

# Теоретическая информатика

## Задание 3 (20 ноября 2020 г.)

1. **2-КНФ выполнимость (2-SAT).** Формулой в 2-КНФ называется булева формула в КНФ, в которой каждый клез содержит не более двух литералов. Покажите, что язык выполнимых 2-КНФ формул  $2\text{-SAT} \in P$ .
2. **Выполнимость хорновских формул (HORN-SAT).** Хорновской формулой называется булева формула в КНФ, в которой каждый клез содержит не более одной переменной без отрицания. Покажите что язык выполнимых хорновских формул  $\text{HORN-SAT} \in P$ .
3. Рассмотрим язык выполнимых формул в КНФ, где каждый клез либо хорновский, либо состоит из двух литералов. Пусть у нас есть оракул для этого языка. Предъявите алгоритм с таким оракулом, который распознает выполнимость произвольных формул в КНФ за полиномиальное время.
4. **Тавтология (TAUTOLOGY).** Булева формула называется *тавтологией*, если она истинна при любых значениях переменных. Покажите, что язык тавтологий  $\text{TAUTOLOGY} \in \text{co-NP}$ .
5. **Нечетность решения задачи коммивояжера (TSP-odd).** В условиях задачи TSP, имеет ли минимальный гамильтонов цикл нечетный суммарный вес? Покажите, что соответствующий язык  $\text{TSP-odd} \in \Delta^2P$ .
6. **Единственность решения задачи коммивояжера (TSP-unique).** В условиях задачи TSP, является ли минимальный гамильтонов цикл единственным? Покажите, что соответствующий язык  $\text{TSP-unique} \in \Delta^2P$ .
7. **Преобразование ДНФ в короткую КНФ (SHORT-CNF).** Задана булева формула в ДНФ и целое число  $k$ . Имеет ли эта формула эквивалентную КНФ, содержащую не более  $k$  клезов? Покажите, что соответствующий язык  $\text{SHORT-CNF} \in \Sigma^2P$ .