

## Возможности диагонального метода и его разновидности

И. В. Латкин

В [1] построены такие оракулы  $A$  и  $B$ , что  $\mathcal{P}^A = \mathcal{NP}^A$ , но при этом  $\mathcal{P}^B \neq \mathcal{NP}^B$ . Из первого равенства авторами работы [1] делается вывод: “Кажется невозможным, что обычный диагональный метод адекватно подходит для построения примера языка, лежащего в  $\mathcal{NP}$ , но не попадающего в  $\mathcal{P}$ ; такая диагонализация, как мы ожидаем, будет применима одинаково хорошо ко всем релятивизованным классам, подразумевая отрицательный ответ на вопрос о равенстве  $\mathcal{P}$  и  $\mathcal{NP}$  ко всем этим классам. . .”. Естественно, что этот предполагаемый отрицательный ответ кажется противоречащим существованию оракула  $A$ .

Однако это утверждение необходимо уточнить относительно того, что означает “обычный диагональный метод”. Дело в том, что оракул  $B$  построен в [1] с применением именно этого самого “обычного диагонального метода”. Кроме того, в [2] доказывалось, что язык

$$E = \{ \langle cM, x \rangle \mid \text{машина } M, \text{ имеющая код } cM, \\ \text{допускает вход } x \text{ не более, чем за } 2^{|x|} \text{ шагов} \}$$

не принадлежит классу  $\mathcal{P}$ , тем же самым методом.

Таким образом, диагональный метод для различения каких-то классов полиномиально-ограниченной иерархии языков вроде бы в какой-то мере применим.

С другой стороны, к самим теоремам о существовании оракулов  $A$  и  $B$  можно применить те же доводы о возможности релятивизации для произвольного оракула  $Y$ , которыми получен тезис из [1], так как при доказательстве этих теорем используются только утверждения о машинах Тьюринга и сложности производимых на них вычислений. Не столкнёмся ли мы на этом пути с парадоксом, т.е. не противоречит ли метод обоснования процитированного выше тезиса наличию уравнивающего и расщепляющего оракулов?

Оказывается парадокса не возникает, если проделать все достаточно аккуратно. В данной работе обсуждаются два варианта диагонального метода — канторовский и геделевский. Их сходство и различие демонстрируется примерами — частью заимствованными, а некоторые построены специально.

*ЛИТЕРАТУРА.*

1. *Baker Th., Gill J., Solovay R.* Relativizations of the  $\mathcal{P} = ? \mathcal{NP}$  question // SIAM J. Comput. V. 4, 1975, P. 431-442.
2. *Lewis H. R., Papadimitriou C.H.* Elements of the theory of computation. Prentice Hall, Inc. Upper Saddle River, 1998.

Восточно-Казахстанский государственный технический университет  
E-mail: [lativan@yandex.ru](mailto:lativan@yandex.ru)