

Д. В. Толкович

## РАЗРАБОТКА УЧЕБНОГО МАКЕТА МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОГО ТОМОГРАФА

Представлены результаты разработки учебного макета магнитно-резонансного томографа.

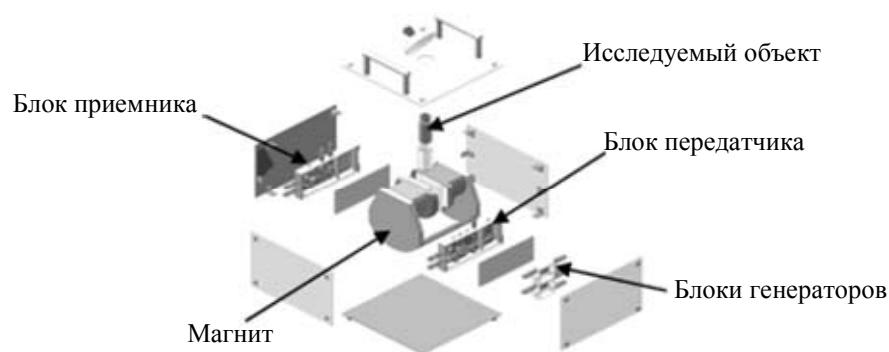
*Ключевые слова:* магнитно-резонансный томограф, лабораторная работа.

К моменту окончания вуза студенты должны иметь как теоретические знания, так и практические навыки в выбранной ими отрасли науки и техники. Так, например, студентам, планирующим связать свою жизнь с приборостроением или неразрушающим контролем в промышленности, будет полезно наблюдать явление ядерно-магнитного резонанса, а также иметь навыки работы на соответствующем оборудовании, что можно сделать в рамках курса лабораторных работ по предмету „Физические основы получения информации“ или в рамках учебно-исследовательской работы студентов. В настоящее время на кафедре измерительных технологий и компьютерной томографии установлен магнитно-резонансный томограф (МРТ), обладающий следующими характеристиками: пространственное разрешение  $64 \times 64$  пкс/см, рабочая область 3 см, напряженность магнитного поля 0,125 Тл. Однако характеристики МРТ не позволяют в должной мере использовать его в учебном процессе вследствие невысокой разрешающей способности и его стационарности.

Разработка учебного макета переносного МРТ (см. рисунок) позволит получать более качественное изображение исследуемых объектов, расширит возможности применения данного прибора в учебном процессе, кроме того, миниатюризация томографа позволит оперативно проводить исследования с его помощью в любой лаборатории, клинике и на выезде [1].

В ходе исследования были разработаны: структурная схема, функциональная схема, принципиальные электрические схемы радиочастотного тракта (приемника и передатчика) мини-МРТ. Рассчитаны параметры генератора, фазовых импульсов, смесителя, а также коэффициент усиления оконечного усилителя, схема катушек градиентной системы. Разработана синхронизация импульсных последовательностей. Разработан вариант компоновки учебной установки мини-МРТ (см. рисунок) на основе постоянного магнита с напряженностью поля

0,3 Тл. Корпус, также исполняющий роль электромагнитного экрана, собран из стальных листов для увеличения коэффициента экранирования.



Практические опыты с генератором и фазоделителем показали высокую стабильность их работы, которая достигает  $10^{-3}$  МГц. Разработанный высокоскоростной предварительный усилитель в блоке приемника обладает чувствительностью 20 пВ и скоростью 13 000 В/мкс, что позволяет усилить кратковременные всплески спектра [1]. Разрешающая способность генератора градиентной системы составляет  $4096 \times 4096$  пкс/см при области исследования 3 см в диаметре [2]. В перспективе предполагается применение магнитных линз для увеличения глубины и фокусирования сканируемой области объекта [3].

Методы, предложенные при разработке макета мини-МРТ и отдельных его блоков, представляют интерес для промышленного исследования.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Толкович Д. В. Разработка учебного макета МР-томографа // Сборник аннотаций ВКР. СПб: СПбГУ ИТМО, 2010. 60 с.
2. Толкович Д. В. Задающий генератор градиентных импульсов // Измерения в современном мире — 2009. Сб. тр. 2-й Междунар. науч.-практ. конф. СПб: Изд-во Политехн. ун-та, 2009. С. 164—166.
3. Белов П. А., Симорский К. Р., Иконен П. и др. Передача изображения с разрешением, много меньшим длины волны, в микроволновом, терагерцовом и оптическом диапазоне частот // Радиотехника и электроника. 2007. Т. 52, № 9. С. 1—15.

**Дмитрий Владиславович Толкович** —

#### *Сведения об авторе*

аспирант; Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики, кафедра измерительных технологий и компьютерной томографии;  
E-mail: pyby@inbox.ru

Рекомендована кафедрой  
измерительных технологий  
и компьютерной томографии

Поступила в редакцию  
01.03.11 г.