

эффективность взаимосвязанной деятельности членов группы определяется не только индивидуальными особенностями и вкладом каждого из ее участников, но характером и степенью выраженности их общего взаимодействия [1]. Это взаимодействие определяется характером личной деятельности каждого члена группы, индивидуальную тактику поведения которых можно оценить, анализируя ход протекания общего взаимодействия. При этом появляются возможности по обнаружению канала утечки информации в случае воздействия отдельных техногенных факторов на биологические (психофизиологические) факторы каждого члена группы. Перспективы управления информационной безопасностью зависят от вида группового взаимодействия в иерархических системах управления (ИСУ). Системы группового слежения высокой ответственности представляют собой иерархические системы группового слежения – это многоуровневые системы, включающие в свой состав нескольких операторов слежения [2]. Фиксирование их физиологических показателей позволит выявить скрытые, трудноуловимые нервно-психические реакции и обнаружить канал утечки информации, что и обеспечит необходимую информационную безопасность [3].

### Литература

1. *Бодров В.А.* Некоторые психологические проблемы проектирования использования тренажеров при подготовке операторов. Психологические проблемы подготовки специалистов с использованием тренажных средств. Сборник научных трудов. Академия наук СССР. Институт психологии. Москва. 1988.

2. *Мелешев А.М.* Одна структурная возможность повышения точности слежения эргатической системы. Эргатические динамические системы управления. Сборник статей. Академия наук Украинской ССР. Ордена Ленина институт кибернетики. Издательство «Навукова думка». Киев, 1975.

3. *Цыбулевский П.Е.* Человек как звено следящей системы. М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1981.

## СТАТИСТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕКСТОВ НА КАЗАХСКОМ ЯЗЫКЕ

Е.Н. Сейткулов, Г.В. Давыдов, А.В. Потапович

Наиболее часто для защиты речевой информации используются маскирующие сигналы в виде «белого» или «розового» шумов, речеподобные сигналы, музыка или так называемые сигналы «речевой» коктейль. Весьма эффективным для защиты речевой информации являются комбинированные маскирующие сигналы, сформированные из «белого» шума и речеподобных сигналов. Речеподобные же сигналы рекомендуется формировать из базы аллофонов или дифонов диктора, речь которого требует наиболее высокой степени защиты.

Для формирования речеподобных сигналов определенного диктора на заданном языке необходимо иметь статистические характеристики текстов для заданного языка, чтобы речеподобные сигналы по формальным требованиям соответствовали статистическим характеристикам заданного языка.

Частотность употребления букв казахского алфавита в текстах приведена в табл. 1.

Таблица 1. Частотность употребления букв казахского алфавита.

Буква	Частота употребления, %	Буква	Частота употребления, %	Буква	Частота употребления, %
А	12,52	О	2,45	Б	0,04
Б	2,48	П	1,58	Э	0,05
В	0,29	Р	5,85	Ю	0,03
Г	1,23	С	3,51	Я	0,33
Д	4,52	Т	5,52	І	5,42
Е	8,02	У	1,52	□	1,98
Ж	1,75	Ф	0,09	□	2,76
З	1,81	Х	0,28	□	1,71
И	1,31	Ц	0,06	□	0,81

Й	1,61	Ч	0,01	□	1,01
К	2,68	Ш	1,44	Ё	0,01
Л	4,92	Щ	0,01	□	0,01
М	3,56	Ъ	0,01	□	0,96
Н	6,92	Ы	7,75	□	1,18

Статистика букв казахского алфавита получена с использованием текстов из средств массовой информации, художественной и технической литературы. Общее число выборки составило 435 тысяч знаков.

Статистика по длине слов (число букв в слове) представлена в таблице 2.

Таблица 2 Статистика числа букв в словах казахского языка.

Число букв	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Частота, %	3,8	7,0	8,6	14,1	8,1	14,7	9,7	6,0	5,9	6,7	6,5	3,8	2,3	1,2	1,6

Образование сложных слов в казахском языке может быть осуществлено двумя основными способами: путем сложения основ; путем перевода словосочетаний в сложные слова. Представленные данные по статистике длины слов в казахском языке являются усредненными, так как существенное влияние оказывает стиль изложения текста. Следует отметить, что буквы В, Ф, Ц, Ч, Ы, Ъ, Е, Э используются в казахском языке только для написания слов иностранного происхождения.

## **БАЗА АЛЛОФОНОВ ДЛЯ СИНТЕЗА РЕЧЕПОДОБНЫХ СИГНАЛОВ НА КАЗАХСКОМ ЯЗЫКЕ**

Е.Н. Сейткулов, Г.В. Давыдов, А.В. Потапович

Синтез речеподобных сигналов также как и синтез речи может быть выполнен двумя основными методами. Первый метод — это синтез речи с использованием фонемного синтезатора, суть которого заключается в генерации фонем и дальнейшей компиляции из них слов и фраз.

Второй метод синтеза речеподобных сигналов — это компиляционный синтез, который основан на формировании речевого сигнала путем последовательного акустического воспроизведения единиц речевого сигнала, которые подготовлены заранее и сохраняются в памяти. К структурным единицам речи относятся аллофоны, дифоны, трифоны, полифонны, слоги, отдельные слова и словосочетания из которых могут формироваться речеподобные сигналы. Выбор структурной единицы речи для синтеза речи, с одной стороны, более просто вести по коротким сегментам с общим незначительным объемом памяти. Однако, при этом имеет место большое количество переходов от одного фрагмента речи к другому, что может сказаться на качестве синтезируемой речи, если не применять сплайны. С другой стороны, при выборе в качестве структурных единиц речи более длинных по звучанию фрагментов, речь становится более естественной, однако необходимы при этом большие объемы памяти и большие базы структурных единиц речи, создание которых является трудоемким процессом. Поэтому для синтеза речеподобных сигналов предлагается использовать аллофоны в качестве структурной единицы речи, а по речевой базе аллофонов можно будет формировать речеподобные сигналы голосом определенного диктора. Хотя качественные показатели речеподобных сигналов, сформированным таким методом, не совсем высокие, они никаким образом не могут оказать влияние на степень защиты речевой информации с помощью комбинированных маскирующих сигналов.

В базу аллофонов были включены все гласные и согласные буквы казахского алфавита, кроме Ы и Ъ. Для каждой буквы казахского алфавита было сформировано 8 аллофонов с учетом из окружения в тексте (в слове):