

УДК 550.8.07

**Структура системы регистрации и пространственно-временной обработки сигналов по данным сети датчиков при локализации геодинамических процессов\***

Романов Р.В., Дорофеев Н.В.

В связи с возросшей опасностью техногенных катастроф, причиной которых является неустойчивость геологических структур, в настоящее время широкое применение находят системы контроля геодинамических объектов, построенные на базе многополюсной электролокационной установки. Системы геодинамического контроля, предназначенные для слежения за геодинамическими проявлениями экзогенных процессов, осуществляют сбор и обработку информации в режиме реального времени и оперативно реагируют на особые катастрофические изменения объекта геодинамического контроля. В данной работе разработана структура многоканальной системы регистрации и обработки информации при локализации геодинамических процессов с возможностью визуализации результатов измерений. Для визуализации регистрируемых сигналов имеется тракт контрольного воспроизведения. Визуализация регистрируемых аналоговых сигналов необходима для обеспечения проверки и контроля входных датчиков, отдельных устройств, а также систем контрольно-защитной автоматики и диагностики неисправностей.

*Ключевые слова:* геологический мониторинг, геоэлектрический контроль, геодинамический объект, обработка сигналов.

**The structure of the registration system and the space-time signal processing according to a network of sensors in the localization of geodynamic processes**

Romanov R.V., Dorofeev N.V.

Due to the increased risk of man-made disasters, the cause of which is the instability of geological structures now are widely used control of geodynamic objects constructed on the basis of a multipolar electrolocation installation. Geodynamic monitoring system designed to monitor manifestations of exogenous geodynamic processes, collect and process information in real time, and promptly respond to specific catastrophic changes to the object of the geodynamic control. In this paper we developed a multi-channel structure of the system of registration and processing of information in the localization of geodynamic processes with the ability to visualize the results. To visualize the recorded signals has path control playback. Visualization of the recorded analog signals required for verification and monitoring of the input sensors, individual devices and systems of control and protection automation and troubleshooting.

*Keywords:* geological monitoring, geoelectric monitoring, geodynamic object, signal processing.

**Введение**

Широкое внедрение в последнее десятилетие локальных и глобальных сетей передачи геоданных обеспечивает возможность оперативного получения необходимой информации и оперативной ее обработки, а также создание на их основе информационно-аналитических систем геодинамического контроля [1].

Системы геодинамического контроля, предназначены для слежения за геодинамическими проявлениями экзогенных процессов, осуществляют сбор и обработку информации в режиме реального времени, и оперативно реагируют на особые катастрофические изменения объекта геодинамического контроля. Распределенные системы геодинамического кон-

\* Работа выполнена при поддержке гранта Президента РФ № МК-7406.2015.8

троля, используемые для слежения за геодинамикой экзогенных процессов, строятся на применении многополюсных электроустановок [1-3]. Они позволяют организовать распределенную регистрацию геоэлектрических сигналов и обеспечить повышенную чувствительность системы геодинамического контроля к особым изменениям объекта исследования.

Целью данной статьи является разработка многоканальной системы регистрации и пространственно-временной обработки сигналов по данным сети датчиков при локализации геодинамических процессов с возможностью визуализации результатов измерений.

### Структура системы регистрации геодинамических процессов

При геофизических исследованиях широкое распространение имеет цифровая регистрация с аналого-цифровым преобразованием сигналов [4]. Для этого разработана система цифровой регистрации с возможностью визуализации результатов измерений, она совмещает в себе аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Этой системе присуща многоканальность с регистрацией однородной геологической информации. Принципиальная схема системы представлена на рис. 1.

От источников регистрации геологической информации в качестве которых выступает

набор излучающих электродов и приёмных бесконтактных трансформаторных датчиков (БТД), расположенных в контролируемой территории непосредственно в грунте, сигналы поступают в тракт регистрации, началом которого являются, как правило, широкополосные аналоговые предварительные усилители  $У$  с фильтрами [4]. Далее выходы усилителей подаются на коммутатор каналов КК (мультиплексор), обеспечивающий квантование сигналов по времени путем последовательного циклического опроса всех каналов с определенной частотой и производящий их подключение к аналого-цифровому преобразователю (АЦП). В разработанной системе АЦП имеет 15 двоичных разрядов, включая знак. Полученный на выходе АЦП код мантиссы и код характеристики каждой выборки сигнала с сигналами синхронизации передаются в форматер  $\Phi$ . Форматер предназначен для формирования цифрового кода в принятом для системы формате записи с целью дальнейшей её записи на жесткий диск (ЦМР – цифровой магнитный регистр) через буферный накопитель БН. Для визуализации регистрируемых сигналов имеется тракт контрольного воспроизведения, включающий цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП) и осциллограф  $O$ . В этом тракте, считанные импульсные сигналы усиливаются, формируются многоразрядные, а соответствующие двоичные разряды этих слов

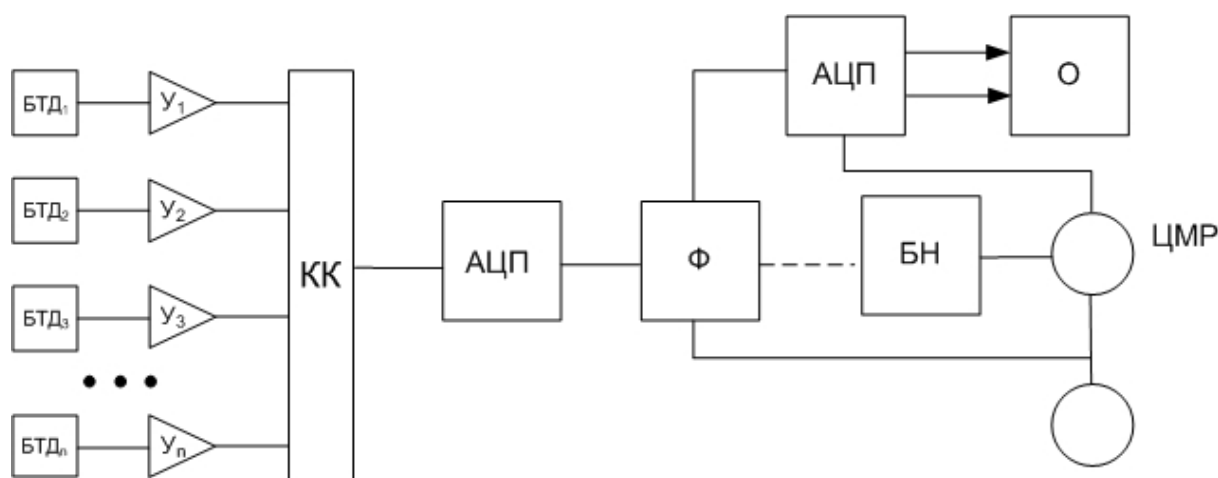


Рис. 1 Структура системы цифровой многоканальной регистрации.

передаются в ЦАП. Преобразователь формирует аналоговые сигналы.

Визуализация регистрируемых аналоговых сигналов необходима для обеспечения проверки и контроля входных датчиков, отдельных устройств, а также систем контрольно-защитной автоматики и диагностики неисправностей.

### Заключение

Таким образом, в данной статье разработана структурная схема системы сбора обработки и передачи информации о состоянии геодинамических объектов, позволяющая в режиме реального времени при эксплуатации системы геодинамического мониторинга осуществить программный опрос с источников информации и передавать эти сведения в центральный пункт.

### Литература

1. Константинов И.С., Кузичкин О.П. Организация систем автоматизированного электромагнитного контроля геодинамических объектов // Информационные системы и технологии. 2008, №4. - с. 13-18.
2. Королев В.А. Мониторинг геологической среды. - М: Изд-во Моск. ун-та, 1995. - 272с.

3. Трофимов В.Т., Зилинг Д.Г. Экологическая геология. Учебник. - М.: «ЗАО Геоинформмарк», 2002. - 415 с.

4. Орехов А.А., Дорофеев Н.В., Романов Р.В. Техническая диагностика в блоках трансформаторных датчиков систем геодинамического контроля // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности, №2(16), 2013. – с. 29-32.

### References

1. Konstantinov I.S., Kuzichkin O.R. Organizacija sistem avtomatizirovannogo jelektromagnitnogo kontrolja geodinamicheskikh ob#ektov [Organization of automated control of electromagnetic geodynamic objects] // Informacionnye sistemy i tehnologii [Information systems and technology]. 2008, №4. - p. 13-18.
2. Korolev V.A. Monitoring geologicheskoy sredy [Monitoring of the geological environment]. - Moscow: MGU Press, 1995. - 272 p.
3. Trofimov V.T., Ziling D.G. Jekologicheskaja geologija [Environmental geology]. Textbook. - Moscow: «Geoinformmark», 2002. - 415p.
4. Orekhov A.A. Dorofeev N.V., Romanov R.V. Tehnicheskaja diagnostika v blokah transformatornyh datchikov sistem geodinamicheskogo kontrolja [Technical diagnostics of the contactless transformer sensors blocks of geodynamic monitoring system] // Mashinostroenie i bezopasnost' zhiznedejatel'nosti [Engineering industry and life safety], №2 (16), 2013. – p. 29-32.

Статья поступила в редакцию 3 сентября 2015 г.

---

*Romanov Roman Vyacheslavovich* – аспирант кафедры «Управление и контроль в технических системах» Муромского института (филиала) ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», г. Муром, Россия. E-mail: electron@mivlgu.ru

*Dorofeev Nikolay Viktorovich* – кандидат технических наук, зав. кафедрой «Управление и контроль в технических системах» Муромского института (филиала) ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», г. Муром, Россия. E-mail: DorofeevNV@yandex.ru

---

*Romanov Roman Vyacheslavovich* – Graduate student, Murom Institute of Vladimir State University. E-mail: romanov.roman.5@yandex.ru

*Dorofeev Nikolay Viktorovich* – Ph.D., Murom Institute of Vladimir State University, Murom, Russia. E-mail: DorofeevNV@yandex.ru