

УДК 004.9

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПОИСКА ОПТИМАЛЬНОГО ПУТИ

Литвинович С. С., Ковальчук А. В., Рамская Л. К.

Брестский государственный технический университет, г. Брест, Беларусь

Логистика – это непрерывно развивающееся важнейшее звено производственной и социальной инфраструктуры Республики Беларусь. Будем рассматривать логистику как дисциплину математической логики, призванную оптимизировать движение материальных потоков во времени и в пространстве на основе экономико-математического моделирования. Признание высокой значимости математики в области логистики требует от будущих специалистов формирования навыков ведения оптимизационных расчетов и применения их результатов в профессиональной деятельности. С развитием информационных технологий и усложнением функционала программного обеспечения логистика все в большей степени требует расширения информационной среды принятия решений и автоматизации решения типовых задач [1]. Информационная и технологическая концепции предполагают глубокое вовлечение будущих специалистов в активную работу по моделированию и автоматизации бизнес-процессов логистической сферы.

Вот почему у авторов возникла идея создания приложения в электронной таблице Excel, которое упростит и автоматизирует процесс поиска оптимального пути перемещения грузов. Что позволит предприятию существенно снизить логистические издержки и максимально эффективно использовать собственные производственные ресурсы. Microsoft Excel предоставляет для этого простые в освоении и мощные в возможностях инструменты для решения прикладных задач.

Нахождение кратчайшего пути является классической задачей транспортной логистики. В рамках её решения необходимо составить оптимальный маршрут перевозки некоторой транспортно-логистической компании по территории Республики Беларусь. Данная разработка позволяет сотруднику отдела логистики автоматизировать процесс нахождения кратчайшего пути перевозки груза, то есть решает проблему доставки товара в конкретный пункт назначения с минимальными затратами.

Исходные данные отображены в виде таблицы 13 × 13, представленной на рисунке 1.

Пункт отправления	Пункт назначения												
	Брест	Гродно	Барановичи	Лида	Пинск	Мозырь	Солигорск	Минск	Бобруйск	Гомель	Могилёв	Орша	Витебск
Брест	0	235	209	0	178	0	0	0	0	0	0	0	0
Гродно	0	0	199	112	0	0	0	0	0	0	0	0	567
Барановичи	0	0	0	112	167	0	126	147	0	0	0	0	0
Лида	0	0	0	0	0	0	0	179	0	0	0	390	461
Пинск	0	0	0	0	0	244	168	0	0	0	0	0	0
Мозырь	0	0	0	0	0	0	0	0	140	135	0	0	0
Солигорск	0	0	0	0	0	186	0	135	142	0	312	0	0
Минск	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	199	220	0
Бобруйск	0	0	0	0	0	0	0	0	0	158	118	0	0
Гомель	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	176	0	0
Могилёв	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75	0
Орша	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	82
Витебск	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Рисунок 1 – Таблица расстояний между городами Республики Беларусь

Задачу о нахождении кратчайшего пути удобнее всего решать в рамках теории графов [2, с. 187]. По условию необходимо попасть из Бреста в Витебск. Начальные условия данной задачи представлены в виде взвешенного ориентированного графа на рисунке 2. Каждая из дуг имеет свой вес. По условию данной задачи вес дуги – это расстояние между соответствующей парой городов Беларуси.

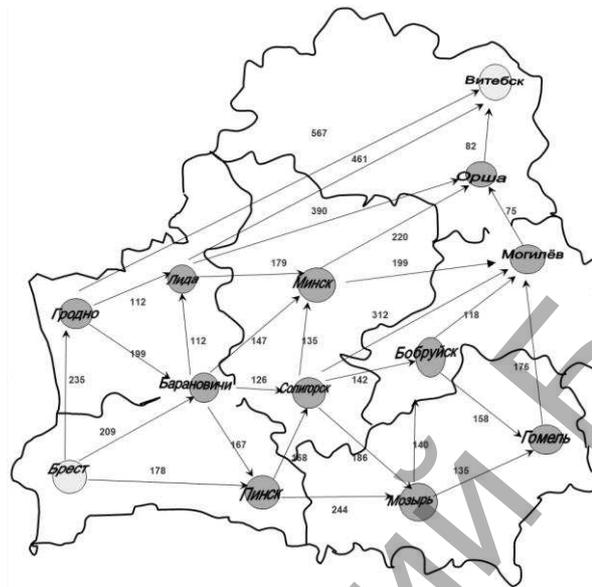


Рисунок 2 – Граф расстояний между городами Республики Беларусь

По строкам в таблице расположены города отправления, по столбцам – города назначения, а на пересечении – расстояние согласно исходной математической модели. Если же связи между городами нет, то указывается значение «0». Кратчайший путь находим, используя возможности надстройки «Поиск решения». Поскольку необходимо найти кратчайшее расстояние, то ЦФ (целевая функция) должна стремиться к минимальному значению, учитывая целый ряд ограничений, касающихся области изменяемых данных (ячейка равна нулю – машина не едет по данному маршруту, а единица означает – едет), значение ячейки, из которой машина выезжает и куда приезжает, также равно единице и т. д. Таким образом заполняются все ограничения окна «Поиск решения», представленного на рисунке 3.

В итоге, был найден оптимальный маршрут, а именно: Брест – Барановичи – Минск – Орша – Витебск, с расстоянием в 658 километров.

Оптимизировать целевую функцию:	\$D\$17
До:	<input type="radio"/> Максимум <input checked="" type="radio"/> Минимум <input type="radio"/> Значен
Изменяя ячейки переменных:	\$C\$23:\$O\$35
В соответствии с ограничениями:	$\begin{aligned} & \$P\$24:\$P\$34 = \$D\$36:\$N\$36 \\ & \$O\$36 = 1 \\ & \$C\$36:\$O\$36 \leq 1 \\ & \$C\$23:\$O\$35 = \text{бинарное} \\ & \$P\$23 = 1 \\ & \$C\$23:\$O\$35 \leq \$C\$3:\$O\$15 \\ & \$P\$23:\$P\$35 \leq 1 \end{aligned}$

Рисунок 3 – Окно «Поиска Решения»

Кроме того, в приложении предусмотрена настройка справочного листа расценок и расхода топлива, по которому с помощью комбинации функций поиска находится стоимость топлива, необходимого для осуществления грузоперевозки. При изменении цены на конкретный вид топлива в справочной таблице выполняется необходимая корректировка и стоимость маршрута автоматически пересчитывается.

Таким образом, авторы создали приложение, способное за малый промежуток времени составить оптимальный маршрут перевозки груза, тем самым значительно снизить затраты на транспортировку продукции.

Эффективность данной разработки заключается в том, что она автоматизирует процесс построения оптимального пути, тем самым сокращает её продолжительность. Данная работа, при незначительной настройке таблицы с расстояниями между конкретными населёнными пунктами, может быть успешно использована отделом логистики любой компании для снижения общих транспортных издержек. Кроме того, разработанное приложение может быть адаптировано к специфике любой компании, задачей которой является организация процесса транспортировки готовой продукции.

Внедрение в логистическую систему новейших информационных технологий и методов оптимизации логистических ресурсов позволяет предприятию улучшить эффективность управления транспортной и сбытовой деятельностью, сократить товарно-материальные запасы, снизить операционные издержки и себестоимость продукции, а также повысить степень удовлетворенности потребителей логистическим сервисом.

Список цитированных источников

1. Стерлигова, А.Н. Логистика и управление цепями поставок / А.Н. Стерлигова. – М.: Бизнес Элайнмент, 2008. – 168 с.
2. Трусов, А.Ф. Excel 2007 для менеджеров и экономистов: логистические, производственные и оптимизационные расчёты / А.Ф. Трусов. – СПб.: Питер, 2009. – 256 с.

УДК 551.50; 004.8

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА В ПРОГРАММЕ DEDUCTOR

Сидак С. В., Шикасюк Е. И.

Брестский государственный технический университет, г. Брест, Беларусь

Введение. При моделировании гидрометеорологических процессов формальное описание не всегда возможно, как правило, по причине большой размерности реальных систем, зашумленности и нелинейности. Поэтому необходим поиск альтернативных методов прогноза такого рода временных рядов. Такой альтернативой традиционным методам стало прогнозирование гидрометеорологических рядов с помощью аппарата искусственных нейронных сетей (ИНС), потому что нелинейная структура ИНС позволяет строить модели, которые в достаточной точности описывают реальные процессы[1].