

УДК 330.34

М.П. Савельев, О.Н. Карпов

*Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара, Днепропетровск*

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ РЕЧЕВОГО СИНТЕЗА. РАЗРАБОТКА ГИБРИДНОГО АЛГОРИТМА СИНТЕЗА**

Синтезированная речь может быть получена несколькими различными способами. У всех их есть преимущества и недостатки. Методы обычно классифицируются на три группы: артикуляторный, формантный и компиляционный виды синтеза.

Артикуляторный синтез пытается смоделировать вокальные органы человека так хорошо насколько это возможно, поэтому это потенциально наилучший метод для генерации высококачественной речи. С другой стороны это также наиболее сложный метод в реализации и вычислительная нагрузка также значительно выше, чем с другими методами генерации. Поэтому ему уделено меньше внимания чем другим методам синтеза, и до сих пор в нем не было достигнуто такого успеха. Преимуществами артикуляторного синтеза является то, что модели вокального тракта позволяют точное моделирование переходных процессов из-за внезапных изменений поверхности, тогда как форматный синтез моделирует лишь спектральное поведение.

Формантный синтез моделирует основные частоты речевого сигнала или передаточную функцию голосового тракта, основываясь на модели источник-фильтр. Формантный синтез по правилам основан на наборе правил, которые используются для определения параметров необходимых для синтеза желаемого высказывания, используя формантный синтезатор. Вообще существуют 2 базовые структуры: параллельная и каскадная, но для лучшего быстродействия обычно используется их некоторая комбинация. Формантный синтез также пре-

доставляет бесконечное число звуков, что делает его более гибким, нежели, например, компилятивные методы.

Компиляционный синтез, который использует записанные образцы речи различной длины. Данный метод синтеза является наиболее широко распространенным в наше время, однако его основным недостатком остается возможность генерации речи лишь в пределах ограниченного словаря. Также проблемным является поддержка большой базы образцов и ее быстродействие.

Формантный и компилятивный методы наиболее часто используются в современных системах синтеза. Формантный синтез был доминирующим на протяжении длительного времени, но сегодня компиляционный метод становится все более и более популярным. Артикуляционный метод все еще является довольно сложным для реализаций в должном качестве.

Целью дальнейших исследований является подробный анализ существующих методик генерации речи с целью дальнейшей разработки гибридного алгоритма, который позволит обойти или решить сложности связанные со специфическими проблемами в генерации речи. Например, можно привести внедрение элементов артикуляционного анализа в формантную генерацию речи с целью увеличения качества формантного синтеза, с одновременным сокращением набора правил и параметров генерации, что позволит уменьшить набор правил, но сохранить или даже улучшить качество генерируемой речи.

**Список литературы**

1. Abadjieva E. *Applying Analysis of Human Emotion Speech to Enhance Synthetic Speech* / E. Abadjieva, I. Murray, J. Arnott // *Proceedings of Eurospeech*. – 1993. – № 2. – P. 909-912.

2. Karjalainen M. *An Approach to Hierarchical Infor-*

*mation Process With an Application to Speech Synthesis by Rule* / M. Karjalainen // *Doctorial Thesis. Tampere University of Technology*. – 2008. – P. 190-192.

3. Lehtinen L. *Individual Sounding Speech Synthesis by Rule using the Microphonemic Method* / L. Lehtinen, M. Karjalainen // *Proceedings of Eurospeech*. – 1999. – № 2. – P. 180-183.

---