



Томский государственный университет  
систем управления и радиоэлектроники

## **ГЛАВА 4. ЯЗЫКИ ПЕРВОГО ПОРЯДКА**

### **Модуль 4.6. Примеры перевода с естественного языка на логический и обратно**

**Зюзьков Валентин Михайлович**

**1. Все, что сделано из золота,  
драгоценно.**

Универсум: изделия.

Предикаты:  $Z(x) \equiv$  « $x$  сделано из золота»,

$D(x) \equiv$  « $x$  – драгоценное  
изделие».

**Формула:**  $\forall x(Z(x) \supset D(x))$ .

## 2. Некоторые свиньи не умеют летать.

Универсум: животные.

Предикаты:  $S(x) \equiv$  « $x$  – свинья»,

$E(x) \equiv$  « $x$  умеет летать».

Формула:  $\exists x(S(x) \ \& \ \neg E(x))$ .

### 3. Чтобы не быть собакой, достаточно быть кошкой.

Универсум: животные.

Предикаты:  $D(x) \equiv \langle x - \text{собака} \rangle$ ,  
 $C(x) \equiv \langle x - \text{кошка} \rangle$ .

Формула:  $\forall x(C(x) \supset \neg D(x))$ .

**4. Чтобы не быть собакой, достаточно и необходимо быть кошкой.**

Универсум: животные.

Предикаты:  $D(x) \equiv \langle x - \text{собака} \rangle$ ,

$C(x) \equiv \langle x - \text{кошка} \rangle$ .

**Формула:**  $\forall x(C(x) \sim \neg D(x))$ .

## 5. Не все студенты отличники или спортсмены.

Универсум: люди.

Предикаты:  $T(x) \equiv$  « $x$  – студент»,

$O(x) \equiv$  « $x$  – отличник»,

$S(x) \equiv$  « $x$  – спортсмен».

Формула:  $\exists x(T(x) \ \& \ \neg O(x) \ \& \ \neg S(x))$ .

## 6. Логика часто ставит меня в тупик.

Универсумы: науки и люди.

Предикат:  $A(x, y) \equiv$  «наука  $x$  часто ставит в тупик человека  $y$ ».

«Логика» и «я» – константы из соответствующих универсумов.

Формула:  $A(\text{Логика}, \text{я})$ .



**7. Число делится на 25 в том и только в том случае, когда оно делится на 50 либо дает при делении на 50 остаток 25.**

Универсум:  $\mathbf{N}$  – натуральные числа.

Предикат:  $O(x, y, z) \equiv$  « $x$  при делении на  $y$  дает остаток  $z$ ».

**Формула:**

$$\forall x(O(x, 25, 0) \sim (O(x, 50, 0) \vee O(x, 50, 25))).$$

## 8. Все бешеные собаки смертельно опасны.

Универсум: животные.

Предикаты:  $D(x) \equiv$  « $x$  – собака»,

$C(x) \equiv$  « $x$  – бешеное животное»,

$Z(x) \equiv$  « $x$  – смертельно опасное  
животное».

Формула:  $\forall x(D(x) \ \& \ C(x) \supset Z(x))$ .

## 9. Некоторые старательные студенты получают стипендию.

Универсум: люди.

Предикаты:  $P(x) \equiv$  « $x$  – студент»,

$S(x) \equiv$  « $x$  – старательный»,

$O(x) \equiv$  « $x$  – получает стипендию».

Формула:  $\exists x(P(x) \& S(x) \& O(x))$ .

**10. Гипотеза Гольдбаха: любое четное число, начиная с 4, можно представить в виде суммы двух простых чисел.**

Универсум –  $\mathbf{N}$ .

Предикаты:  $P(x)$  – « $x$  – простое число»,  
 $x|y$  – « $x$  – делитель  $y$ ».

Константа – число 2,  
функциональный символ – '+ '.

Тогда гипотезу можно записать в виде формулы

$$\forall n((2|n) \& \neg(n = 2)) \supset \exists k, m (P(k) \& P(m) \& (n = m + k)).$$

## 11. У Васи только один друг.

Универсум: люди.

Предикат:  $D(x) \equiv$  « $x$  – друг Васи».

**Формула:**  $\exists x(D(x) \ \& \ \forall y(D(y) \supset (x = y)))$ .

**12. Уравнение  $f(x) = 0$  имеет ровно два корня.**

Универсум: числа.

Предикат:  $f(x) = 0$ .

**Формула:**

$\exists x, y(\neg(x = y) \& (f(x) = 0) \& (f(y) = 0) \&$   
 $\& \forall z((f(z) = 0) \supset ((x = z) \vee (y = z))))).$

**Благодарю за внимание!**