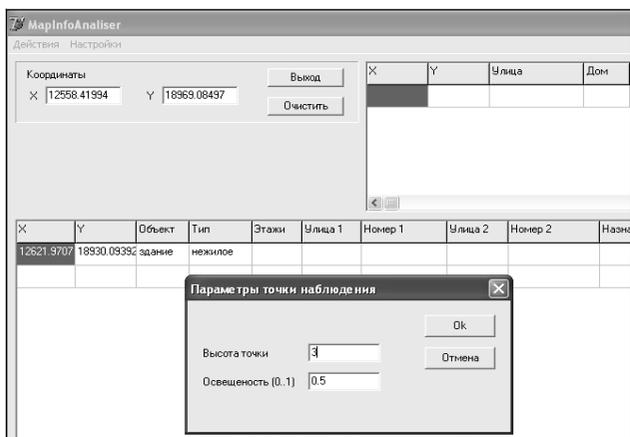


Рис. 3. Параметры точки наблюдения в кластере

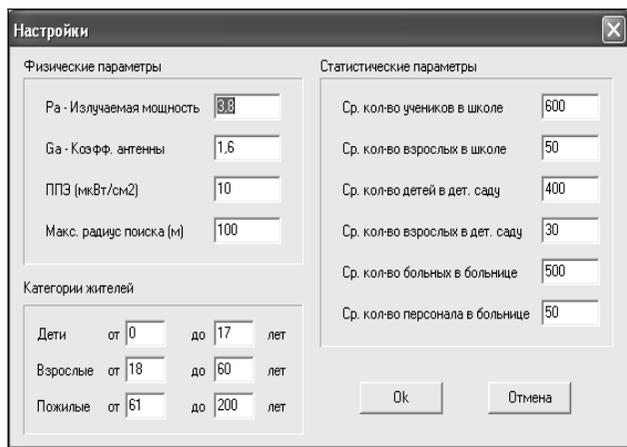


Рис. 4. Исходные данные для расчета риска

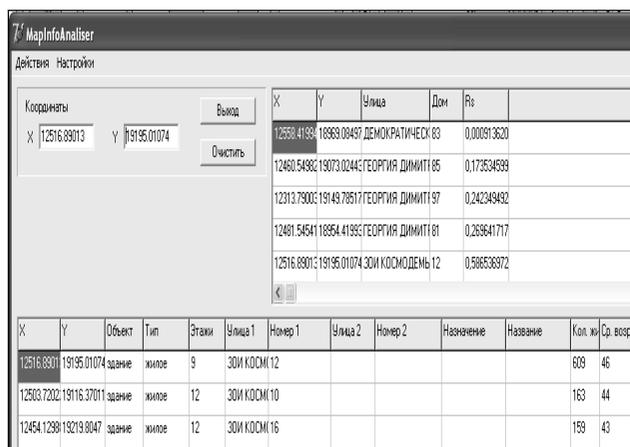


Рис. 5. Результаты расчета риска RS

4. Тестирование и пример работы программы. При апробировании программного продукта в качестве объекта СИМ были выбраны РТО, проектируемые по заданным адресам в г. Самаре в районе ул. Демократической (см. рис. 2). В качестве кластеров рассматривались здания, лежащие в пределах круговой зоны с радиусом $R \leq 100$ м от каждого предполагаемого места размещения РТО. После загрузки в компьютер карты города и

определения точек размещения РТО (телевизионный или радиовещательный передатчик, базовая станция сети мобильной связи и т.п.), в диалоговом режиме вводились значения высоты h и освещенности V для всех представляющих интерес точек наблюдения, а также другие параметры, используемые при определении RS . Значение R в программе можно было изменять – аналогично другим исходным данным, необходимым для расчета ППЭ и КБ, а также P_{Rm} ; A_{Rm} ; N_{mk} и др. Для каждого заданного варианта размещения РТО на территории города программа «обсчитывала» K зданий, лежащих в радиусе R от РТО, и формировала результат в виде итогового значения RS (см. рис. 5). Форма представления выходных данных была рассчитана на проектировщиков, которые по совокупности всех предполагаемых параметров РТО (одним из которых является значение риска RS по фактору ЭМИ) призваны выбрать наиболее целесообразный вариант его размещения в городе.

Тестовые испытания разработанной программы предусматривали ввод в качестве исходных данных детерминированных значений параметров СИМ и сравнение полученных выходных результатов с расчетными значениями RS , полученными вручную для рассматриваемого контрольного варианта размещения РТО. Для $K = 4$ девятиэтажных зданий при размещении РТО по адресу ул. Демократическая, 83 (см. рис. 2), удаленных на расстоянии $R = 74,5 \dots 94,2$ м от РТО; для $P_A = 3,8$ Вт; $G_A = 1,6$; $h = 3$ м; $V = 0,5$; другие данные автоматически берутся из БД по г. Самаре, в результате тестирования было получено значение $RS = 9,1 \cdot 10^{-4}$; путем просчета вручную – $RS = 9,8 \cdot 10^{-4}$. Это свидетельствует, что программный продукт в первом приближении отвечает указанным выше требованиям: как в отношении соответствия общего поведения СИМ-модели и системы, так и способности модели правильно отображать существенные особенности и детали процесса функционирования системы. Следующим этапом проведения исследований является применение СИМ-модели для анализа вариантов размещения других РТО (как проектируемых, так и реально существующих) в городской среде с целью повышения эффективности их функционирования.

Литература

1. Маслов О.Н. Экологический риск и электромагнитная безопасность. М.: ИРИАС, 2004. – 330 с.
2. Димов Э.М., Маслов О.Н., Чадаев В.К. Реинжиниринг в компании электросвязи: аспект

- электромагнитной безопасности // Вестник связи International. №6, 2001. – С. 21-24.
3. Форрестер Дж. Основы кибернетики предприятия (индустриальная динамика). Пер. с англ. М.: Прогресс, 1971. – 370 с.
 4. Мушик Э., Мюллер П. Методы принятия технических решений. Пер. с нем. М.: Мир, 1990. – 208 с.
 5. Маслов О.Н. Развитие математических принципов метода статистического имитационного моделирования // Избранные труды Российской школы «К 70-летию Г.П. Вяткина». М.: РАН, 2005. – С. 539-550.
 6. Димов Э.М., Маслов О.Н. О точности и адекватности метода статистического имитационного моделирования // ИКТ. Т.5, №1, 2007. – С. 60-67.

УПРАВЛЕНИЕ И ПОДГОТОВКА КАДРОВ ДЛЯ ОТРАСЛИ ИНФОКОММУНИКАЦИЙ

УДК 005.1;ББК 65.290-2

ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЗАДАЧ СИСТЕМ ОПЕРАТИВНОГО МЕНЕДЖМЕНТА

Ситников С.Г., Попантонопуло Е.В.

Оперативный менеджмент является одним из мало исследованных видов организационного управления: отсутствуют адаптивные разработки систем оперативного менеджмента (СОМ) в целом и их отдельных составляющих, в частности, модельного обеспечения. В данной статье представлены требования к экономико-математическим моделям и целевой модельный комплекс СОМ.

Анализ проблем создания систем оперативного менеджмента (СОМ), показывает, что у нас в стране и за рубежом сегодня нет теории и системных разработок таких систем [1]. Многие исследователи считают, что даже крупнейшие компании редко осуществляют решение данной проблемы с позиций системного подхода; несмотря на важность этих вопросов, не существует теории их решения [2]. «Законченной теории и методологии построения таких систем, на которую могли бы опираться практики, нет. Нет и отдельных алгоритмов, позволяющих на практике комплексно реализовать хотя бы часть логически связанных функций (например, расчет оперативно-календарного плана в цехе). Поэтому развитие исследований и практические разработки в этом направлении представляются особенно важными», отмечал Ю.И. Тычков [3]. К сожалению до сих пор состояние этой проблемы существенно не изменилось. Актуальность же проблемы и необходимость её решения в настоящее время еще более возросли, так как повышенные динамичность и неопределенность развития внешней среды требуют наличия систем управления предприятиями; нивелирующих негативные воздействия этих факторов.

Особо важное значение это приобретает для построения СОМ диверсифицированных предприятий. Диверсификация деятельности предприятий различных отраслей осуществляется с целью повышения устойчивости и развития в нестабильных и динамичных условиях перехода к рыночной экономике. Проникновение в новые сферы бизнеса как суть диверсификации создает дополнительные трудности менеджмента, преодоление которых дает возможность получения синергического эффекта и общеотраслевых результатов.

Оперативный менеджмент современных предприятий является одним из трудно формализуемых и поддающихся математическому моделированию видов организационного управления. Поэтому сложившиеся в настоящее время концепции создания различных систем управления нередко опираются на представления о неограниченных возможностях ВТ и применении наиболее общих имитационных моделей и далеки от реального механизма менеджмента.

По данному вопросу нет единства мнений, и на практике оперативный менеджмент зачастую сводится к оперативно-календарному планированию или диспетчеризации. Это приводит к тому, что ряд задач решается нерегулярно, нерегламентированно и, следовательно, неэффективно. Оперативный менеджмент рассматривается в самом общем виде как умение быстро оценивать ситуацию и принимать решения в соответствии с масштабами и целями определенного уровня управления. В некоторых работах приводятся сведения о системах (или подсистемах) оперативно-