



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Московский государственный технический университет имени  
Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

---

ФАКУЛЬТЕТ «Информатика и системы управления»

КАФЕДРА «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

## **Лабораторная работа № 1 по дисциплине «Функциональное и логическое программирование»**

Тема Первая база знаний

Студент Александров Э.И.

Группа ИУ7-53БВ

Преподаватель Строганов Ю.В.

Москва, 2024

# Содержание

<b>ВВЕДЕНИЕ . . . . .</b>	<b>4</b>
<b>1 Аналитическая часть . . . . .</b>	<b>5</b>
<b>2 Конструкторская часть . . . . .</b>	<b>6</b>
<b>3 Технологическая часть . . . . .</b>	<b>8</b>
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ . . . . .</b>	<b>10</b>
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ . . . . .</b>	<b>11</b>
<b>Приложение А . . . . .</b>	<b>12</b>

# ВВЕДЕНИЕ

Цель данной работы заключается в разработке программы на языке Prolog, которая позволяет вычислять содержание калорий, белков, жиров и углеводов (КБЖУ) в продуктах питания в зависимости от способа их приготовления. Задачи работы включают в себя анализ предметной области, создание формального описания в виде ER-диаграммы и реализацию программы на SWI-Prolog.

## **1 Аналитическая часть**

Предметная область данной работы охватывает продукты питания и их питательные свойства, а также влияние различных способов приготовления на содержание КБЖУ. Питательные вещества играют важную роль в рационе человека, и знание их содержания в продуктах позволяет более осознанно подходить к выбору пищи. Разные способы приготовления (жарка, варка, запекание, пар) могут значительно изменять питательные свойства продуктов. Например, жарка может увеличить содержание жиров, тогда как варка может сохранить больше витаминов.

Программа должна учитывать изменения калорийности и состава белков, жиров и углеводов при различных методах приготовления. Для этого требуется задать базовые параметры продуктов в их сыром виде и предусмотреть коэффициенты изменения для каждого способа приготовления.

### **Вывод**

В аналитической части мы рассмотрели влияние способов приготовления на содержание КБЖУ в продуктах питания и обосновали необходимость разработки программы для их расчета.

## 2 Конструкторская часть

Для решения задачи построения программы, вычисляющей КБЖУ продукта в зависимости от метода его приготовления, была разработана следующая структура программы:

1. База данных продуктов: каждый продукт представлен набором параметров, включающих калорийность, содержание белков, жиров и углеводов в сыром виде.

2. Модель изменений при приготовлении: для каждого способа приготовления задаются коэффициенты изменения калорийности и содержания белков, жиров и углеводов.

3. Логика расчёта: программа находит КБЖУ для выбранного продукта и способа его приготовления, суммируя исходные параметры с соответствующими изменениями.

Программа строится на основе логических правил и базы фактов, которые определяют КБЖУ различных продуктов в сыром виде и при готовке.

ER-диаграмма:

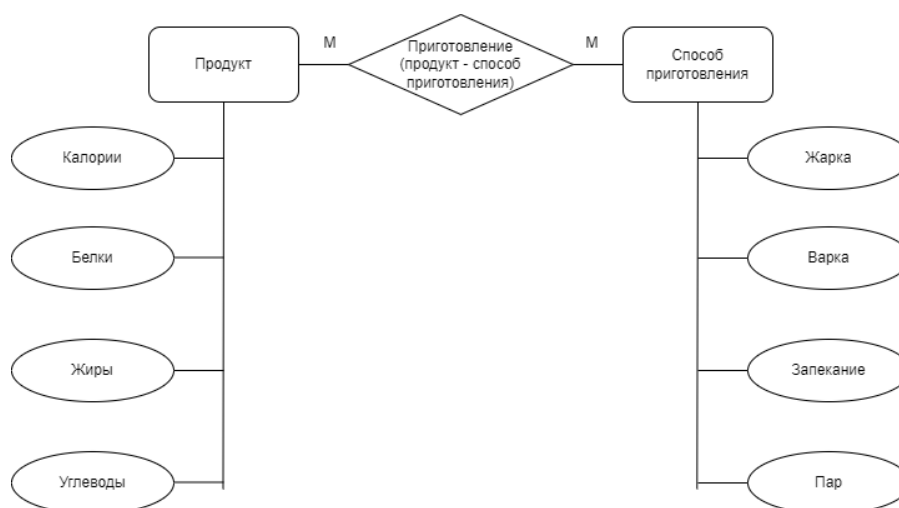


Рисунок 2.1

### 1) Сущность: Продукты

— Атрибуты:

- Название: строка, представляющая название продукта (например, "курица брокколи").
- Калории: числовое значение, указывающее количество калорий в 100 граммах продукта.
- Белки: числовое значение, указывающее количество белков в 100 граммах продукта.
- Жиры: числовое значение, указывающее количество жиров в 100 граммах продукта.
- Углеводы: числовое значение, указывающее количество углеводов в 100 граммах продукта.

### 2) Сущность: Способы приготовления

— Атрибуты:

- Название: строка, представляющая название способа приготовления (например, "жарка" "варка").
- Коэффициент изменения калорий: числовое значение, указывающее, как изменяется количество калорий в результате данного способа приготовления.
- Коэффициент изменения белков: числовое значение, указывающее, как изменяется количество белков.
- Коэффициент изменения жиров: числовое значение, указывающее, как изменяется количество жиров.
- Коэффициент изменения углеводов: числовое значение, указывающее, как изменяется количество углеводов.

3) Связь между сущностями:

— Связь "Приготовление":

- Связывает сущность "Продукты" с сущностью "Способы приготовления". Эта связь указывает на то, что каждый продукт может быть приготовлен различными способами, и каждый способ приготовления может применяться к различным продуктам.

## **Вывод**

В конструкторской части была описана структура программы, включающая сущности, их атрибуты и взаимосвязи, а также сформулирована логика расчёта КБЖУ продуктов в зависимости от способа их приготовления.

### 3 Технологическая часть

Для реализации программы использовался язык программирования SWI-Prolog. Программа включает в себя факты о продуктах и способах их приготовления, а также правило для вычисления КБЖУ после приготовления.

Описание программы:

1. Факты: Факты описывают продукты (их калорийность и содержание макроэлементов) и способы приготовления (коэффициенты изменений).

```
food("chicken", 165, 31, 3.6, 0.0).
food("broccoli", 34, 3.0, 0.28, 0.0).
food("salmon", 206, 22.0, 13.0, 0.0).
...
cooking("fried", 1.2, 0.95, 1.5, 0.9).
cooking("boiled", 0.85, 0.98, 0.8, 0.95).
cooking("baking", 1.1, 0.98, 1.2, 0.95).
cooking("steam", 0.9, 0.99, 0.85, 0.98).
```

2. Правило расчёта КБЖУ после приготовления:

```
kbju_after_cooking(Продукт, Способ, Калории, Белки, Жиры, Углеводы) :-
    food(Продукт, КалорииСыр, БелкиСыр, ЖирыСыр, УглеводыСыр),
    cooking(Способ, ИзмКалорий, ИзмБелков, ИзмЖиров, ИзмУглеводов),
    Калории is КалорииСыр * ИзмКалорий,
    Белки is БелкиСыр * ИзмБелков,
    Жиры is ЖирыСыр * ИзмЖиров,
    Углеводы is УглеводыСыр * ИзмУглеводов.
```

Программа реализует возможность вычисления калорийности, белков, жиров и углеводов для конкретного продукта с учётом выбранного способа приготовления.

Тестовые данные:

Пример запроса на вывод данных для продукта "chicken приготовленного способом "fried":

```
?- kbju_after_cooking("chicken", "fried", A, B, C, D).
```

Результат:

```
A - Калории = 198.0,
B - Белки = 29.45,
C - Жиры = 5.4,
D - Углеводы = 0.0.
```

Все тесты были пройдены успешно.

## **Вывод**

В технологической части мы реализовали программу на Prolog, которая позволяет вычислять КБЖУ продуктов после их приготовления, и провели тестирование, подтвердив корректность работы программы..



# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цель работы заключалась в разработке программы для расчета КБЖУ продуктов питания в зависимости от способов их приготовления. В ходе работы были выполнены задачи анализа предметной области, создания формального описания и реализации программы на Prolog. Результатом является работающая программа, которая успешно вычисляет питательные свойства продуктов.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Сергиевский Г. М., Волченков Н. Г. Функциональное и логическое программирование: учебник. – Москва: Издательский центр Академия, 2010. – 320 с.
2. Правильное питание и диетология КБЖУ — [<https://foodscribe.ru/blog/что-такое-kbzhu/>].

# Приложение А

Код программы:

```
% Калории, Белки, Жиры, Углеводы
food("chiken", 165, 31, 3.6, 0.0).
food("broccoli", 34, 3.0, 0.28, 0.0).
food("salmon", 206, 22.0, 13.0, 0.0).
food("Eggs", 155, 13.0, 11.0, 1.1).
food("tofu", 144, 15.0, 8.0, 3.9).
food("rice", 130, 2.7, 0.3, 28.0).

% жарка, варка, запекание, пар
cooking("fried", 1.2, 0.95, 1.5, 0.9).
cooking("boiled", 0.85, 0.98, 0.8, 0.95).
cooking("baking", 1.1, 0.98, 1.2, 0.95).
cooking("steam", 0.9, 0.99, 0.85, 0.98).

kbju_after_cooking(Продукт, Способ, Калории, Белки, Жиры, Углеводы) :-
food(Продукт, КалорииСыр, БелкиСыр, ЖирыСыр, УглеводыСыр),
cooking(Способ, ИзмКалорий, ИзмБелков, ИзмЖиров, ИзмУглеводов),
Калории is КалорииСыр * ИзмКалорий,
Белки is БелкиСыр * ИзмБелков,
Жиры is ЖирыСыр * ИзмЖиров,
Углеводы is УглеводыСыр * ИзмУглеводов.

?- kbju_after_cooking("chiken", "fried", A, B, C, D).
```