

## Опыт использования виртуальной сонографии молочной железы

**О.Э. Якобс**<sup>1</sup>, К. М. Н., С. Н. С.;

**Н.И. Рожкова**<sup>1</sup>, д. м. н., профессор, руководитель Национального центра онкологии репродуктивных органов (маммологии, гинекологии, андрологии, урологии);

**М.Л. Мазо**<sup>1</sup>, К. М. Н., С. Н. С.;

**С.Ю. Микушин**<sup>2</sup>, врач-рентгенолог

<sup>1</sup> Национальный центр онкологии репродуктивных органов (маммологии, гинекологии, андрологии, урологии) ФГБУ «Московский научно-исследовательский онкологический институт им. П.А. Герцена» Министерства здравоохранения РФ,

2-й Боткинский пр-д, 3, Москва, 125284, Российская Федерация;

<sup>2</sup> Поликлиника ОАО «Газпром»,

ул. Наметкина, 16, Москва, 117420, Российская Федерация

## Experience with virtual sonography of the breast

**O.E. Yakobs**<sup>1</sup>, MD, PhD, Senior Researcher;

**N.I. Rozhkova**<sup>1</sup>, MD, PhD, DSc, Professor, Chief of National Center of Oncology of Reproductive Organs (Mammalogy, Gynecology, Andrology, Urology), P.A. Herzen Moscow Cancer Research Institute;

**M.L. Mazo**<sup>1</sup>, MD, PhD, Senior Researcher;

**S.Yu. Mikushin**<sup>2</sup>, Radiologist

<sup>1</sup> P.A. Herzen Moscow Cancer Research Institute, Ministry of Health of the RF, Vtoroy Botkinskiy proezd, 3, Moscow, 125284, Russian Federation;

<sup>2</sup> Clinic OAO "Gazprom", ul. Nametkina, 16, Moscow, 117420, Russian Federation

**Цель исследования** – оценить возможности и первый опыт использования автоматизированного ультразвукового (УЗ) сканера всего объема молочной железы (МЖ) (ABVS – automated breast volume scanner) ACUSON S2000 (Siemens, Germany) в выявлении патологических образований в молочных железах.

**Материал и методы.** Проведено лучевое обследование 97 пациентов, включавшее цифровую маммографию и УЗИ МЖ в В-режиме, а также патоморфологическое исследование. Все наблюдения были классифицированы согласно системе BI-RADS. Патологические образования в молочных железах не были выявлены (BI-RADS 1) в 27 случаях, доброкачественные образования обнаружены (BI-RADS 2) в 18 случаях, патоморфологически подтвержденный рак молочной железы (РМЖ) (BI-RADS 5) имел место у 29 больных. Всем пациентам проведено также УЗИ МЖ на аппарате ACUSON S2000 ABVS (Siemens, Germany). Результаты обследования на ABVS сравнивали с результатами стандартного комплексного лучевого обследования молочных желез. Все данные УЗ-сканирования были оценены независимым экспертом – лучевым диагностом на специальной просмотрной станции без предварительной дополнительной информации о каждом пациенте.

**Результаты.** Чувствительность метода автоматизированного сканирования в выявлении патологии молочных желез составила 100%, специфичность 40%, диагностическая точность 88%. Независимый эксперт установил диагноз РМЖ в 26 (90%) случаях из 29. По результатам автоматизированного сканирования молочных желез в 66 (66%) случаях было рекомендовано дообследование с применением комплекса лучевых методов. Гипердиагностика составила 24%.

**Заключение.** Учитывая тот факт, что ни один из случаев РМЖ не был пропущен, первый опыт использования ABVS показал обнадеживающие результаты и необходимость дальнейших клинических испытаний автоматизированной системы сканирования молочных желез.

**Objective:** to assess the capabilities of and the first experience with an ACUSON S2000 automated breast volume scanner (ABVS) (Siemens, Germany) to detect abnormal breast lumps.

**Material and methods.** Examinations were made in 97 patients who underwent radiological studies encompassing digital mammography, B-mode ultrasonography of the breast, and its pathomorphological examination. All the cases were classified according to the BI-RADS system. Abnormal breast lumps (BI-RADS 1) were not found in 27 cases; clearly defined benign masses (BI-RADS 2) were detected in 18, and pathomorphologically verified breast cancer (BC) (BI-RADS 5) in 29 cases. All the patients also underwent breast ultrasonography using an ACUSON S2000 system (Siemens, Germany). The results of ABVS examination were compared with those of standard comprehensive breast radiologic examination. Having no preliminary additional information on each patient, an independent expert – a radiologic diagnostician appraised all ultrasound scanning data at a special review station.

**Results.** The sensitivity of the automated scanning assay in detecting breast abnormalities was 100%; its specificity and diagnostic accuracy were 40 and 88%, respectively. The independent expert established the diagnosis of BC in 26 (90%) of the 29 cases. According to the results of automated breast scanning, pre-examination using a set of radiation methods was recommended in 66 (66%) cases. The hyperdiagnosis was 24%.

**Conclusion.** Taking into consideration the fact that none of the BC case was overlooked, the first experience with ABVS showed encouraging results and the need for further clinical tests of the automated breast scanning system.

**Ключевые слова:**

молочная железа, рак, скрининг, автоматизированное ультразвуковое исследование  
**Index terms:**  
breast, cancer, screening, automated ultrasound study

Распределение наблюдений по категориям BI-RADS на основании стандартного комплексного обследования

Заключение по данным комплексного обследования	Категория BI-RADS					Всего...
	1	2	3	4	5	
Норма	27	0	0	0	0	27
ДФКМ	0	6	0	0	0	6
Фиброаденома	0	5	4	9	0	18
Киста солитарная	0	7	4	0	0	11
Фибросклероз/Фиброаденоз	0	0	1	3	0	4
Мастит	0	0	2	0	0	2
Гинекомастия	0	0	3	0	0	3
Рак	0	0	0	0	29	29
Итого...	27	18	14	12	29	100

Примечание. ДФКМ – диффузная фиброзно-кистозная мастопатия.

Распространенным методом диагностики новообразований молочных желез у женщин с клиническими или радиологическими признаками заболевания является УЗИ молочных желез. Однако недостаточная информативность метода при ряде непальпируемых образований не позволяет использовать его для скрининга рака молочной железы (РМЖ) [1, 2].

УЗИ молочных желез применяется более 50 лет. Традиционное УЗИ в ручном режиме является стандартным. При получении и интерпретации изображения молочных желез необходимо присутствие врача. Для осуществления массового скринингового обследования при большом потоке пациентов с целью увеличения пропускной способности предпочтительнее использовать средний медперсонал, а интерпретацию полученного изображения может дистанционно осуществлять врач на своей рабочей станции. Такие преимущества при УЗ-обследовании молочных желез предоставляет новая УЗ-установка ACUSON S2000™ ABVS (Siemens Medical Solutions, Inc, Mountain View, CA).

Концепция автоматизированного УЗ-сканирования молочных желез начала разрабатываться в 1970-е гг., когда был описан первый опыт применения подобной системы. По мере технического совершенствования сканеров изучались их диагностические возможности [3–7].

В настоящем исследовании представлены результаты первого в РФ опыта использования системы автоматизированного сканирования молочных желез ACUSON S2000™ ABVS. При помощи ABVS была получена целая серия последовательных изображений в В-режиме, реконструированных в трехмерное изображение всего объема молочной железы. Полученное изображение передавалось дистанционно на просмотрную станцию врача.

При интерпретации полученного изображения проводили сравнительный анализ возможностей ABVS и комплексного лучевого обследования, а именно – выявляются ли патологические образования и могут ли они быть корректно классифицированы по BI-RADS. Также изучали возможность использования данных ABVS в уточняющей диагностике.

Исследование проводили на базе МНИОИ им. П.А. Герцена в период с 22 июля по 5 ноября 2013 г. с применением УЗ-системы Siemens ACUSON S2000 ABVS.

Контингент обследованных был сформирован из пациентов, проходивших амбулаторное обследование. Причины их обращения в нашу клинику были следующими: пальпируемое образование в молочной железе, болезненность в молочных железах, подозрение на узловое образование по данным предшествующего лучевого обследования, скрининговое обследование в группе риска РМЖ.

Всем пациентам было проведено клиническое обследование, традиционное сонографическое обследование, дополненное маммографией, при необходимости – прицельной биопсией, что в комплексе давало наиболее точную информацию о состоянии молочных желез [8].

На основании данных цифровой маммографии, УЗ-изображения в В-режиме, патоморфологи-

ческого исследования все наблюдения были классифицированы согласно системе BI-RADS [9].

В исследовании были включены пациенты всех категорий BI-RADS (с 1 по 5) с целью как выявления типичных доброкачественных и типичных злокачественных образований, так и оценки возможностей метода при сомнительных образованиях.

Пациенты с патологическими изменениями кожи (рубцы, новообразования), а также с послеоперационными, постлучевыми изменениями были исключены из исследования.

Таким образом, полученные данные основаны на обследовании 97 пациентов (94 женщины и 3 мужчины) в возрасте от 23 до 67 лет (медиана – 47 лет). Всего количество наблюдений составило 100 случаев (у 3 женщин было выявлено по два образования). По данным комплексного клинико-рентгеносонографического обследования распределение 100 наблюдений по категориям было следующим: BI-RADS 1 – 27% ( $n=27$ ), BI-RADS 2 – 18% ( $n=18$ ), BI-RADS 3 – 14% ( $n=14$ ), BI-RADS 4 – 12% ( $n=12$ ), BI-RADS 5 – 29% ( $n=29$ ) (табл. 1). Все узловые образования молочных желез ( $n=64$ ), а также 3 случая гинекомастии были патоморфологически подтверждены. Размер новообразований варьировал от 0,5 до 4,5 см.

Данные, полученные при помощи ABVS, оценивал независи-



**Рис. 1.** Внешний вид УЗ-системы автоматизированного сканирования молочных желез.

мый эксперт. Результаты обследования на ABVS сравнивали с результатами стандартного комплексного лучевого обследования молочных желез.

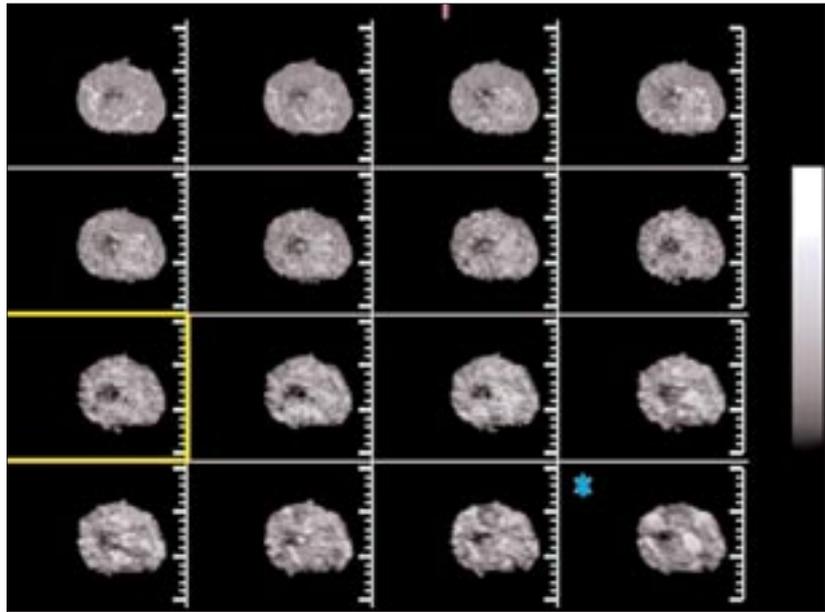
**Технические характеристики системы автоматизированного сканирования молочных желез (ABVS)**

ACUSON S2000 ABVS представляет собой систему автоматизированного сканирования, позволяющую получить изображение всего объема молочной железы (рис. 1).

Конструкция аппарата состоит из УЗ-системы ACUSON S2000 ABVS со специальным датчиком объемного сканирования 14L5BV, закрепленным на механизированном подвижном штативе.

Для автоматизированного сканирования использовался встроенный линейный датчик 14L5BV Siemens (мощностью 15 МГц, шириной 15,4 см) с 768 пьезоэлектрическими элементами. Возможная глубина сканирования до 6 см. Во время сканирования датчик проходит 16,8 см, что при последующей компьютерной обработке позволяет получить 318 срезов высокого разрешения. Таким образом, максимальный объем ткани для исследования составляет 1552,3 см<sup>3</sup>, толщиной среза около 0,5 мм.

В целях оптимизации результата работы ABVS предусмотрен целый ряд известных режимов изображений, включающих тканевую гармонику (ТНГ), пано-



**Рис. 2.** Многоплоскостная реконструкция объемного вида молочной железы на мониторе рабочей станции.

рамное сканирование (Advanced SieClear™ spatial compounding) и динамическое контрастное усиление ткани (Dynamic tissue contrast enhancement), а также новые алгоритмы обработки тени позади соска и артефактов реверберации, которые автоматически подключаются при использовании ABVS. Алгоритм устранения реверберации производит 3D-данные и определяет, есть ли контакт с кожей молочной железы. Данные, полученные с зон, не контактирующих с кожей, удаляются. Эти действия направлены на погашение артефактов реверберации от зон, не контактирующих с кожей. Адаптивный режим подавления тени позади соска (Nipple Shadow Reduction Tool) на основании анализа серии изображений и путем усиления структур в ретроареолярной зоне улучшает визуализацию этой важной зоны. На заключительном этапе с помощью алгоритма сбора коэффициентов усиления (Gain Collection Algorithm) анализируются 3D-данные и настраиваются колебания яркости, обусловленные колебаниями между каналами в датчике.

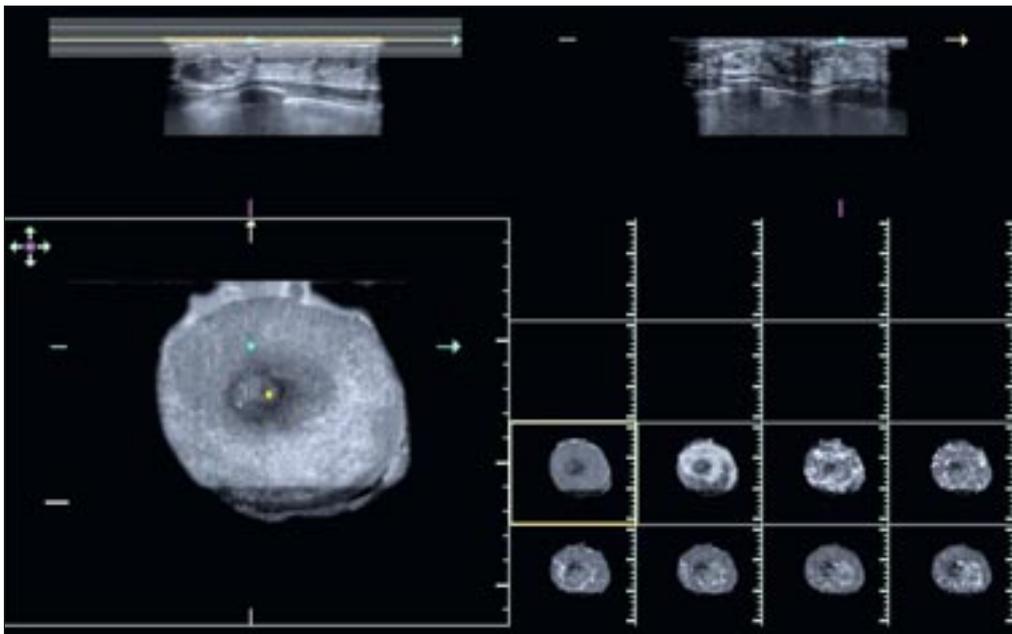
Полученные данные с УЗ-системы автоматически отсылаются на дистанционную просмотро-

вую станцию, которая позволяет проводить всесторонний анализ и манипуляции с 3D-данными: на рабочей станции формируются изображения путем многоплоскостной реконструкции (multiplanar reconstruction – MPR) (рис. 2).

Все объемные данные могут быть оценены в разных направлениях, как в стандартных – поперечной, сагиттальной, фронтальной (коронарной) плоскостях, так и в других произвольных плоскостях (рис. 3).



**Рис. 3.** Коронарный срез на глубине 11 мм от поверхности кожи. Желтый маркер указывает локализацию соска. Патологический очаг 0,9 x 0,7 см обведен овалом. Протоковый рак молочной железы.



**Рис. 4.** Изображение молочной железы во фронтальной (коронарной), поперечной и сагиттальной плоскостях. Маркер на пиктограмме указывает на верхнюю часть левой молочной железы, желтый маркер – на локализацию соска.

Вторичное изображение реконструируется из полученных данных в изображение в реальном масштабе времени (рис. 4).

#### **Стандартное клинико-лучевое обследование МЖ**

Стандартное клинико-лучевое обследование МЖ включало сбор анамнеза, клинический осмотр, пальпацию молочных желез и аксиллярных областей. Всем пациентам старше 30 лет проводили цифровую маммографию в прямой и косой проекциях, традиционное УЗИ молочных желез в ручном режиме. Женщинам моложе 30 лет в случаях недостаточной информативности традиционного УЗИ дополнительно проводили маммографию. Все выявленные узловые патологические образования были патоморфологически подтверждены путем трепан-биопсий под УЗ- или рентгенографическим контролем, тонкоигольной аспирационной биопсией под УЗ-контролем (при кистах).

Для традиционного УЗИ в ручном режиме использовали линейный датчик Siemens 18L6 HD (5,5–18 МГц, 5,6 см). Во время исследования все необходимые изображения в В-режиме были сохранены в цифровом формате.

Выявленные в процессе комплексного обследования патологические образования МЖ были классифицированы по системе BI-RADS. Эти результаты были определены как «золотой стандарт» (исходная информация) для сравнения с экспериментальными данными. Все стандартные неинвазивные исследования были выполнены до того, как все пациенты прошли исследование на ABVS. После этого по показаниям проводили трепан-биопсию или тонкоигольную аспирационную пункцию образования под УЗ- или рентгенографическим контролем.

#### **Алгоритм проведения исследования при помощи ABVS**

Обследование больных осуществляли в положении лежа с запрокинутыми за голову руками. На поверхность кожи наносили специальный лосьон (Polysonic Ultrasound Lotion, Parker Laboratories, Inc, Fairfield, NJ), который обеспечивал оптимальную визуализацию при использовании ABVS.

Для оценки размера молочной железы определяли размер чашечки бюстгалтера по системе А, В, С, D [10].

Известно, что размер чашечки бюстгалтера вычисляется

путем измерения обхвата грудной клетки по инфрамаммарной складке и обхвата грудной клетки по наиболее выступающей части железы (на уровне соска). Разница в измерениях в 2,5 см соответствует чашечке А, в 5 см – чашечке В, в 7,5 см – чашечке С и т. д. [11].

Количество сканирований с каждой стороны определялось размером МЖ. Так, в случае размера А для исследования всего объема железы было достаточно скана только центральной зоны, для размера В – двух зон: медиальной и латеральной, для размера С – помимо вышеуказанных проводили дополнительное сканирование центральной части и подмышечной области. При необходимости корректировали глубину сканирования.

Далее на датчик крепили специальную съемную мембрану, которая обеспечивала достаточный контакт с кожей исследуемой зоны молочной железы. Для проведения УЗ-исследования всего объема железы 14L5BV-датчик устанавливали на поверхность органа под слабым давлением. На автоматизированном штативе, который является частью стойки сканера, нажимали кнопку фиксации датчика в выбранной позиции. Автоматизированное сканирование

**Сравнительный анализ заключений  
по категориям BI-RADS согласно результатам  
стандартного комплексного исследования и ABVS**

Результат ABVS	Результаты стандартного исследования					Всего...
	BI-RADS 1	BI-RADS 2	BI-RADS 3	BI-RADS 4	BI-RADS 5	
BI-RADS 1	18					18
BI-RADS 2	9	7				16
BI-RADS 3		11	7			18
BI-RADS 4			7	12	3	22
BI-RADS 5					26	26
Итого...	27	18	14	12	29	100

железы занимало в среднем 55–65 с. При этом не было необходимости в задержке дыхания в процессе съемки.

Всего из 73 новообразований было выявлено 43 (59%) непальпируемых, из них не пальпировались 27 (61%) доброкачественных образований из 44. Среди выявленных 29 случаев РМЖ непальпируемыми были 16 (55%), которые визуализировались на маммограмме как узел – в 8, как участок тяжистой перестройки структуры – в 4, как участок локального скопления микрокальцинатов – в 2 случаях. В 2 случаях непальпируемый РМЖ был рентгенонегативным и был выявлен лишь при традиционном УЗИ в ручном режиме.

Сканирование молочной железы в автоматизированном режиме с помощью системы ABVS с последующей оценкой изображения в различных срезах дало возможность детально изучить подозрительные участки в молочной железе, выявленные после УЗИ в ручном режиме датчиками 18 и 9 МГц.

Было определено количество совпадений заключений по случаям категории BI-RADS 3, 4, 5, требующим дообследования (табл. 2). Так, по данным ABVS дальнейшему уточняющему обследованию подлежали все больные РМЖ (BI-RADS 5), все случаи доброкачественных узловых образований (BI-RADS 3, 4), а также 11 случаев категории BI-RADS 1, 2, что свидетельствовало о гипердиагностике в 24% случаев.

#### **Диагностическая эффективность ABVS-обследования по категориям BI-RADS**

Из 29 образований, классифицированных как BI-RADS 5 по данным комплексного обследования, 26 были корректно оценены по данным ABVS, оставшиеся 3 случая отнесены к категории BI-RADS 4. Это были наблюдения, где изменения не имели характерных признаков злокачественного образования: 2 образо-

вания размером 1,2 × 0,8 см и 0,9 × 0,8 см по сонографическим признакам были более сходны с доброкачественным узловым образованием – имели относительно четкие, но неровные контуры, гиперваскуляризация образований не была выявлена. Оценка внутренней структуры этих образований оказалась затруднительной из-за небольших размеров. Сонографическая картина образований имела сходство с картиной нетипичной фиброаденомы и кисты с внутрикистозным компонентом. В третьем случае образование на маммограммах имело вид участка локального скопления микрокальцинатов размером 1,1 × 1,0 см, окружающий фон был представлен диффузной мастопатией средней степени выраженности. При ABVS-исследовании патологический очаг имел вид изоэхогенного участка тяжистой структуры, по архитектонике отличавшегося от других зон с явлениями мастопатии, не выявлялась его гиперваскуляризация, микрокальцинаты не визуализировались. Сонографическая картина была более характерна для участка локальной пролиферативной мастопатии.

Таким образом, при оценке результатов ABVS ни один из случаев РМЖ не был пропущен, всем 29 пациентам рекомендовано дальнейшее комплексное лучевое дообследование. Ни один из случаев РМЖ не был отнесен к категориям BI-RADS 1, 2, при которых дальнейшее уточняющее обследование не показано.

В группе образований доброкачественной природы категории BI-RADS 2 из 18 случаев 7 были правильно оценены по категории, 11 образований вызвали сомнения у независимого эксперта и были отнесены им к категории BI-RADS 3, требующей динамического наблюдения с интервалом в 3 мес. Таким образом, в группе BI-RADS 2 при оценке только данных ABVS имела место гипердиагностика в 61% случаев. Трудности интерпретации данных возникали чаще при впервые выявленных фиброаденомах. У 5 пациенток фиброаденомы были выявлены ранее, без динамики в течение 6 мес и более. В 9 случаях впервые выявленные образования типа фиброаденом отнесены к категории BI-RADS 3. В 4 случаях из-за малых размеров образований (<0,7 см), неправильной геометрической формы, недостаточно четких контуров, неоднородной внутренней эхоструктуры фиброаденомы были определены в группу BI-RADS 4. В этих случаях дополнительные данные цифровой маммографии и патоморфологического исследования биоптатов образований подтвердили отсутствие выраженной пролиферации, дисплазии, атипии и т. п. и позволили отнести их к категории BI-RADS 2. При интерпретации кист с густым однородным содержимым возникли трудности у 4 из 11 пациенток, – эти случаи были отнесены к категории BI-RADS 3. Прицельная пункция кист под УЗ-контролем до полного опорожнения

с последующим цитологическим исследованием аспирата подтвердила категорию BI-RADS 2 (простые кисты).

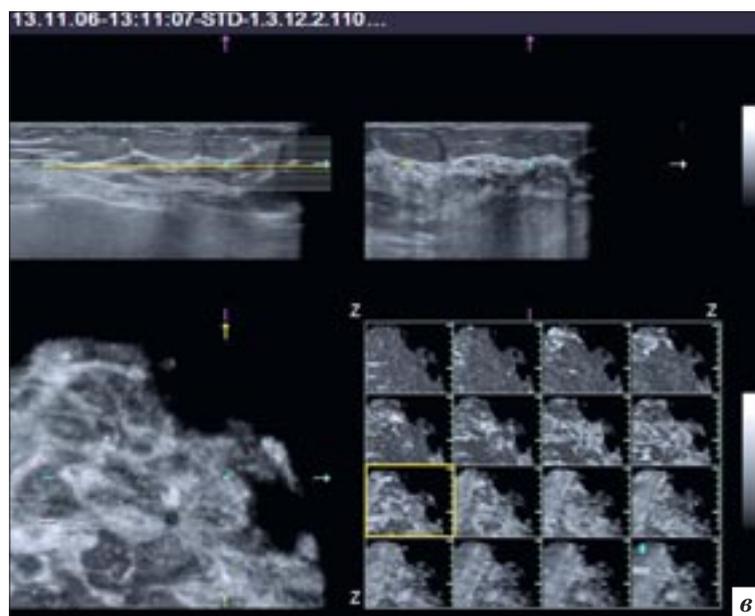
В группе BI-RADS 1 ( $n=27$ ), без патологических образований в молочных железах, 18 (66%) случаев оценены корректно, в остальных 9 случаях по данным ABVS были заподозрены доброкачественные образования категории BI-RADS 2. Подозрения вызывали особенности структурного рисунка молочной железы, обусловленного нетипичной структурой и формой связок Купера, млечного синуса, фиброзных стромальных элементов. Ни в одном из случаев категории BI-RADS 1

не было высказано подозрения о наличии патологических образований сомнительного характера, подозрительных на злокачественность (BI-RADS 3, 4, 5).

Для уточнения пропускной способности кабинета при работе на ABVS-системе проведен поэтапный хронометраж полного обследования пациента.

Стандартное обследование включало: клиническое обследование (сбор жалоб, анамнеза, пальпацию) молочных желез и аксиллярных областей, маммографию в прямой и косой проекциях, при необходимости – прицельную трепан-биопсию образования под УЗ-наведением системой «пис-

толет-игла» для цитологического и гистологического исследований иглой калибром 14G или 16G. Продолжительность комплексного обследования, включая инвазивные процедуры, колебалась от 35 до 60 мин на пациента. В дополнение к этому проводили ABVS-исследование, которое занимало 7–12 мин на пациента (медиана – 11 мин). Этот временной промежуток включал ряд этапов: врач информировал пациента о процедуре обследования, пациент снимал/одевал одежду, врач наносил лосьон для исследования, проводил 1–4 сканирования каждой молочной железы в зависимости от размера МЖ (чашеч-



**Рис. 5.** Пациентка В., 50 лет. Умереннодифференцированный протоковый рак левой молочной железы (пояснения в тексте).

кой А–D). Интерпретация полученных АВVS-данных по каждому пациенту занимала 5–9 мин.

### Клинические примеры

На рисунке 5 показан случай (умереннодифференцированный протоковый рак молочной железы), правильно классифицированный как BI-RADS 5.

Пациентка В., 50 лет, без жалоб. При пальпации патологические образования не определяются.

При профилактической маммографии на маммограмме левой молочной железы на фоне нерезко выраженной мастопатии в верхненаружном квадранте выявлена тень патологического образования в виде участка тяжистой перестройки структуры размером 0,9 × 0,7 см (см. рис. 5, а). При УЗИ в ручном режиме патологический участок имел отображение в виде гипэхогенного образования 0,6 × 0,5 см с неровными контурами (см.

рис. 5, б). При мультипланарной реконструкции (см. рис. 5, в), в коронарной плоскости (см. рис. 5, г) отчетливо видна тяжесть контуров по периферии образования.

Следующий случай (рис. 6) (низкодифференцированный протоковый рак) иллюстрирует ошибочное заключение по данным АВVS.

Пациентка Д., 55 лет, без жалоб. При пальпации патологичес-

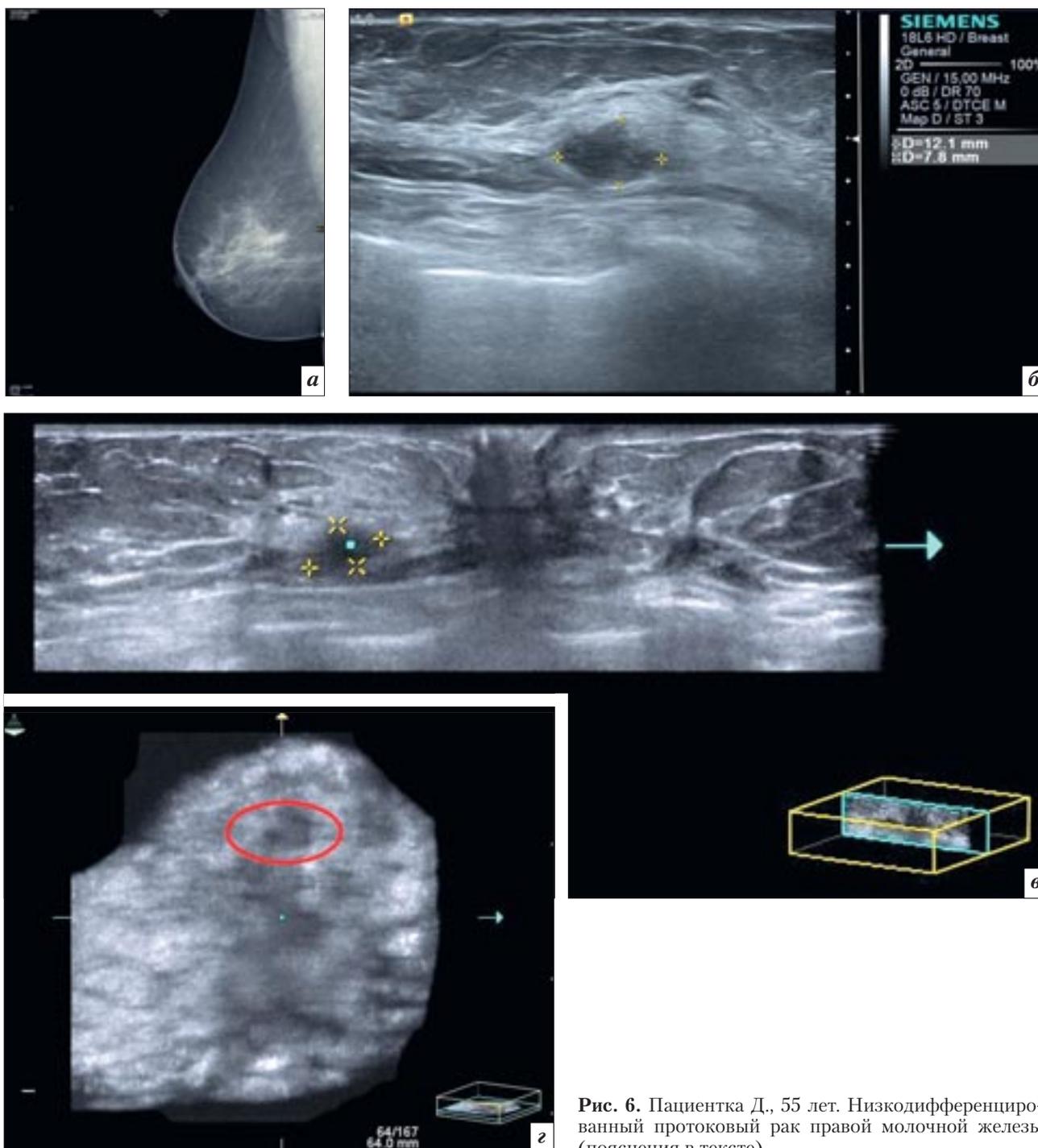
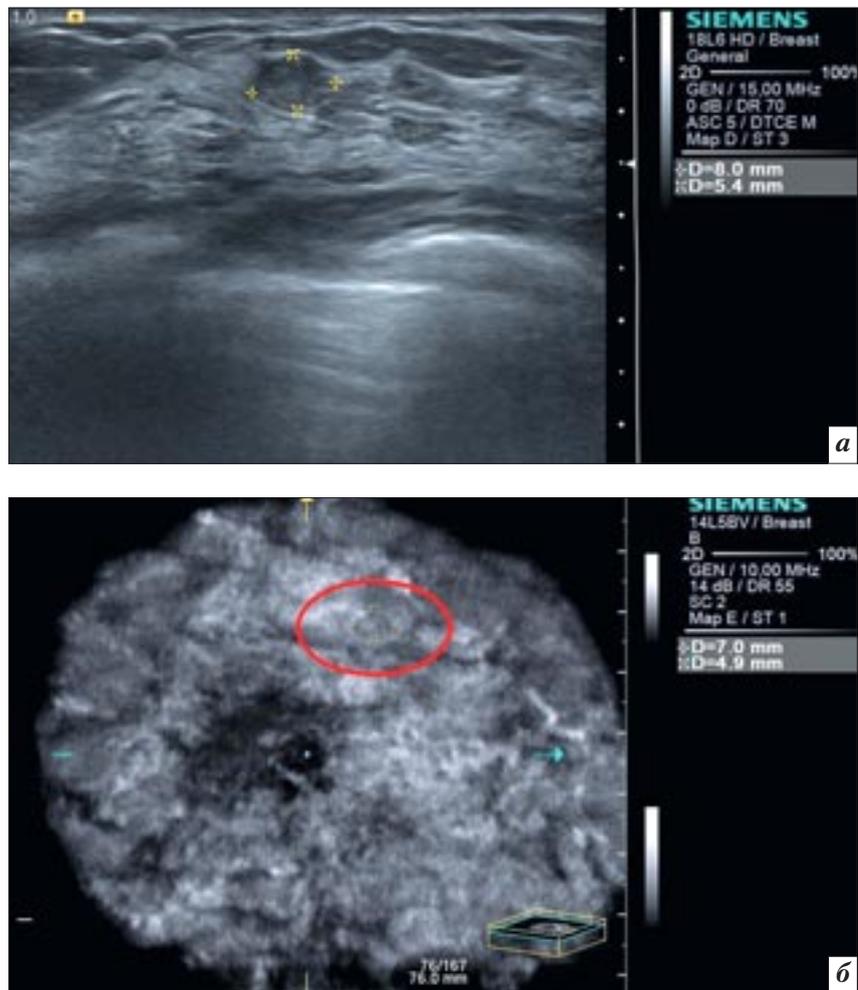


Рис. 6. Пациентка Д., 55 лет. Низкодифференцированный протоковый рак правой молочной железы (пояснения в тексте).

кие образования не определяют. По результатам профилактической маммографии – картина нерезко выраженной фиброзной мастопатии без отчетливо видимых патологических образований, по данным стандартного УЗИ – в правой МЖ на границе верхних квадрантов, ближе к передней грудной стенке, – гипоэхогенное узловое образование  $1,2 \times 0,7$  см с неровными контурами. При реконструкции ABVS-данных в сагиттальной (см. рис. 6, в) и фронтальной (см. рис. 6, з) плоскостях, на границе верхних квадрантов правой молочной железы – гипоэхогенное образование с полициклическими контурами, расцененное как сомнительное образование категории BI-RADS 4.

Другое наблюдение (рис. 7) иллюстрирует случай впервые выявленного непальпируемого узлового образования категории BI-RADS 4 (интраканаликулярная фиброаденома с выраженной пролиферацией). Пациентка Б., 28 лет, без жалоб. При профилактическом УЗИ в ручном режиме на фоне развитой железистой ткани в левой молочной железе на границе верхних квадрантов выявлено гипоэхогенное образование  $0,8 \times 0,5$  см (см. рис. 7, а). При 3D-реконструкции ABVS-данных на срезе во фронтальной проекции визуализируется образование оvoidной формы с четкими контурами (см. рис. 7, б).

Преимуществом новой технологии сканирования всего объема МЖ является возможность оценки структуры молочной железы в коронарной плоскости, что особенно востребовано в случае гинекомастии. На рисунке 8 показан случай диффузной формы гинекомастии. Пациент А., 61 г., с жалобами на безболезненное уплотнение за соском левой молочной железы, которое отмечает в течение более 1,5 года, без заметного увеличения в размерах за период наблюдения. При пальпации в центральном отделе левой молочной железы –



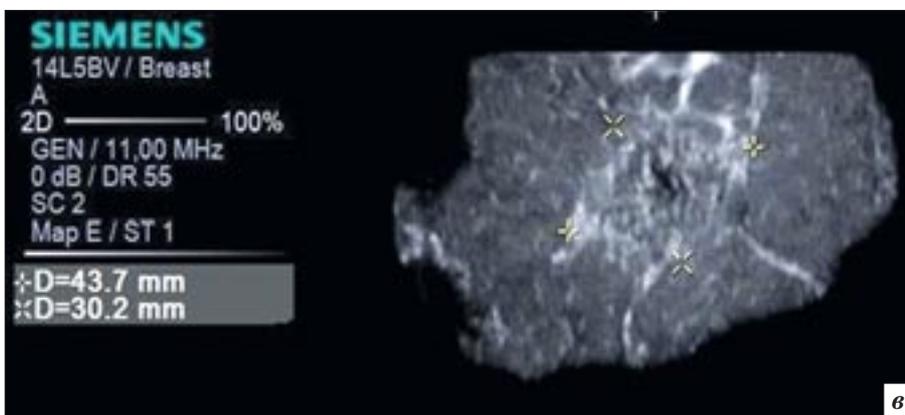
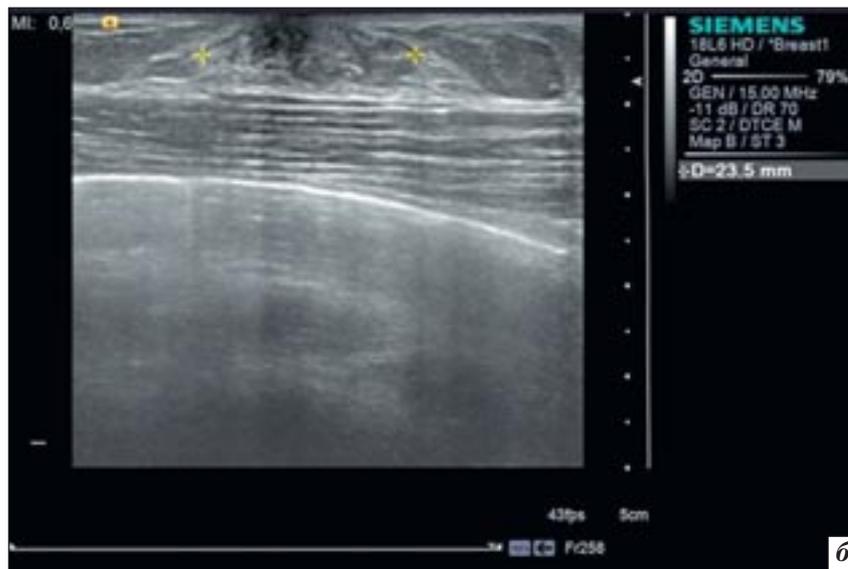
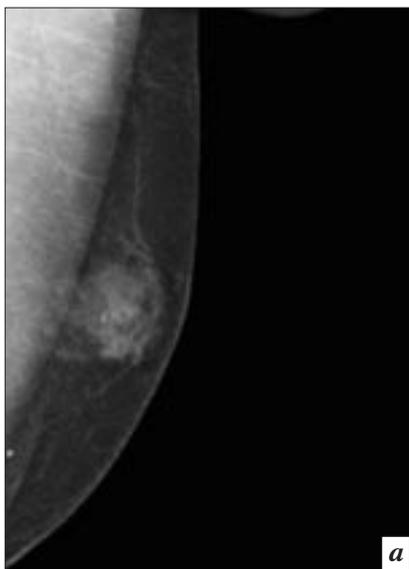
**Рис. 7.** Пациентка Б., 28 лет. Интраканаликулярная фиброаденома с выраженной пролиферацией левой молочной железы (пояснения в тексте).

смещаемое уплотнение, эластичной консистенции около 3 см в диаметре. На маммограммах (см. рис. 8, а) и УЗИ (см. рис. 8, б) в левой молочной железе визуализируется картина диффузной гинекомастии. При автоматизированном УЗ-сканировании на срезе во фронтальной проекции (см. рис. 8, в) зона гинекомастии видна наиболее полно – общим размером  $4,3 \times 3,0$  см, отчетливо видна архитектура патологически измененной ткани. Последующее наблюдение в динамике за участком гинекомастии во фронтальной проекции, по нашему мнению, представляется наиболее информативным.

### Заключение

Первый опыт использования УЗ-системы ACUSON S2000 ABVS при обследовании молоч-

ных желез показал целый ряд достоинств новой технологии. Аппарат обладает полным перечнем самых современных высокотехнологичных УЗ-методик обследования молочных желез, что позволяет надеяться на использование его не только при скрининге по раннему выявлению патологических состояний молочных желез, но и для высокоточной дифференциальной диагностики в сложных для УЗ-интерпретации клинических случаях, таких как рак молочной железы в виде участка тяжистой перестройки структуры, а также при раке молочной железы в виде локального скопления микрокальцинатов, сочетающегося с нарушением архитектуры ткани железы. Возможность оценки патологически измененного участка в ранее недоступной для УЗ-визуализа-



**Рис. 8.** Пациент А., 61 год. Диффузная гинекомастия левой молочной железы (пояснения в тексте).

ции фронтальной (коронарной) плоскости дает дополнительную информацию о пространственных структурных особенностях тканей.

Интерфейс программы автоматизированного сканирования прост и удобен в применении, не требует специальных знаний, что позволяет привлекать средний медицинский персонал к выполнению автоматизированного сканирования после предварительного несложного обучения. Это особенно актуально в учреждениях, предназначенных для проведения скрининга патологических состояний молочных желез. Аппарат в полной комплектации имеет современный дизайн, работает бесшумно, делает пациентов участниками процесса, поскольку они имеют возможность видеть изображение молочной железы на мониторе.

Вместе с тем наряду с достоинствами нами выявлен ряд ограничений. Обследование молочных желез в режиме автоматизированного сканирования требует проведения исследования как минимум в двух проекциях для полного охвата исследуемых зон одной железы, особенно внутренних квадрантов и отделов верхненаружного квадранта, близких к аксиллярной области. Все это занимает около 20 мин на одного пациента, что может создать определенные трудности при скрининговом обследовании женщин в учреждениях с высокой пропускной способностью, но применимо в профильных учреждениях при уточняющем дообследовании. Высокий показатель гипердиагностики (24%) обусловлен тем, что в затруднительных случаях отсутствует возможность ис-

пользовать одновременно вспомогательные УЗ-технологии аппарата АВВС, такие как доплеровское картирование кровотока, соноэластография. Отсутствие стандартизованных критериев оценки АВВС-данных и наличие технических артефактов обусловили низкую специфичность, которая составила 40%. Но накопление базы АВВС-данных и практического опыта применения УЗ-системы для последующей разработки стандартизованных критериев оценки АВВС-изображений, оптимизация технологии выполнения исследования в будущем позволят повысить его точность и специфичность.

### Литература

1. Рожкова Н.И. (ред.) Лучевая диагностика в маммологии: Руководство для врачей. М.: СИМК; 2013.

2. Рожкова Н.И., Горшков В.А., Меских Е.В., Мазо М.Л., Прокопенко С.П., Киреева М.Н. и др. Цифровая маммологическая клиника: технологии визуализации. М.: СИМК; 2012.
3. Egan R.L., Egan K.L. Automated water-path full-breast sonography: correlation with histology of 176 solid lesions. *Am. J. Roentgenol.* 1984; 143: 499–507.
4. Kelly K.M., Dean J., Lee S.J., Comulada W.S. Breast cancer detection: radiologists' performance using mammography with and without automated whole-breast ultrasound. *Eur. Radiol.* 2010; 20: 2557–64.
5. Maturo V.G., Zusmer N.R., Gilson A.J. et al. Ultrasound of the whole breast utilizing a dedicated automated breast scanner. *Radiology.* 1980; 137: 457–63.
6. Wenkel E., Heckmann M., Heinrich M., et al. Automated breast ultrasound: lesion detection and BI-RADS classification – a pilot study. *Rofo.* 2008; 180: 804–8.
7. Wojcinski S., Farrokh A., Hille U., Wiskirchen J. et al. Automated Breast Volume Scanner (ABVS): initial experiences in lesion detection compared with conventional handheld B-mode ultrasound: a pilot study of 50 cases. *Int. J. Womens. Health.* 2011; 3: 337–46.
8. Харченко В.П., Рожкова Н.И. (ред.) Маммология: Национальное руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2009.
9. Mendelson E.B., Baum J.K., Berg W.A. et al. BI-RADS: Ultrasound. In: D'Orsi C.J., Mendelson E.B., Ikeda D.M. et al. (eds). Breast imaging reporting and data system: ACR BI-RADS – Breast Imaging Atlas. Reston., VA: American College of Radiology; 2003.
10. Kusano A.S., Trichopoulos D., Terry K.L., Chen W.Y., Willet W.C., Michels K.B. A prospective study of breast size and premenopausal breast cancer incidence. *Int. J. Cancer.* 2006; 118: 2031–4.
11. Wright M.C. Graphical analysis of bra size calculation procedures. *Int. J. Cloth. Sci. Technol.* 2002; 14: 41–5.
5. Maturo V.G., Zusmer N.R., Gilson A.J. et al. Ultrasound of the whole breast utilizing a dedicated automated breast scanner. *Radiology.* 1980; 137: 457–63.
6. Wenkel E., Heckmann M., Heinrich M., et al. Automated breast ultrasound: lesion detection and BI-RADS classification – a pilot study. *Rofo.* 2008; 180: 804–8.
7. Wojcinski S., Farrokh A., Hille U., Wiskirchen J. et al. Automated Breast Volume Scanner (ABVS): initial experiences in lesion detection compared with conventional handheld B-mode ultrasound: a pilot study of 50 cases. *Int. J. Womens. Health.* 2011; 3: 337–46.
8. Kharchenko V.P., Rozhkova N.I. (eds) Mammology: National guidance. Moscow: GEOTAR-Media; 2009 (in Russian).
9. Mendelson E.B., Baum J.K., Berg W.A. et al. BI-RADS: Ultrasound. In: D'Orsi C.J., Mendelson E.B., Ikeda D.M. et al. (eds). Breast imaging reporting and data system: ACR BI-RADS – Breast Imaging Atlas. Reston., VA: American College of Radiology; 2003.
10. Kusano A.S., Trichopoulos D., Terry K.L., Chen W.Y., Willet W.C., Michels K.B. A prospective study of breast size and premenopausal breast cancer incidence. *Int. J. Cancer.* 2006; 118: 2031–4.
11. Wright M.C. Graphical analysis of bra size calculation procedures. *Int. J. Cloth. Sci. Technol.* 2002; 14: 41–5.

### References

1. Rozhkova N.I. (ed.) Radiology in mammology: Guidance. Moscow: SIMK; 2013 (in Russian).
2. Rozhkova N.I., Gorshkov V.A., Meskikh E.V., Mazo M.L., Prokopenko S.P., Kireeva M.N. et al. Digital Breast Clinic: Visualization technologies. Moscow: SIMK; 2012 (in Russian).
3. Egan R.L., Egan K.L. Automated water-path full-breast sonography: correlation with histology of 176 solid lesions. *Am. J. Roentgenol.* 1984; 143: 499–507.
4. Kelly K.M., Dean J., Lee S.J., Comulada W.S. Breast cancer detection: radiologists' performance using mammography with and without automated whole-breast ultrasound. *Eur. Radiol.* 2010; 20: 2557–64.

Поступила 22.01.2013