

## Секция «Философия. Культурология. Религиоведение»

### Ветвящаяся временная логика и проблема ее расширения

*Маргарян Ольга Вачагановна*

*Студент*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Философский*

*факультет, Москва, Россия*

*E-mail: olya.margaryan@yandex.ru*

В логике имеется два подхода ко времени. При первом подходе время представлено как множество линейно упорядоченных моментов - это линейное время. При втором подходе все моменты прошлого линейно упорядочены, а моменты времени в будущем, относящиеся к разным историям, расходятся на несколько ветвей, при этом моменты в ветвях линейно упорядочены. Это ветвящееся время. Главная проблема временной логики - это линейное время против ветвящегося. Идею, которая послужила для возникновения второго подхода, высказал впервые Оккам. Это было связано со свободой воли человека. Поэтому относительно будущего можно было выделить несколько вариантов развития событий. Например, в момент времени  $t$  в ветви  $w$  произойдет событие  $p$ , но в момент времени  $t_1$  в ветви  $w_1$  событие  $p$  не произойдет.

Моменты времени в ветвящейся логике могут быть представлены в моделях Кампа и оккамистских моделях [1]. Основные понятия камповской модели это истории. По-другому их можно назвать мирами. В каждой истории(н) моменты времени линейно упорядочены.

Модель Кампа представляет собой тройку  $\langle \tau, W, \approx \rangle$

$W$  - это множество историй,  $\tau$  - это функция приписывания каждому  $w$  иррефлексивного линейного порядка  $\tau(w) = \{T_w, <\}$ ,  $\approx$  - это функция приписывания каждому  $t$  отношения эквивалентности на множестве  $W_t = \{w \in W : t \in T_w\}$ . Это отношение показывает, что разные истории содержат одни и те же моменты времени. Например,  $w \approx_t w_1$  означает, что потоки времени  $w$  и  $w_1$  совпадают и при этом включают  $t$ . Камповские модели могут быть переведены в древовидные структуры. Перевод происходит следующим образом:

$T_k = \{[\langle w, t \rangle] : w \in W, t \in T_w\}$   $[\langle w, t \rangle] \prec_K [\langle w_1, t_1 \rangle]$  если и только если  $w \approx_t w_1$  и  $t <_{w_1} t_1$

Пара  $\langle T, \prec \rangle$  это дерево.

Различие между древовидными структурами и моделями Кампа в том, что в деревьях зафиксировано существование моментов и временные отношения между ними, а в камповских моделях фиксируются линии моментов, как базовые понятия. Для работы с этими понятиями указывается на существование внутренней структуры  $\langle T_w, <_w \rangle$  и на отношение  $\approx_t$  между ними.

Рассмотрим, что представляют из себя оккамистские модели. Оккамистская модель это тройка  $\langle X, <, \sim \rangle$ , в которой  $X$ -это множество элементов, а  $<$  и  $\sim$  - это бинарные отношения, такие что:

- (1)  $<$  есть объединение непересекающихся иррефлексивных порядков.
- (2)  $\sim$  есть отношение эквивалентности, непересекающееся с  $<$ .
- (3) для всяких  $x, y, z$  если  $z \sim z_1 < y$ , существует  $z_1$ , такое что  $z \sim z_1 < y$
- (4) для всяких  $x, y$  существует  $x_1 \geq x$ , такой что  $x_1 \sim y_1$  для всякого  $y_1 \geq y$ .

Деревья могут быть переведены в оккамистские модели, а оккамистские модели могут быть переведены в деревья. При последнем переводе возникают так называемые плавающие истории, которых нет в исходной оккамистской модели. Это создает определенные проблемы.

Оккамистские шкалы и шкалы Кампа будут более точны, если в них выделять пучки ветвей. При выделении таких пучков не все ветви из множества  $H(T)$  считаются возможными, а только те, которые входят в пучок[2].

Стоит проблема расширения языков ветвящейся временной логики. В частности посредством расширения операторами *stylus* и *until*. Оператор *until* определяется следующим образом:

$U(\alpha, \beta)$  является истинным в момент времени  $t$  если и только если:

(1)  $\exists t < t_1$ , в котором  $\alpha$  истинна

(2)  $\beta$  истинна в каждом  $t_2$ , который находится в открытом интервале  $]t, t_1[$ .

Оператор *stylus* определяется так:

$S(\alpha, \beta)$  является истинным в момент времени  $t$  если и только если:

(1)  $\exists t_1 < t$ , в котором  $\alpha$  истинна.

(2)  $\beta$  истинна в каждом  $t_2$ , который находится в открытом интервале  $]t_1, t[$ .

Какие отношения между моментами времени, а возможно, и между историями можно выразить с помощью этих операторов? При решении этой проблемы следует рассматривать как модели Кампа, так и оккамистские модели. Стоит изучить, будут ли трансформироваться шкалы при добавления указанных операторов. А также, изменятся ли свойства шкал. Какие свойства шкал можно выразить, при использовании операторов *stylus* и *until*? Эта проблема довольно сложна и требует дальнейшего исследования.