

## I СИМПОЗИУМ ПО ПРОБЛЕМАМ СОКРАЩЕНИЯ ОБЪЕМА ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ

С 31 января по 4 февраля 1967 года в г. Новосибирске состоялся I симпозиум по проблемам сокращения объема измерительной информации, организованный Институтом автоматки и электротметрии СО АН СССР. В работе симпозиума приняли участие 120 делегатов из 19 городов страны, представлявших 45 научно-исследовательских и учебных институтов, проектных организаций и промышленных предприятий Советского Союза. Было заслушано и обсуждено 30 докладов и сообщений. Состоялись четыре тематических заседания: вопросы общей теории сокращения объема измерительной информации, адаптивная дискретизация и приближение функций, статистические подходы к задаче сжатия, прикладные проблемы.

В докладе **В. А. Виттиха, А. Н. Гинзбурга, А. М. Заездного, А. М. Знаменской, Э. И. Козлова, Б. М. Пушного, А. В. Фремке** (Москва — Ленинград — Новосибирск) «Проблема сокращения объема измерительной информации: состояние, задачи, перспективы» обсуждались основные технические и теоретические предпосылки задачи сокращения объема измерительной информации, рассматривались специфические особенности измерительных сигналов, которые позволяют осуществить их компактное представление, кратко излагались важнейшие результаты работ по сжатию, полученные в различных организациях страны и за рубежом, обсуждалась роль задачи сжатия данных при синтезе сложных измерительных систем и рассматривались некоторые задачи техники измерений, эффективно решаемые с помощью сжатия.

Доклад **А. П. Мановцева** (Москва) «Оптимальная обработка и формирование дискретных сообщений при оценке верности по совокупности или по функционалу средних квадратичных ошибок» был посвящен общему решению задачи отыскания оптимального оператора восстановления сообщений в случае, когда сообщение является случайным вектором с конечным или счетным множеством координат, а верность воспроизведения оценивается как расстояние между искаженным и истинным образами в метрическом пространстве Гильберта.

Обсуждение вызвал доклад **В. А. Виттиха, А. Н. Гинзбурга** (Новосибирск) «Некоторые вопросы теории сокращенного представления сигналов», в котором даны понятия коэффициента сжатия и избыточности, сформулированы некоторые подходы к проблеме сжатия, произведен анализ математических моделей сигналов, рассмотрены различные критерии близости сигнала и модели и поставлен на обсуждение вопрос о критерии эффективности аппаратуры сжатия.

С интересом был встречен присутствующими доклад **А. М. Заездного, К. Н. Шелкунова** (Ленинград) «О возможностях сокращения измерительной информации на основе использования структурных свойств результатов измерений». Авторами предложено использовать для целей составления информации о результатах измерений структурные свойства, которые определяются как связи между производными и интегралами изучаемых функций; дан ряд примеров, где подобный подход приводит к существенному сокращению объема передаваемой информации.

В докладе **Ю. П. Дробышева** (Новосибирск) «К теории оптимальной дискретизации» проблема уменьшения объема измерительной информации сведена к минимизации числа функционалов, получаемых в процессе обобщенной дискретизации. Сформулированы вариационные задачи для определения оптимальных характеристик приборов-датчиков, а также их оптимального количества при воздействии случайных помех.

Доклад **Г. И. Кавалерова, Г. С. Певзнера** (Ленинград) «О взаимной адаптивной дискретизации двух функционально связанных измеряемых величин» посвящен выбору критерия перехода с одного параметра на другой на отдельных участках измерения функции при дискретизации способом квантования по уровню. Приведены варианты построения схем, осуществляющих автоматический переход во время измерений от одного параметра к другому. Рассмотрен также вопрос о сокращении избыточной измерительной информации путем анализа величин первых и вторых конечных разностей по одному из параметров.

В докладе **Г. Г. Меньшикова** (Ленинград) «Сокращение информации на основе приближенного представления непрерывных результатов измерений двоичными функциями» предложен такой метод представления непрерывной функции двоичным кодом, что каждая кодовая комбинация отличается от предыдущей добавлением одного символа. Показано, что при определенных условиях данный метод приближенного представления оказывается наиболее экономным.

С интересом был заслушан доклад **В. Ю. Герасимова, Е. М. Перцова, В. Н. Фалька** (Москва) «Вопросы построения устройств сжатия телеметрической информации в цифровых линиях связи», в котором рассмотрен алгоритм предсказания последующего значения по предыдущему. Показано, что передача существенных значений параметров равномерным кодом вместо оптимального исключает возможность накопления ошибок и упрощает реализацию алгоритма. Приведены структура сооб-

щений в линии связи и алгоритм декодирования информации на приемном конце. Рассмотрена область применения алгоритма при различной активности источников информации и оценен предельный коэффициент сжатия.

В докладе **В. В. Руденко, А. Н. Свенсона, Н. Т. Тынной** (Львов) «Некоторые технические возможности сокращения объема квазистационарной измерительной информации» показано, что при передаче квазистационарной информации определенный выигрыш можно получить, заменив известные способы кодирования адаптивными кодами, структура которых претерпевает изменения при смене стационарных участков, и приведено выражение, указывающее на возможность сокращения объема измерительной информации при замене обычного кодирования адаптивным.

Доклад **Г. А. Пущина** (Львов) «Исследование процесса передачи информации через систему со статистическим уплотнением» посвящен оптимизации параметров системы как некоторой полнодоступной коммутационной схемы, сигналы управления которой зависят от статистических характеристик входящих потоков. Дан анализ потерь информации, связанных как с перегрузкой системы, так и с необходимостью в передаче служебной информации при заданных параметрах системы.

В докладе **Г. И. Кавалерова, Э. П. Тихонова** (Ленинград) «Оценка способов квантования по времени стационарного случайного процесса при измерении» предложена методика для определения эффективности сжатия информации при адаптивном квантовании по сравнению с равномерным и приведены примеры расчета среднего интервала квантования для гауссового стационарного процесса.

Оживленную дискуссию вызвал доклад **Б. М. Фитингофа** (Пушин-на-Оке) «Сжатие потока информации при неизвестных его вероятностных характеристиках», в котором предложен не зависящий от вероятностей сообщений способ кодирования, позволяющий получать сжатие сообщений, соответствующее их избыточности, без знания статистических закономерностей, создающих эту избыточность, и сформулировано достаточное условие оптимальности предложенного способа кодирования.

В докладе **Р. Т. Сафарова, С. И. Урманчева** (Ленинград) «Исследование возможностей применения некоторых методов предсказания для решения задач сокращения объема передаваемой измерительной информации» рассмотрены оптимальные (с точки зрения случайной составляющей) и неоптимальные методы предсказания и получены зависимости среднеквадратической ошибки предсказания от величины интервала предсказания для различных видов нормированной автокорреляционной функции случайной составляющей обрабатываемого процесса.

В сообщении **П. И. Пушкарева** (Фрунзе) «Об одном принципе определения границы сокращения объема измерительной информации при использовании предсказания» предложено осуществлять выбор границы предсказанного объема информации, исходя из проверки статистических гипотез. Сообщение **С. С. Своеступова** (Ленинград) «Методы согласования источников телеметрической информации с радиоканалами в системах уменьшения избыточности результатов телеизмерений» посвящено исследованию методов расчета объема буферной памяти при различных распределениях интервалов считывания. Рассмотрены некоторые особенности преобразования и передачи результатов телеизмерений с учетом важности передаваемых сообщений.

С интересом был воспринят доклад **Ю. К. Постоевко, А. Э. Рейна, И. Н. Скородина, Ш. У. Фурмана** (Новосибирск) «Интерполяционные многочлены Эрмита в задаче квантования непрерывных сигналов», в котором рассмотрено применение интерполяционных многочленов Эрмита к задачам квантования стационарных случайных процессов; получены асимптотические соотношения, определяющие шаг квантования и математическое ожидание интервала при равномерном и неравномерном способах квантования, и для гауссовых стационарных процессов оценен выигрыш, получаемый при неравномерном квантовании по отношению к равномерному.

На заключительном заседании состоялась общая дискуссия по ряду основных проблем сокращения объема данных и было принято решение симпозиума. В решении отмечается, что в области теоретических исследований достигнуты определенные успехи, а с практической реализацией идей сжатия дела обстоят неблагоприятно.

Симпозиум рекомендовал сосредоточить внимание исследователей на разработке следующих направлений теории и практики сокращения объема измерительной информации: натурные источники информации, их вероятностные и другие характеристики; информационные характеристики объектов измерения, методы информационно-аналитического описания объектов; требования получателей к измерительной информации и рациональные способы ее представления; методы оценки различных алгоритмов сжатия сообщений, учитывающих вопросы их реализуемости; методы оценки эффективности сложных измерительных систем как по техническим, так и по экономическим показателям; реализация достаточно полно разработанных в настоящее время методов сжатия, использующих линейные базисные функции; эффективные методы и алгоритмы сжатия, а также устройства регистрации информации; методы обеспечения высокой помехоустойчивости измерительных систем, использующих сжатие; возможности сжатия данных в многоканальных системах. Симпозиум признал целесообразным регулярное проведение подобных совещаний.

*Канд. техн. наук А. Н. Гинзбург*