

Конфигурация предназначена для автоматизации процесса расчета и начисления заработной платы сотрудникам, а также ведения кадрового учета в организациях, подготовки регламентированной отчетности в налоговые органы и Пенсионный фонд.

Используя программное обеспечение для управления персоналом, менеджеры по кадрам сокращают до минимума рутинные операции и значительно повышают долю интеллектуального труда в своей работе. Они переходят на новые технологии и методы работы, абсолютно невозможные при «бумажном» делопроизводстве. С помощью аналитических отчетов они могут вырабатывать рекомендации по перемещению, подготовке и переподготовке персонала, по кадровому резерву, по приему на работу кандидатов и т. д.

Руководство предприятия может не только оперативно получать от службы управления персоналом необходимую информацию, но также иметь возможность непосредственного доступа к базе данных со своими сотрудниками. Это позволяет конфиденциально готовить и проводить некоторые кадровые решения, получать оперативный доступ к личным делам сотрудников и другой информации. Кроме того, оперативное получение аналитической отчетности по персоналу облегчает принятие правильных управленческих решений.

#### **Литература:**

1. Каткова А.Л. Автоматизация кадрового учета образовательных учреждений // Современная техника и технологии. 2014. № 11 [Электронный ресурс]. URL: <http://technology.snauka.ru/2014/11/4945> (дата обращения: 02.01.2017).
2. Кистанов М.А. Проблемы подбора персонала в бизнесе. /Развитие аграрного сектора экономики России в условиях санкций: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием студентов и молодых ученых. - Н. Новгород: ФГБОУ ВО Нижегородская ГСХА, 2016. - С. 334-338.
3. Малышев А.В., Кистанова Л.А. Информационные технологии в сфере агробизнеса. /Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием студентов и молодых ученых. Под научной редакцией А.Г. Самоделькина, А.А. Серова, А.А. Чиликова. -Н.Новгород. - 2015. - С. 64-68.
4. Системы управления персоналом [Электронный ресурс]. URL: <http://efsol.ru> (дата обращения: 03.02.2017).
5. Таланова А.В., Владимиров С.Р. Основные подходы к управлению персоналом организации // Экономика и менеджмент инновационных технологий. 2014. № 2.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ХРАНЕНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

**Владислав Геннадьевич Якимченко, ст. преподаватель,  
Георгий Евгеньевич Брикач, д.э.н., профессор  
УО «Гомельский государственный технический университет  
имени П.О. Сухого», Гомель, Беларусь**

В качестве объекта исследования было выбрано холодильное оборудование, которое эффективно и экономично с точки зрения потребления элек-

троэнергии. Таким оборудованием является панельная система охлаждения, которая базируется на кипении и конденсации озонобезопасных хладагентов. Использование их тесно связано с низким уровнем потребления электроэнергии, которое в свою очередь влияет на уровень издержек при эксплуатации такого холодильного оборудования

В настоящее время наблюдается тенденция к увеличению доли такого холодильного оборудования, которое не токсично, менее пожароопасно, а также имеет более низкий расход электроэнергии по сравнению с адсорбционными и термоэлектрическими холодильниками. Это дает возможность иметь больший полезный объем охлаждения при одинаковом расходе электроэнергии, что обуславливает их большую экономическую эффективность в условиях их эксплуатации.

Известно, что хладагенты являясь теплоносителями в холодильниках, излучают тепло в фазовом переходе (кипение и конденсация) и для поддержание этого процесса используется электроэнергия. Вопросы, связанные с кипением и конденсацией озонобезопасных хладагентов в холодильниках тесно связано с уровнем потребления электроэнергии, которое в свою очередь влияет на уровень издержек при эксплуатации холодильников. Поэтому исследование процессов, связанных с кипением и конденсацией озонобезопасных хладагентов в холодильном оборудовании является актуальной задачей в снижении издержек при его эксплуатации. А снижение издержек в хранении сельскохозяйственной продукции, требующей охлажденной среды, в свою очередь влияют на решение проблем и задач, связанные с проблемами продовольственной безопасности страны, и особенно в хранении продовольственной продукции в долгосрочном временном периоде.

При исследовании процесса, связанного с кипением и конденсацией озонобезопасных хладагентов в холодильниках был использован метод имитационного моделирования.

Имитация в этом случае рассматривалась как компьютерный эксперимент. Единственное отличие подобного эксперимента от реального состоит в том, что он проводится с моделью системы, а не с самой системой. Это дает возможность проведение исследований не напрямую в реальных экспериментах с системами, которые не всегда эффективные, потому что требует значительных материальных и временных затрат и которые достаточно сложно осуществимы на практике в условиях недостаточного финансирования при разработке инновационных проектов. Таким образом, имитация является одним из возможных способом исследования систем в условиях недостаточного финансирования для проведения научных экспериментов[1,5].

Далее в работе будет показано, как можно, используя эмпирические экспериментальные данные при кипении озонобезопасных хладагентов, преобразовать их таким образом, чтобы получить имитационную прогнозную модель с выдачей множества различных сценарных технических решений в виде различных функционалов. В работе также будет показана возможность поиска функционала  $\mathcal{L}$  такого вида, которое представляет собой функцию Кобба-Дугласа,

Таблица 1. Экспериментальные данные, которые являются исходными данными для разработки имитационной модели

	R134a при Ts=13,6		R134a при Ts=19,5		R134a при Ts=26,1		R134a при Ts=30,1	
	Ps=4 атм		Ps=5 атм		Ps=6,4 атм		Ps=7,4 атм	
	q, кВт/м <sup>2</sup>	alfa, кВт/м <sup>2</sup> С	q, кВт/м <sup>2</sup>	alfa, кВт/м <sup>2</sup> С	q, кВт/м <sup>2</sup>	alfa, кВт/м <sup>2</sup> С	q, кВт/м <sup>2</sup>	alfa, кВт/м <sup>2</sup> С
	3,12	0,57	3,12	0,61	4,26	1,94	5,57	1,43
	4,26	0,68	4,26	0,78	5,57	2,23	7,09	1,58
	4,91	0,74	5,57	0,97	7,09	2,63	10,69	2,06
	7,05	0,96	8,75	1,22	10,58	3,28	12,65	2,40
	8,75	1,08	10,69	1,39	12,65	3,49	14,90	2,72
	10,69	1,30	12,65	1,54	14,83	3,88	17,34	3,02
	12,65	1,43	14,90	1,82	17,19	4,27	19,80	3,18
Среднее значение	7,35	0,96	8,56	1,19	10,31	3,10	12,58	2,34
Стандарт отклонение	3,53	0,32	4,45	0,43	4,88	0,87	5,21	0,68

которая активно используется в экономике:

$$f = A \times p^\alpha \times q^\beta, \text{ где}$$

A-безразмерный коэффициент, p-давление, q-тепловой поток,  $\alpha$  и  $\beta$ - показатели степени

При этом требуется найти численные значения A,  $\alpha$  и  $\beta$  [3,4].

Имитационная модель была построена на основе экспериментальных данных, которые приведены в таблицы 1.

Вычислительные процедуры методики по созданию имитационной модели прогнозирования были реализованы с помощью процедуры «Трендовый анализ» с его графическими возможностями в программной оболочке Excel.

На основании исходных данных таблицы 1 в программной оболочке Excel с помощью трендового анализа строились графические зависимости и находились корреляционные уравнения связи между величиной теплового потока q, кВт/м<sup>2</sup> ( X-фактор- q, кВт/м<sup>2</sup> ) и alfa, кВт/м<sup>2</sup> С ( Y1-фактор- при Ts=13,6 Ps=4 атм, (Y2-фактор- при Ts=19,5 Ps=5 атм), (Y3-фактор при Ts=26,1 Ps=6,4 атм) и (Y4-фактор при Ts=30,1 Ps=7,4 атм) ( смотри рис.1)

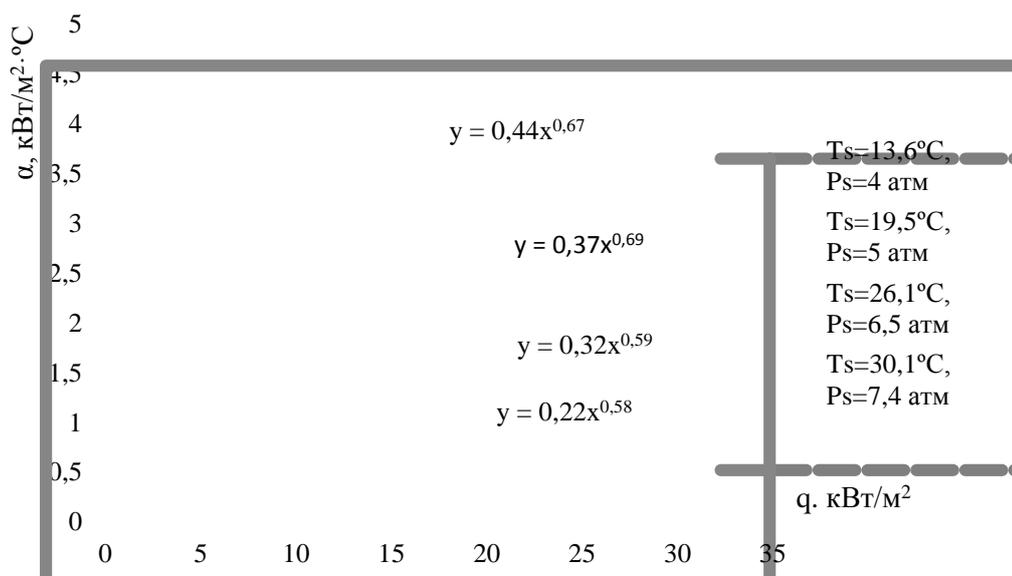


Рис.1. Графические зависимости, построенные с помощью трендового анализа,  $q$ , кВт/м<sup>2</sup> и  $\alpha$ , кВт/м<sup>2</sup>·°С при разных значениях температуры и давления

В таблице 2 приведены табулированные значения, которые были полученные с помощью уравнений корреляции возможных объемов теплового потока с соответствующими им уровнями  $\alpha$ , кВт/м<sup>2</sup>·°С явно не зависящих от времени. Такие системы получили названия автономных. Причем прогнозирование возможных  $\alpha$ , кВт/м<sup>2</sup>·°С можно осуществлять как в сторону их повышения, так и снижения объемов теплового потока.

Приведенные табулированные данные в таблице 2 ( в дальнейшем считались, как имитационная модель прогнозирования) могут отражать как характер оптимистического (повышение  $\alpha$ , кВт/м<sup>2</sup>·°С), так пессимистического

( снижение  $\alpha$ , кВт/м<sup>2</sup>·°С ) прогноза. Зависимость характера прогноза определяется экономической эффективностью и целесообразностью в проводимом инновационном эксперименте.

Большая оптимистичность или пессимистичность научного прогноза на уровне имитационной модели задается величиной коэффициентов корреляционных уравнений  $A_1$  и  $\alpha$  для давления и  $A_2$  и  $\beta$  теплового потока[5].

При поиске конкретных числовых значений коэффициентов корреляционных уравнений связи использовалась степенная аппроксимация. Имитационное моделирование осуществляется путем варьирования коэффициентами корреляционных уравнений  $A_1$ ,  $\alpha$ ,  $A_2$ ,  $\beta$ [5]. Процесс имитационного моделирования завершается достижением заданной точности отклонения модельных от экспериментальных, которые определяются исследователем. В результате имитационного моделирования был получен следующий вид функционала:

$$\mathcal{L} = 0,4 \times p^{2,51} \times q^{0,57}$$

Уравнение функционала  $\mathcal{L} = A \times p^\alpha \times q^\beta$  оптимизировалось с помощью программы нелинейной оптимизации [1].



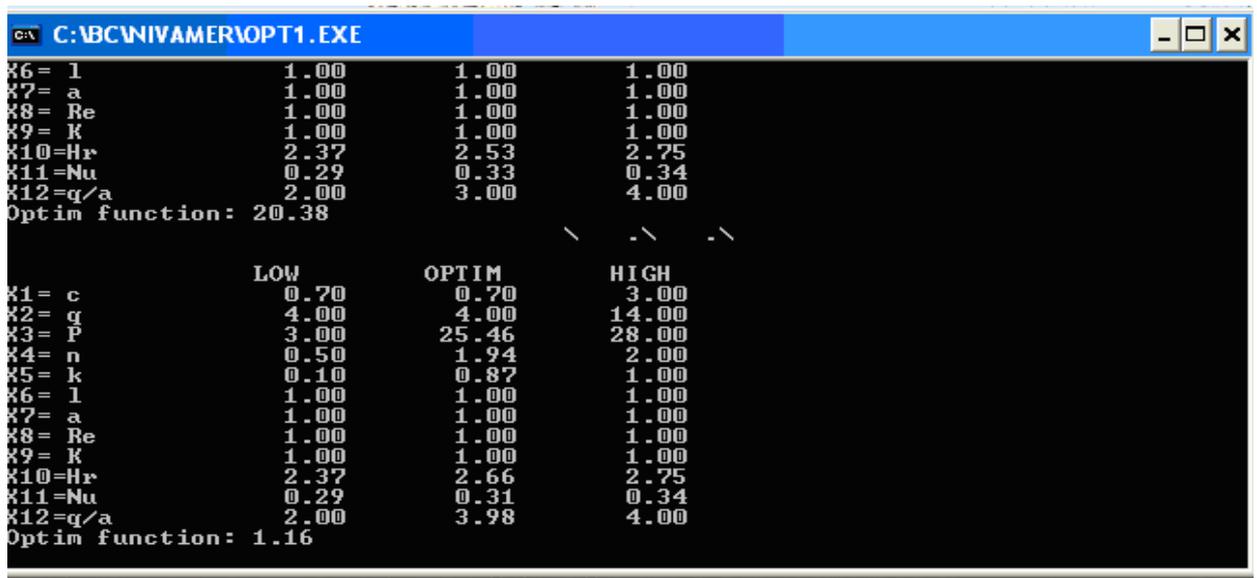


Рис.4 Скриншот выходных данных программы нелинейной оптимизации

Максимизация целевой функции осуществлялась в 5-ти мерном пространстве на области  $D$  переменных  $x$  [  $\{ x: x_{нижняя\ граница} < x_j < x_{верхняя\ граница} \}$  ]. В таблице 3 приведены исходные данные области  $D$  переменных  $x$ .

3D графическое представление оптимизированного функционала представлено на рис 2.

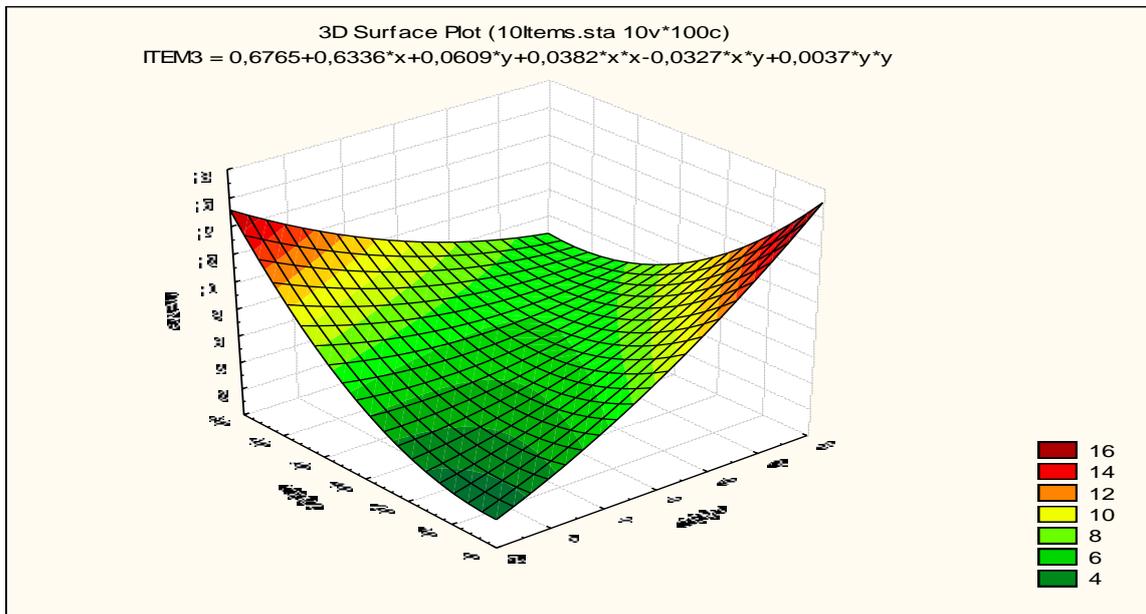


Рис2. 3D графическое представление оптимизированного функционала  $f = A \times p^\alpha \times q^\beta$

В результате оптимизации были получены следующие оптимальные параметры :  $x_1^* = A=0,7$ ,  $x_2^* = p=4$ ,  $x_3^* = q=25,46$ ,  $x_4^* = \alpha=1,94$ ,  $x_5^* = \beta=0,87$ . В итоге уравнение оптимального функционала было получено в следующем виде:

$$f = 0,7 \times p^{1,94} \times q^{0,87}$$

Полученные результаты показали, что использование такого оптимального функционала  $f = 0,7 \times p^{1,94} \times q^{0,87}$ , чем широко используемого  $f = 0,4 \times p^{2,51}$

$\times q^{0,57}$  при проектировании холодильного оборудования позволит снизить его электропотребление на 15%-17%, что в свою очередь позволит снизить его эксплуатационные издержки на эти же величины.

#### Литература:

1. Брикач Г.Е. Имитационное моделирование с нелинейной оптимизацией в экономике: учебное пособие.- Издательство «Palmarium Academic Publishing», Саарбрюккен, Германия, 2016-152 с..
2. Бабакин, Б.С. Альтернативные хладагенты и сервис холодильных систем на их основе / Б.С. Бабакин, В.И. Стефанчук, Е.Е. Ковтунов. М.: Колос, 2000. – 160 с.
3. Кутателадзе С. С. Основы теории теплообмена. — Изд. 5-е перераб. и доп. — М: Атомиздат, 1979, 416 с.
4. Кутепов, А.М. Гидродинамика и теплообмен при парообразовании / А.М. Кутепов, Л.С. Стерман, Н.Г. Стюшин. – М.: Высшая школа, 1977. – 352 с.
5. Овсянник, А.В. Моделирование процессов теплообмена при кипении жидкостей / А.В. Овсянник. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2012. – 284 с.