

УДК 681.5.015.42

В. А. Пласковицкий, ассист.; П. П. Урбанович, проф. (БГТУ, г. Минск)

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АБСТРАКТНЫХ СИНТАКСИЧЕСКИХ ДЕРЕВЬЕВ ДЛЯ ОБФУСКАЦИИ КОДА**

Современные языки программирования предоставляют весьма гибкий и сложный синтаксис кода для составления программ. Автоматическое изменение такого кода становится нетривиальной задачей, поскольку необходимо учитывать множество фактов: архитектуру, нетипизированный синтаксис, области видимости объектов, разнообразие операторов языка. В тоже время, для обфускации кода крайне важным является полное понимание кода программы.

Абстрактные синтаксические деревья позволяют представить код в виде конечного, помеченного, ориентированного дерева, в котором внутренние вершины сопоставлены с операторами языка программирования, а листья — с соответствующими операндами. При этом в дерево не заносится информация о синтаксисе, не влияющем на семантику программы. Так, например, исчезают комментарии, пробельные символы, группирующие скобки, поскольку группировка теперь определяется через отношение узлов в дереве.

В работе рассматривается практическое использование абстрактных синтаксических деревьев для обфускации программного кода на примере языка Python. При этом изучены возможности изменения строк, чисел, функций, имен объектов, операторов. Проведен анализ механизма обработки кода, сделаны замеры скорости выполнения, в зависимости от типа обрабатываемых конструкций. Изучен этап обратной сборки программы на основе полученного дерева. Рассмотрена интеграция полученного обработчика с авторскими алгоритмами обфускации кода. Проанализирован сторонний модуль обфускации кода, построенный на рассматриваемых принципах. При этом была выявлена нестабильность его работы при обработке определенных входных данных и предложены варианты стабилизации используемых алгоритмов.

Также внимание уделено анализу библиотек для построения абстрактных синтаксических деревьев и для ряда других популярных языков программирования, таких как C#, Java, PHP, JavaScript.