

руют параметры электропотребления, опираясь на объем выпускаемой продукции.

Отмеченные ценологические свойства промышленных предприятий констатируют устойчивость явления, проявляющегося с определенного уровня организации некоторого множества элементов с неопределенными связями: способность ценозов формировать в процессе образования и сохранять в процессе развития устойчивую структуру при наличии различных механизмов отбора. Данная теория предполагает существование некоторого идеального распределения элементов ценоза.

Объясним существование идеальной технической системы с точки зрения гармонии и золотого сечения. Предположим, что гармония и идеальное распределение видов ценоза как системы, выполняющей свое функциональное назначение, подчиняются золотому сечению, а понятие золотое сечение неразрывно связано с числами Фибоначчи.

Считается, что деление отрезка в среднем и крайнем отношении впервые было осуществлено 2500 лет назад Пифагором. Он показал, что отрезок единичной длины АВ можно разделить точкой С на две части так, что отношение большей части (СВ=х) к меньшей (АС=1-х) будет равняться отношению всего отрезка (АВ=1) к большей части (СВ):  $СВ/АС=(АС+СВ)/СВ$ , или  $х/(1-х)=1/х$ . Единичный отрезок АВ ( $0,382+0,618=1$ ) делится точкой С в соответствии с пропорцией  $1:0,618 = 0,618:0,382 =$

1,618. Такое отношение принято называть золотой пропорцией, а соответствующее деление отрезка - золотым делением.

В 1202 г. вышло в свет сочинение "Liber abacci" итальянского купца и математика Леонардо Пизанского (1180-1240 г.г.), известного как Фибоначчи. Он обнаружил последовательность чисел, где последующее число равно сумме двух предыдущих чисел: 1; 1; 2; 3; 5; 8; 13; 21; 34; 55, и т.д., эта последовательность получила название ряда Фибоначчи.

Интерес к золотому сечению сохраняется и в наши дни. В нашу задачу входит показать значение золотого сечения и чисел Фибоначчи в сфере организации электротехнических систем по аналогии с живой природой. Если взять числовой ряд 1,0; 0,62; 0,38; 0,24; 0,15; 0,09 и т.д. (что напоминает шкалу мощностей трансформаторов), состоящий из чисел с коэффициентом 1,618 («Золотое сечение») и аппроксимировать этот ряд, то получим гиперболическую кривую, которая описывается следующей формулой:

$$\Phi_r = \frac{\Phi_1}{r^\beta}$$

где  $\beta = 1,63$  - ранговый коэффициент

Этим числовым рядом можно описывать при ранжировании в ценозе соотношение количества видов и численности каждого вида.

### *Культурное наследие России и современный мир*

#### **СОВРЕМЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ МАЛЫХ ГОРОДОВ**

Рудская Д.В.

*Смоленский гуманитарный университет*

Малые города, т.е. города с населением менее 50 тыс. человек, играют и играют заметную роль как в политической, так и социально-экономической жизни государства. В них проживает существенная часть населения страны, измеряемая зачастую десятками процентов, развиваются различные отрасли хозяйства. Многие из этих городов выполняют роль известных культурных, образовательных и рекреационных центров.

В 2004 – 2007 гг. автор занималась изучением малых городов Германии, расположенных между крупными городами Галле и Лейпцигом. Для них в значительной степени характерны проблемы малых городов всей Восточной Германии. Это проявляется прежде всего в изменении структуры системы поселений. К. Кайзер и Д. Шольц [1] называют эту территорию «коридором роста», имея в виду процесс субурбанизации, связанной с изменением занятости населения, а также формированием жилищной, торговой, транспортной функций как для данной территории в целом, так и ее отдельных населенных пунктов, в частности.

Рассмотрим особенности процесса субурбанизации на примере города Гроскугель, расположенного на полпути из Галле в Лейпциг. В недалеком прошлом Гроскугель был типичным малым городом

с постепенно сокращающимся населением. Проживавшее здесь население в подавляющем большинстве работало на крупных предприятиях Галле – Лейпцига, а также на предприятиях горнодобывающей и химической промышленности. Однако в 1992 году наступил период перемен: Гроскугель превратился в центр инвестиций в строительство. На общей площади в 160 га рядом фирм здесь стал реализовываться проект под названием «На зеленом лугу». Согласно плану, 95 га было отведено под торговый центр, 19 га - под жилищное строительство и прочие застройки, причем собственно жилой квартал занял всего 4,4 гектара. Застройка этого ареала превратила Гроскугель в инвестиционно привлекательный город, что позволило увеличить здесь только рабочие места почти на 1000 мест, большинство из которых занимали приезжие. К концу 1990-х годов строительство в городе практически закончилось, в связи с чем начался период сокращения рабочих мест и, как следствие, уменьшения численности населения Гроскугеля. Вновь обострилась проблема безработицы, начался отток населения в западные земли, что характерно для всей земли Саксония-Ангальт. В настоящее время в городе можно видеть пустующие квартиры, а единственным местом, где есть возможность получить работу, остается крупный аэропорт Восточной Германии «Галле-Лейпциг».

Таким образом, развитие производственной и социальной инфраструктуры создает предпосылки для превращения территории между Галле и Лейпцигом в «коридор роста». В этом процессе активно уча-

ствуют малые города, существование которых напрямую зависит от приобретения Галле и Лейпцигом новых социально-экономических функций в условиях объединенной Германии.

Список литературы:

1. Halle und sein Umland: geographischer Exkursionsfuierer / Klaus Friedrich; Manfred Fruehauf. - Halle (Saale): mdv, Mitteldt., 2002. – 286 S.

### Математическое моделирование социально-экономических процессов

#### ОПТИМАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РЕСУРСОВ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ

Абаев А.В.

*Иркутский государственный  
Университет путей сообщений*

Противопожарная служба (ПС), являющаяся сложной социально-экономической системой, имеющей собственную инфраструктуру в целях экономии бюджетных средств должна эффективно распределять предоставляемые службе ресурсы, как и любой хозяйствующий субъект. Одной из задач распределения ресурсов, относящихся к деятельности ПС, является выбор маршрута движения пожарного автомобиля (ПА). Суть ее состоит в следующем: имеется  $n + 1$  районов обслуживания (далее районов):  $A_0, A_1, \dots, A_n$  ( $n \geq 1$ ) с заданными между ними расстояниями  $d_{ij}$  ( $i, j = 0, 1, 2, \dots, n$ ). Требуется, отправляясь из начального района  $A_0$  выбрать такой маршрут пере-

движения, при котором ПА, прибыв к месту привлечения, вернулся бы в исходный район  $A_0$ , проделав минимально возможный суммарный путь. Как следует из общей характеристики задачи, минимизация времени на привлечение всех подразделений ПС является критерием оптимальности задачи ЛП. Определение минимального маршрута пути следования ПА должно осуществляться с картографическим обоснованием вариантов привлечения и применения следующего алгоритма, состоящего из двух этапов.

Первый этап.

1. Рассматривается два района: первый – район, из которого осуществляется привлечение; второй – район, требующий привлечение. На их основе строятся все возможные варианты движения ПА.  $m = 1$ .

2. Определяется минимальный маршрут следования для рассматриваемой пары районов по правилу:

$$\sum_{i=a}^j A_i \alpha A_j < \sum_{i=a}^j A_i \beta A_j \quad (1)$$

Здесь:  $\alpha$  и  $\beta$  – соответствующие совокупности районов через которые следует ПА от района дислокации ( $A_i$ ) до района привлечения ( $A_j$ ). Очевидно, что  $\alpha \sim \beta$ ;

3. Если рассмотрены все привлекаемые подразделения – переход п.4, в противном случае – п.1.

4. На основе полученных комбинаций вариантов движения ПА определяем порядок привлечения по 1-му номеру вызова для рассматриваемого района. Переход к следующему району, требующему привлечение.

5. Если рассмотрены все районы, требующие привлечение, то  $m=m+1$  и переход п.6, в противном случае – п.1.

Второй этап.

6. Рассматривается привлечение подразделений ПС по повышенному номеру вызова. На основе перспективных вариантов движения ПА, полученных на 1-ом этапе алгоритма, строятся все возможные варианты движения ПА для привлечения  $m$ -подразделений.

7. Определяется минимальный маршрут привлечения  $m$ -подразделений в рассматриваемый район. Переход к следующему району, требующему привле-

чение. Если рассмотрены все районы, требующие привлечение – завершение работы алгоритма, в противном случае – переход п.6.

Приведенный подход является эффективным инструментом решения задач в статической постановке. Однако, система обеспечения пожарной безопасности любого населенного пункта или административного района является динамической и, следовательно, требующей постоянного мониторинга состояния сил и средств подразделений ПС гарнизона. Основной проблемой при осуществлении такого мониторинга является одновременная занятость подразделений ПС обслуживанием вызовов. Динамический характер системы обуславливается сменой ее состояний. Будем рассматривать каждое состояние системы как некоторый вариант привлечения или занятости подразделений ПС гарнизона. При этом, оценивая тот или иной вариант, вместо определяемых значений переменных задачи ЛП будем использовать константы логического типа. Тогда математическую запись задачи ЛП по оптимизации распределения ресурсов ПС можно сформулировать следующим образом:

$$\sum_{j=1}^n c_j x_j \rightarrow \min \quad (5)$$

$$\sum_{j=1}^n a_j x_j \geq b_i, \quad (i = \overline{1, m}) \quad (6)$$