



(51) МПК
A61B 5/05 (2006.01)
G01R 23/00 (2006.01)
G01R 33/02 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

A61B 5/05 (2018.08); *G01R 23/00* (2018.08); *G01R 33/02* (2018.08); *A61B 5/05* (2019.08)

(21)(22) Заявка: 2017126117, 20.07.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
20.07.2017

Дата регистрации:
03.12.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 20.07.2017

(43) Дата публикации заявки: 21.01.2019 Бюл. № 3

(45) Опубликовано: 03.12.2019 Бюл. № 34

Адрес для переписки:

111402, Москва, а/я 20, Агентство патентной информации, Кольцову И.Л.

(72) Автор(ы):

Брюховецкий Андрей Степанович (RU),
 Брусиловский Леонид Игоревич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Брюховецкий Андрей Степанович (RU),
 Брусиловский Леонид Игоревич (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: Холодов Ю.А. Мозг в электромагнитных полях, 1982, 123 с., гл.10. Собственные электромагнитные поля мозга, с.88-97. US 2016/0278687 A1, 29.09.2016. Лемберг К.В. Измерение на СВЧ. Сибирский федеральный университет, 2016, 27 с., см. с.17-22. Ильин Г.И. и др. Проектирование радиоприемных устройств СВЧ, учеб.пособие, Казань, 2010, 118 с., см. Введение (см. прод.)

(54) СПОСОБ РЕГИСТРАЦИИ МИКРОВОЛНОВОЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ АКТИВНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА

(57) Реферат:

Изобретение относится к медицинской технике и используется для проведения нейрофизиологических исследований микроволновой электромагнитной активности разных участков головного мозга (ГМ) человека путем транскраниальной регистрации амплитудно-частотных характеристик (АЧХ) слабых электромагнитных волн (сЭМВ) в диапазоне ультравысоких (УВЧ) и сверхвысоких (СВЧ) частот от 1,5 до 5,0 ГГц. Способ включает в себя транскраниальное исследование головного мозга путем регистрации сЭМВ ГМ с помощью логопериодической антенны УВЧ/СВЧ-

диапазонов со встроенным малошумящим усилителем, приемную часть которой располагают в непосредственной близости от исследуемого мозгового отдела черепа испытуемого, и определения АЧХ сЭМВ с помощью высокочувствительного анализатора спектра УВЧ/СВЧ-диапазонов с низкими собственными и фазовыми шумами, подключенного к выходу антенны посредством радиочастотного кабеля, причем регистрацию сЭМВ ГМ проводят при нахождении по меньшей мере испытуемого и антенны в безэховой экранированной камере. 2 з.п. ф-лы, 5 ил.

С 2
0 4 0 8 0 4 0
R U

R U
2 7 0 8 0 4 0
C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
A61B 5/05 (2006.01)
G01R 23/00 (2006.01)
G01R 33/02 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

A61B 5/05 (2018.08); G01R 23/00 (2018.08); G01R 33/02 (2018.08); A61B 5/05 (2019.08)

(21)(22) Application: **2017126117, 20.07.2017**

(24) Effective date for property rights:
20.07.2017

Registration date:
03.12.2019

Priority:

(22) Date of filing: **20.07.2017**

(43) Application published: **21.01.2019** Bull. № 3

(45) Date of publication: **03.12.2019** Bull. № 34

Mail address:

**111402, Moskva, a/ya 20, Agentstvo patentnoj
informatsii, Koltsovu I.L.**

(72) Inventor(s):

**Bryukhovetskij Andrej Stepanovich (RU),
Brusilovskij Leonid Igorevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Bryukhovetskij Andrej Stepanovich (RU),
Brusilovskij Leonid Igorevich (RU)**

(54) **METHOD OF DETECTING HUMAN MICROWAVE ELECTROMAGNETIC BRAIN ACTIVITY**

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: invention relates to medical equipment. Method involves a transcranial brain examination by recording brain wEW using a log-periodic UHF/SHF antenna with a built-in low-noise amplifier, the receiving portion of which is located in close proximity to the examined cerebral part of the skull of the person being tested, and determining the amplitude-frequency characteristic of the electromagnetic field-emission device using a high-sensitivity UHF/SHF spectrum analyzer with low intrinsic and phase noise, connected to the output of the

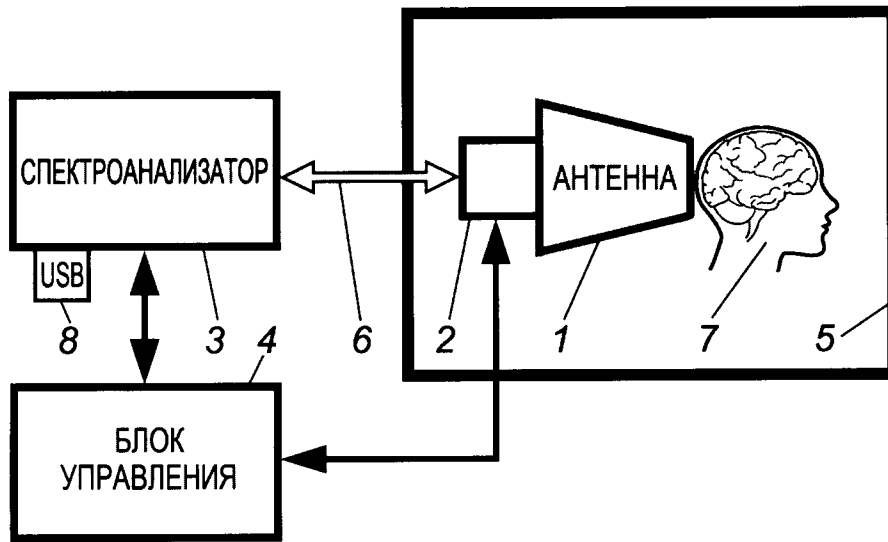
antenna through a radio-frequency cable, wherein recording of the brain wEW is carried out when at least the person being tested and the antenna in the anechoic shielded chamber are found.

EFFECT: invention is used for carrying out neurophysiological studies of microwave electromagnetic activity of different areas of the human brain (HB) by transcranial detection of amplitude-frequency characteristics of weak electromagnetic waves (wEW) in the range of ultrahigh (UHF) and superhigh (SHF) frequencies from 1,5 to 5 GHz.

3 cl, 5 dwg

C 2
0 4 0 8 0 4 0
R U

R U
2 7 0 8 0 4 0
C 2



ФИГ. 1

RU 2708040 C2

RU 2708040 C2

Область техники

Изобретение относится к области физиологии и медицины, в частности, к способам исследования и мониторинга нейрофункционального состояния головного мозга (ГМ) человека и может быть использовано для проведения нейрофизиологических исследований микроволновой электромагнитной активности разных участков ГМ человека путем транскраниальной (через кости черепа) регистрации амплитудно-частотных характеристик (АЧХ) слабых электромагнитных волн (сЭМВ) в диапазоне ультравысоких (УВЧ) и сверхвысоких (СВЧ) частот от 1,5 до 5,0 ГГц.

Уровень техники

История изучения электромагнитной активности ГМ берет свое начало с середины 19-го века. Начало изучению электрических процессов в ГМ было положено Д. Реймоном (Du Bois Reymond) в 1849 году, который показал, что ГМ, так же как нерв и мышца, обладает электрогенными свойствами. 24 августа 1875 года английский врач Ричард Катон (R. Caton, 1842-1926) сделал доклад на заседании Британской медицинской ассоциации, в котором он представил научному сообществу свои данные по регистрации слабых токов от мозга кроликов и обезьян. В том же году независимо от Катона русский физиолог В.Я. Данилевский в докторской диссертации изложил данные, полученные при изучении электрической активности мозга у собак. В своей работе он отметил наличие спонтанных потенциалов, а также изменения, вызываемые различными стимулами. В 1882 г. И.М. Сеченов опубликовал работу «Гальванические явления на продолговатом мозгу лягушки», в которой впервые был установлен факт наличия ритмической электрической активности мозга. В 1884 г. Н.Е. Введенский для изучения работы нервных центров применил телефонический метод регистрации, прослушивая в телефон активность продолговатого мозга лягушки и коры больших полушарий кролика. Введенский подтвердил основные наблюдения Сеченова и показал, что спонтанную ритмическую активность можно обнаружить и в коре больших полушарий млекопитающих.

Все современные научные представления об электромагнетизме ГМ человека основаны на научных представлениях 60-х годов прошлого века, когда нейрофизиологи научились регистрировать биоэлектрическую активность ГМ в герцовом электромагнитном диапазоне, и в дальнейшем были значительно дополнены магнитографическими данными об электромагнитной активности ГМ уже в начале 21-го века. Еще в середине 20-го века были описаны различные ритмы биоэлектрической активности ГМ и показана их представленность в норме и патологии: альфа-ритм (полоса частот 8-14 Гц, средняя амплитуда 30-70 мкВ), бета-ритм (14-30 Гц, 5-30 мкВ), тета-ритм (4-8 Гц, 10-400 мкВ), дельта-ритм (0,3-4 Гц, сотни мкВ). Основные положения электро- и магнитоэнцефалографических исследований подробно изложены в основных нейрофизиологических руководствах и целом ряде научных монографий и учебников (Гусельников В.И., 1976; Иванов Л.Б., 2000; Зенков Л.Р., 2002).

Впервые о влиянии электромагнитного излучения СВЧ-диапазона на функции ГМ человека стало известно во Вторую мировую войну, когда военнослужащие и служащие радиолокационных станций периодически попадали в полосу СВЧ-излучений от антенн СВЧ-радаров, и тогда они слышали голоса «внутри головы», причем воспринимаемые ими звуки не были слышны другим людям. Сегодня этот феномен широко известен как микроволновый слуховой эффект или эффект Фрея - эффект, заключающийся в слуховом восприятии микроволнового излучения. Это явление было объяснено американским нейрофизиологом Аланом Фреем в его работе, опубликованной в журнале «Journal of Applied Physiology» в 1962 году [11]. Алан Фрей пришел к заключению, что при

воздействии импульсного или модулированного микроволнового излучения на участки вокруг улитки уха происходит поглощение этого излучения тканями внутреннего уха, сопровождающееся их термическим расширением. В ходе этого процесса возникают ударные волны, воспринимаемые человеком как звук, который больше никому не слышен. Также было обнаружено, что при соответствующем выборе модулирующего сигнала существует возможность передавать человеку информацию в виде отдельных слов, фраз и других звуков.

В СССР также проводились научные исследования этого эффекта, например, на базе Научного центра биологических исследований АН СССР, в Пушинском научном центре, в Институте теоретической и экспериментальной биофизики Академии наук СССР. В 1991 профессор, доктор физико-математических наук Р.Э. Тигранян выпустил монографию «Физические основы слухового эффекта СВЧ» [19], в которой показал, что «радиозвук - это явление возникновения слухового ощущения у человека при облучении его головы импульсами электромагнитной энергии СВЧ. На сегодня - это единственный известный науке объективно воспринимаемый человеком эффект биологического действия СВЧ».

В 2008 г. американская компания Sierra Nevada на базе микроволнового слухового эффекта разработала систему под названием MEDUSA (от англ. Mob Excess Deterrent Using Silent Audio - «средство сдерживания эксцессов толпы с применением неслышного звука»), которая позволяет генерировать в голове «цели» громкий «крик», дестабилизирующий ее психологическое состояние [13].

Идея о важнейшей биологической роли электромагнитного излучения миллиметрового (ММ) диапазона для работы мозга человека и возможности специфического воздействия электромагнитного излучения ММ-диапазона волн на биологические объекты, в т.ч. на организм человека, активно разрабатывалась с 1964 г. советскими учеными Н.Д. Девятковым, Ю.В. Гуляевым и М.Б. Голантом [2, 3, 4]. Обширные исследования, проводимые в ИРЭ АН СССР и НПП «Исток» (Фрязино) заключались в изучении воздействия низкоинтенсивных электромагнитных полей миллиметрового диапазона на функционирование биологических организмов с помощью разработанного ими оригинального широкополосного генератора ММ-волн на основе вакуумных приборов - ламп обратной волны с продольным магнитным полем (ЛЮБ-О). Широкие научно-исследовательские работы по проблеме миллиметровой электромагнитобиологии были поставлены по инициативе академика Н.Д. Девяткова в десятках НИИ и медицинских организаций СССР. Среди важнейших научных достижений было обнаружение так называемых, «резонансных» частот воздействия на организм человека низкоинтенсивных электромагнитных полей ММ-диапазона на средних частотах 50,3; 51,8; 65,0 ГГц [10]. Была предложена эффективная система миллиметровой или крайне высокочастотной терапии, которая получила дальнейшее развитие и признание в отечественной и зарубежной медицине как концепция применения миллиметровых волн в медицине. В ИРЭ (совместно с ведущими предприятиями страны в области электронной промышленности) были разработаны серия терапевтических приборов, а также лечебно-диагностический комплекс, которые нашли широкое применение на практике [5]. Значимость этой работы была подтверждена присуждением ряду сотрудников ИРЭ Государственной премии РФ в области науки и техники за 2000 г.

Однако эти научные исследования были основаны, прежде всего, на облучении биологических объектов низкоинтенсивными электромагнитными полями миллиметрового диапазона. Убедительных научных доказательств существования

сЭМВ, излучаемых нервными клетками коры головного мозга в УВЧ/СВЧ диапазоне, так и не было получено. Таким образом, прототипа настоящего изобретения в настоящее время в мире не существует.

Сущность изобретения

5 Задачей настоящего изобретения является разработка способа обнаружения и регистрации электромагнитной активности ГМ человека в диапазоне УВЧ и СВЧ электромагнитных волн.

Решение указанной задачи достигается в настоящем изобретении тем, что предложен способ регистрации амплитудно-частотных характеристик (АЧХ) слабых
10 электромагнитных волн (сЭМВ) головного мозга (ГМ) человека в диапазоне ультравысоких (УВЧ) и сверхвысоких (СВЧ) частот, включающий в себя транскраниальное исследование головного мозга путем регистрации сЭМВ ГМ с помощью логопериодической антенны УВЧ/СВЧ-диапазонов со встроенным малошумящим усилителем, приемную часть которой располагают в непосредственной
15 близости от исследуемого мозгового отдела черепа испытуемого, и определения АЧХ сЭМВ с помощью высокочувствительного анализатора спектра УВЧ/СВЧ-диапазонов с низкими собственными и фазовыми шумами, подключенного к выходу антенны посредством радиочастотного кабеля, причем регистрацию сЭМВ ГМ проводят при нахождении по меньшей мере испытуемого и антенны в безэховой экранированной
20 камере.

Таким образом, техническим результатом, обеспечиваемым настоящим изобретением, является регистрации АЧХ сЭМВ ГМ человека в диапазоне УВЧ и СВЧ, в результате чего представлены доказательства научного факта существования электромагнитной активности ГМ человека в диапазоне УВЧ и СВЧ.

25 Согласно настоящему изобретению определение АЧХ сЭМВ проводят преимущественно при нахождении также и указанных анализатора спектра и радиочастотного кабеля в безэховой экранированной камере.

Преимущественно, в качестве безэховой экранированной камеры используют камеру с коэффициентом экранирования не менее 80 Дб, в частности, камеру первого класса
30 защиты по ГОСТ Р 50414-92.

Перечень чертежей

На фиг. 1 представлена блок-схема одного варианта устройства для осуществления способа по настоящему изобретению (в безэховой экранированной камере расположены антенна и испытуемый);

35 на фиг. 2 - блок-схема другого варианта устройства для осуществления способа по настоящему изобретению (в безэховой экранированной камере расположены антенна, испытуемый, анализатор спектра и радиочастотный кабель).

на фиг. 3А представлены АЧХ электромагнитного фона в безэховой экранированной камере 6, полученные в первой серии исследований (в ФГБУ "Ростест-Москва");

40 на фиг. 3Б - АЧХ электромагнитного излучения от теменной области мозга испытуемого, полученные в первой серии исследований;

на фиг. 3В - АЧХ электромагнитного излучения от затылочной области мозга испытуемого, полученные в первой серии исследований;

на фиг. 4 - АЧХ электромагнитного фона в безэховой экранированной камере бив
45 пластиковой емкости с водой, полученные во второй серии исследований (в ФГУП "ЦЭНКИ");

На фиг. 5А-5З представлены АЧХ электромагнитного фона в безэховой экранированной камере 6 и электромагнитного излучения от различных отделов

головного мозга человека (испытуемого), полученные во второй серии исследований, а именно:

на фиг. 5А - левая лобная область мозга;

на фиг. 5Б - правая лобная область мозга;

5 на фиг. 5В - левая височная область мозга;

на фиг. 5Г - правая височная область мозга;

на фиг. 5Д - левая теменная область мозга;

на фиг. 5Е - правая теменная область мозга;

на фиг. 5Ж - левая затылочная область мозга;

10 на фиг. 5З - правая затылочная область мозга.

Подробное описание изобретения

Методологической основой настоящего изобретения явились собственные научные теоретические построения авторов, изложенные в целом ряде научных работ в России и за рубежом [14-18]. В рамках предложенной авторами альтернативной теории
15 устройства головного мозга человека было показано, что основные системные процессы информационно-коммутационного взаимодействия между различными отделами ГМ осуществляются сЭМВ, излучаемыми модулями нервной ткани коры ГМ в межоболочечном ликворном пространстве. В соответствии с расчетами, авторы пришли к выводу, что эти сЭМВ находятся в диапазоне электромагнитных волн УВЧ и СВЧ
20 частот от 1,5 до 5,0 ГГц.

Способ по настоящему изобретению был осуществлен путем проведения нескольких серий научных исследований по выявлению и изучению собственных излучений различных областей ГМ нескольких испытуемых в диапазоне электромагнитных волн УВЧ и СВЧ частот.

25 Первая серия успешных экспериментальных исследований была проведена в ФГБУ "Ростест-Москва" с помощью устройства, блок-схема которого представлена на фиг. 2. Это устройство включает в себя логопериодическую антенну 1 УВЧ/СВЧ-диапазонов со встроенным малошумящим усилителем 2, высокочувствительный анализатор спектра
3 УВЧ/СВЧ-диапазонов с низкими собственными и фазовыми шумами, блок управления
30 4 и безэховую экранированную камеру 5. Выход усилителя 2 подключен ко входу анализатора спектра 3 посредством радиочастотного кабеля 6. Вход-выход анализатора спектра 3 подключен к первому входу-выходу блока управления 4, второй вход-выход которого подключен к выходу усилителя 2. Антенна 1, анализатор спектра 3, блок
35 управления 4 и кабель 6 расположены в камере 6. В естественных условиях обычного помещения зарегистрировать параметры столь слабых электромагнитных излучений ГМ человека не представляется возможным, так как на высокочувствительную антенну 1 действуют излучения и переизлучения различных предметов окружающей среды - естественного электромагнитного фона, электрической проводки, мобильных телефонов и базовых станций, компьютеров, электронных планшетов, телевизоров, СВЧ-печей и
40 т.д. При наличии высококачественного радиочастотного кабеля 6 достаточной длины анализатор спектра 3 и блок управления 4 можно расположить вне камеры 5, как показано на фиг. 1.

В первой серии исследований в качестве камеры 5 использовали экранированную камеру модели SAC-3 (аттестат ФГУП НИИФТРИ №18/ПА-008/12 от 15.03.2012) с
45 эффективным диапазоном частот от 10 кГц до 40 ГГц и коэффициентом экранирования 80 дБ. В качестве антенны 1, анализатора спектра 3, блока управления 4 и кабеля 6 использовали соответствующие изделия производства компании Rohde & Schwarz (Германия), а именно логопериодическую антенну с предусилителем (встроенным

усилителем 2) R&S HL050S7 с рабочим диапазоном частот 850 МГц - 26,5 ГГц и коэффициентом усиления 8,5 дБ, анализатор сигналов R&S FSV 40 с диапазоном частот от 10 Гц до 40 ГГц, блок управления марки R&S GB016 и кабель марки R&S AC008W2.

Способ по настоящему изобретению осуществляют с помощью вышеописанного оборудования следующим образом. Приемную часть антенны 1 располагают в непосредственной близости от исследуемого мозгового отдела черепа испытуемого 7, который также находится внутри камеры 5. Электромагнитные сигналы, улавливаемые антенной 1 от исследуемого мозгового отдела, по радиочастотному кабелю 6 поступают в анализатор спектра 3, на экране которого эти сигналы визуализируются. Режимы работы антенны 1 и анализатора спектра 3 можно изменять с помощью блока управления 4. При необходимости, к анализатору спектра 3 может быть подключен управляющий компьютер (не показан) для удобства управления антенной 1 и анализатором спектра и для сбора и дальнейшей обработки данных, получаемых от анализатора спектра 3. Управляющий компьютер может быть интегрирован с анализатором спектра 3. Кроме того, полученные результаты измерений можно записать на подключенный к анализатору спектра 3 USB-накопитель 8 (флэш-память) для дальнейшего анализа в любом другом персональном компьютере.

Полученные результаты позволили выявить наличие микроволновой активности головного мозга в диапазоне от 1,5 до 5,0 ГГц (фиг. 3А, 3Б).

Вторая серия исследований проводилась в Центре эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры - ФГУП "ЦЭНКИ" (Роскосмос) также с помощью устройства, блок-схема которого представлена на фиг. 2. В качестве камеры 6 использовали экранированную камеру первого класса защиты по ГОСТ Р 50414-92 с коэффициентом экранирования от 80 до 120 дБ и диапазоном частот от 9 кГц до 18 ГГц. В качестве антенны 1 использовали логопериодическую антенну с предусилителем (встроенным усилителем 2) R&S HL050S7 с рабочим диапазоном частот 850 МГц - 26,5 ГГц и коэффициентом усиления 8,5 дБ, в качестве анализатора спектра 3 - анализатор сигналов R&S FSW 50 (диапазон частот от 2 Гц до 50 ГГц), в качестве блока управления 4 - блок управления марки R&S GB016, а в качестве кабеля 7 - кабель марки R&S AC008W2.

В задачи второй серии исследований входило подтверждение наличия собственных сЭМВ ГМ в диапазоне от 1,5 до 5,0 ГГц путем более тщательного исключения влияния посторонних источников электромагнитной активности на собственную электромагнитную активность ГМ и оценка мощности этих электромагнитных излучений. Для исключения влияния посторонних источников электромагнитной активности на собственную электромагнитную активность ГМ несколько раз был замерен естественный электромагнитный фон в месте расположения испытуемых в камере 6 (контроль №1), электромагнитный фон воды в пластиковой бутылке (контроль №2, фиг. 4), СВЧ-излучений рук испытуемых (контроль №3), СВЧ-излучений брюшной стенки испытуемых (контроль №4), СВЧ-излучений от правого плеча испытуемых (контроль №5). Измерения по всему рабочему диапазону антенны 1 показали практически идентичные АЧХ контролей №№1-5. Однако имелись явно выраженные отличия в измерениях от различных участков головы испытуемого (фиг. 5А-5З).

Полученные результаты позволяют утверждать, что согласно настоящему изобретению обнаружена и зарегистрирована микроволновая электромагнитная активность ГМ человека в диапазоне электромагнитных волн УВЧ и СВЧ частот от 1,5 до 5,0 ГГц с мощностью сигналов на уровне от -100 дБм до 80 дБм (от $1e^{-13}$ до $1e^{-11}$ Вт). Результаты подтвердили также, что различные мозговые отделы ГМ человека

проявляют различную активность.

Промышленная применимость

Как показано выше, способ по настоящему изобретению может быть осуществлен с использованием комбинации существующих приборов и инструментов.

5 Настоящее изобретение открывает новые перспективы для дальнейшей разработки и создания приборов для анализа микроволновой биоэлектрической активности головного мозга в условиях нормы и патологии, в том числе для диагностики целого ряда функциональных и эмоциональных состояний головного мозга (депрессии, агрессии, эмоциональной неустойчивости), психических расстройств и психических заболеваний, для экспертизы (военно-врачебной, медико-социальной, клинико-социальной и 10 трудовой), для неврологической и нейрохирургической практики, для военной медицины и медицины катастроф.

Изобретение открывает возможность создания нового информационного канала управления головным мозгом человека и создания систем воздействия на ГМ с обратной 15 связью - нейроинтерфейса). Разработка такого нейроинтерфейса откроет широкие перспективы для создания целого комплекса оборудования для инвалидов-колясочников, для инвалидов по зрению и по слуху (слепых, глухих).

Изобретение позволяет также создать новый канал передачи информации между мозгом человека или млекопитающего и компьютером. Данное изобретение позволяет 20 также создать работающий в реальном режиме времени аппаратный комплекс для картирования микроволновой активности головного мозга в достаточно узком частотном диапазоне (1,5-5,0 ГГц). Применений этого изобретения в практическом аспекте, как для мирных, так и военных целей, существует достаточно много, и все они могут быть созданы в ближайшее время с использованием способа по настоящему 25 изобретению.

Список литературы

1. Гусельников В.И. Электрофизиология головного мозга. - М.: Высшая школа, 1976.
2. Девятков П.Д., Голант М.Б., Бецкий О.В. Миллиметровые волны и их роль в процессах жизнедеятельности. - М.: Радио и связь, 1991.
- 30 3. Бецкий О.В., Голант М.Б., Девятков Н.Д. Миллиметровые волны в биологии. Сер. Физика, 6/1988. - М.: Знание, 1988.
4. Девятков П.Д., Гуляев Ю.В., Белый Ю.П. и др. Электрофизические основы и клинические применения диагностики и КВЧ-коррекции функциональных состояний человека. - Радиотехника и электроника, 1995, т. 40, №12, с. 1887-1899.
- 35 5. Девятков П.Д., Кислое В.Я., Колесов В.Б. и др. Лечебно-диагностический комплекс "Шарм". - В сб. докладов: Миллиметровые волны в медицине и биологии. - М.: ИРЭРАН, 1995, с. 178-179.
6. Зенков Л.Р. Клиническая электроэнцефалография с элементами эпилептологии. - М.: МЕДпресс-информ, 2002.
- 40 7. Иванов Л.Б. Прикладная компьютерная электроэнцефалография. - М.: Антидор, 2000.
8. Жирмунская Е.А. Клиническая электроэнцефалография. - М.: МЭЙБИ, 1991.
9. Уолтер Грей. Живой мозг. - М.: Мир, 1966.
10. Петросян В.П., Сеницын П.П., Елкин В.А. и др. Проблемы косвенного и прямого наблюдения резонансной прозрачности водных сред в миллиметровом диапазоне. - Биомедицинская радиоэлектроника, 2000, №1, с. 825-832.
- 45 11. Frey A. Journal of Applied Physiology, Vol. 17, pages 689-692, 1962.
12. Шорохов В.В. "Механизм слухового эффекта импульсных полей СВЧ". Автореф.

диссертации к.б.н. - 1988.

13. MEMBRANA | Мировые новости | Оружие-медуза создает трубный глас в голове жертвы, <http://www.membrana.ru/particle/12809>.

14. Bryukhovetskiy A.S. Novel theory of the human brain: information-commutation basis of architecture and principles of operation // Journal of Neurorestoratology, February 2015, Volume 3, pages 39-55, DOI <http://dx.doi.org/10.2147/JN.S75126>. Approved for publication by Prof. Dr. Hari Shanker Sharma.

15. Bryukhovetskiy A.S. Human Brain Theory. Information-Commutation Device of the Brain and Principles of its Work and Modeling. - New York, Nova Science Publisher, 2016.

16. Брюховецкий А.С. Проблемы теоретической неврологии. Информационно-коммутативное устройство и принципы работы мозга человека. - М.: Изд. "Полиграф-Плюс", 2014.

17. Брюховецкий А.С. Клиническая онкопротеомика: Протеом-основанная персонифицированная противоопухолевая клеточная терапия М.: Изд. "Полиграф-Плюс", 2013.

18. Брюховецкий А.С. Проблемы теоретической неврологии: информационно-коммутативная теория и принципы работы головного мозга человека // Журнал «Клиническая практика», №4, 2013, с. 55-78.

19. Р.Э. Тигранян, В.В. Шорохов. Физические основы слухового эффекта СВЧ. - Пушино: ОНТИ Пушинского научного центра АН СССР, 1991.

(57) Формула изобретения

1. Способ регистрации амплитудно-частотных характеристик (АЧХ) слабых электромагнитных волн (сЭМВ) головного мозга (ГМ) человека в диапазоне ультравысоких (УВЧ) и сверхвысоких (СВЧ) частот, включающий в себя транскраниальное исследование головного мозга путем регистрации сЭМВ ГМ с помощью логопериодической антенны УВЧ/СВЧ-диапазонов со встроенным малощумящим усилителем, приемную часть которой располагают в непосредственной близости от исследуемого мозгового отдела черепа испытуемого, и определения АЧХ сЭМВ с помощью высокочувствительного анализатора спектра УВЧ/СВЧ-диапазонов с низкими собственными и фазовыми шумами, подключенного к выходу антенны посредством радиочастотного кабеля, причем регистрацию сЭМВ ГМ проводят при нахождении по меньшей мере испытуемого и антенны в безэховой экранированной камере.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что определение АЧХ сЭМВ проводят при нахождении указанных анализатора спектра и радиочастотного кабеля в безэховой экранированной камере.

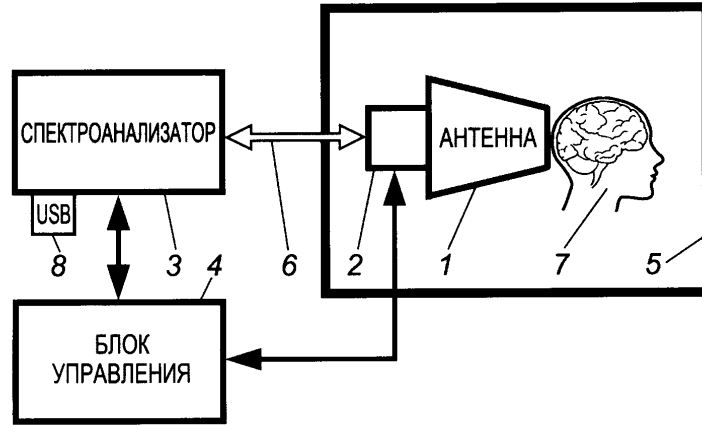
3. Способ по п. 1 или 2, отличающийся тем, что в качестве безэховой экранированной камеры используют камеру с коэффициентом экранирования не менее 80 Дб.

40

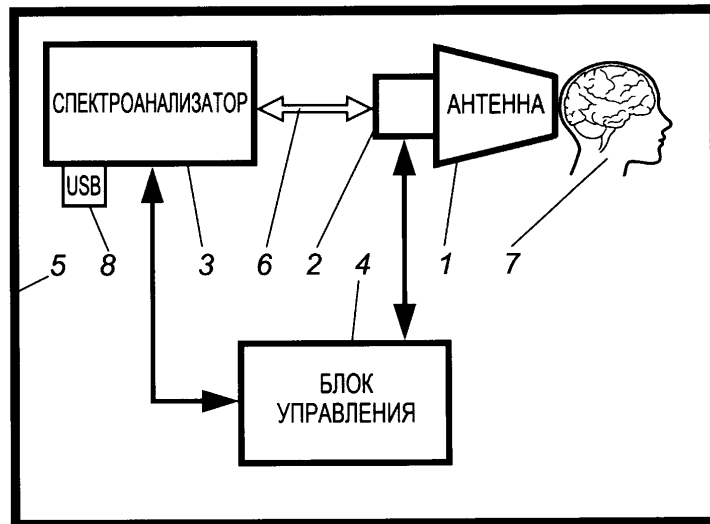
45

1

1/13

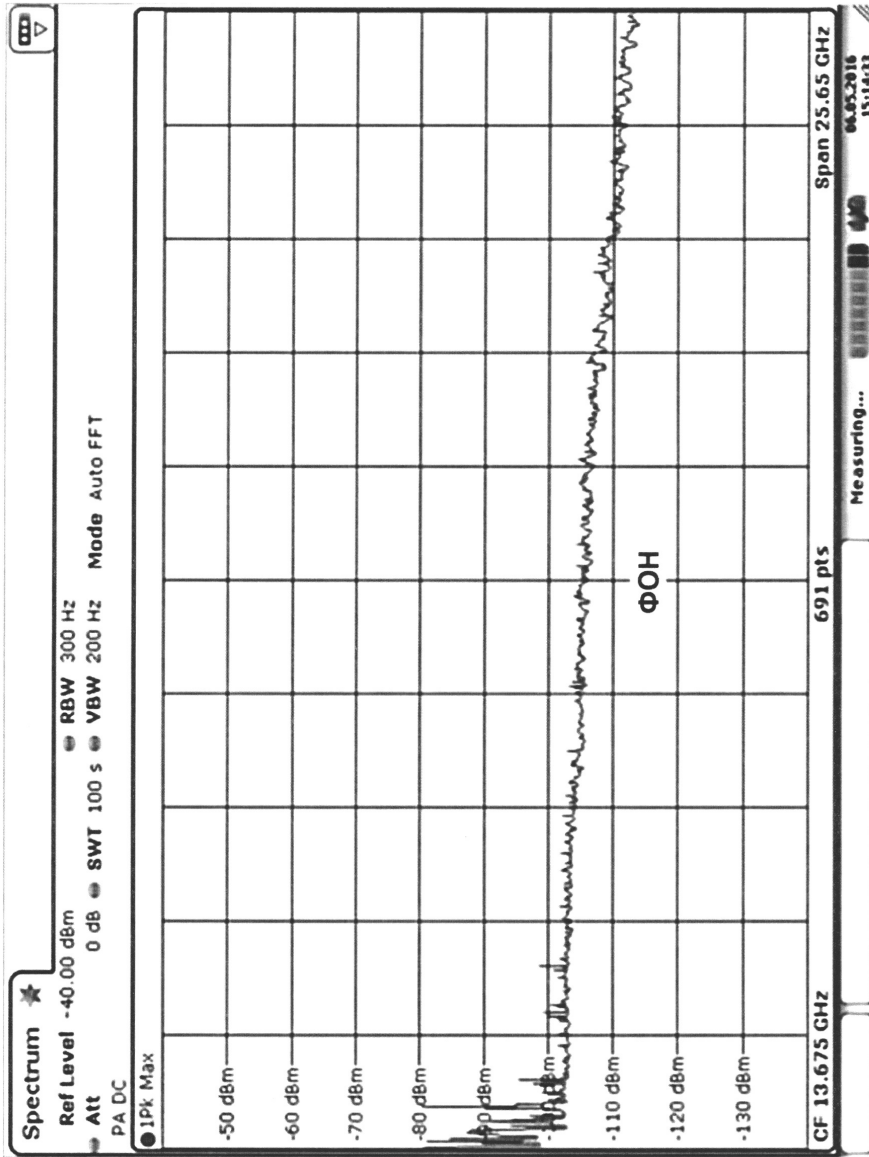


ФИГ. 1



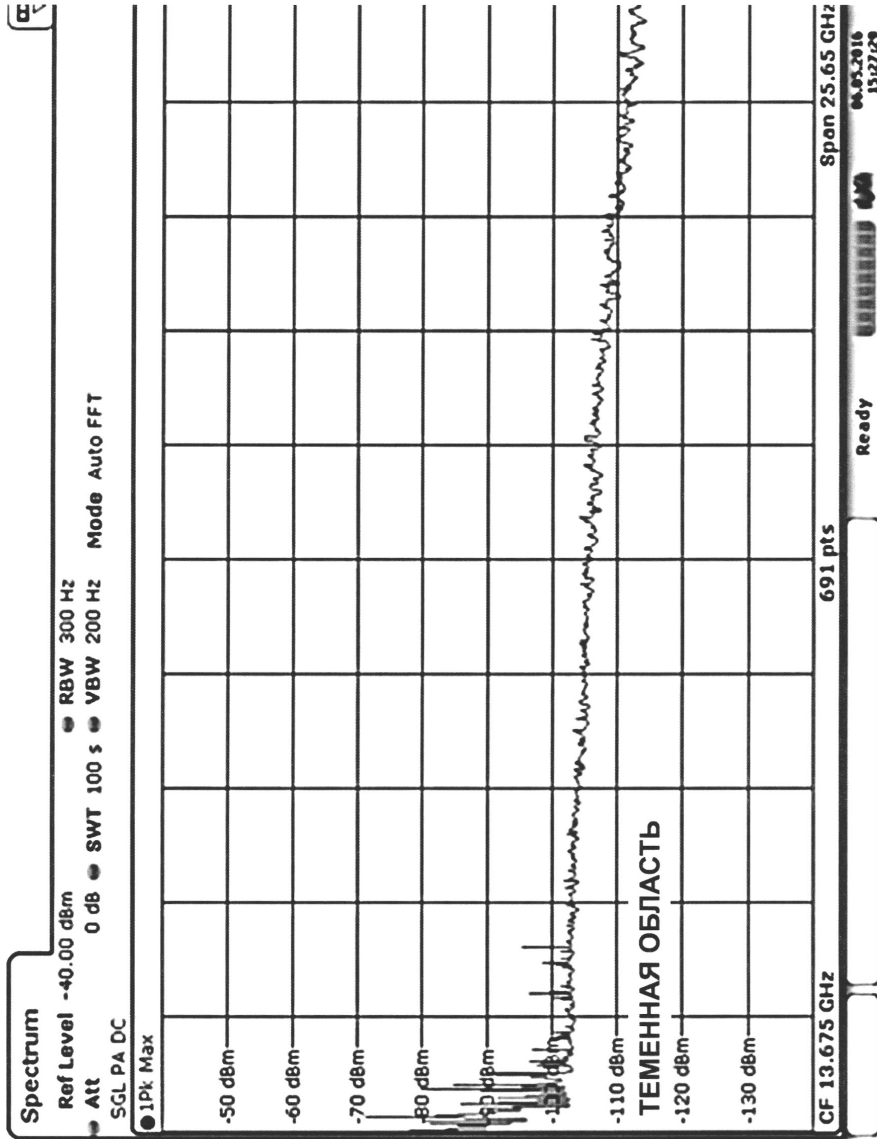
ФИГ. 2

2

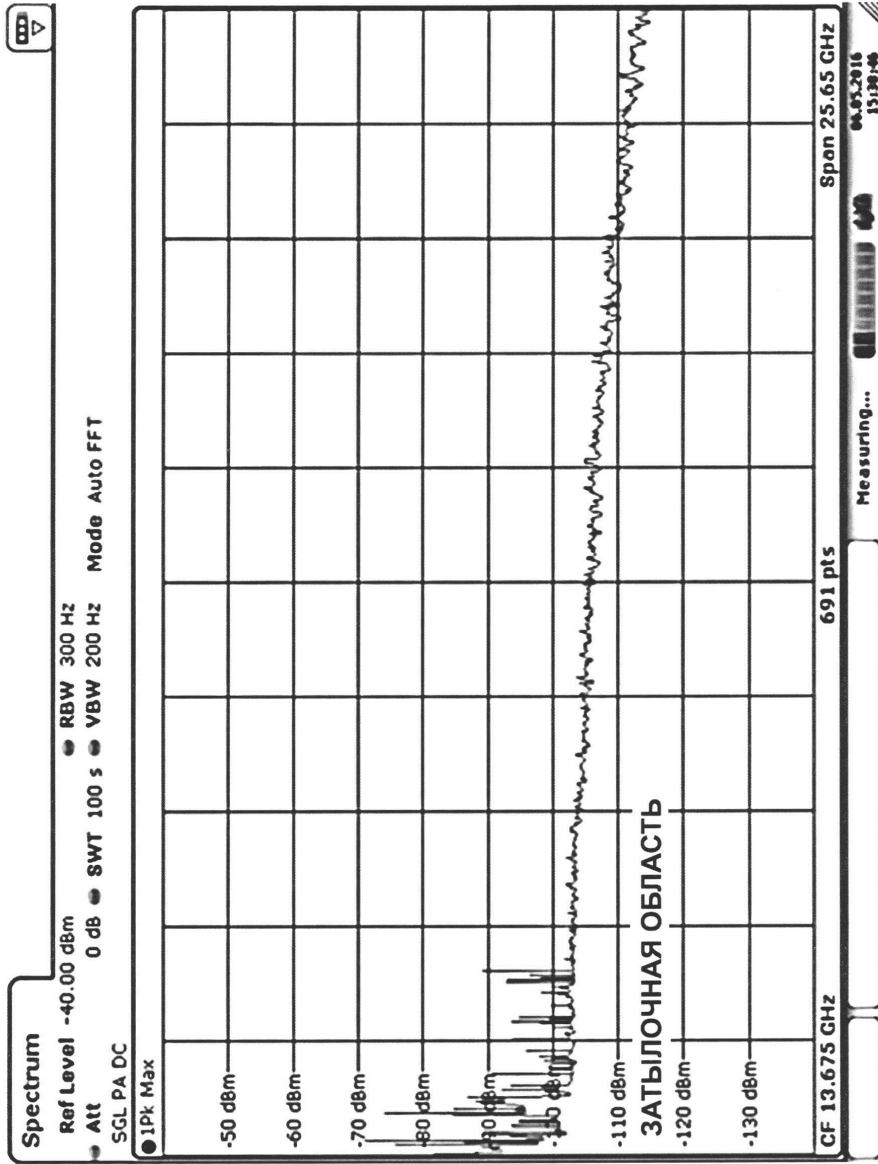


Date 6 MAY 2016 15:14:34

ФИГ. 3А

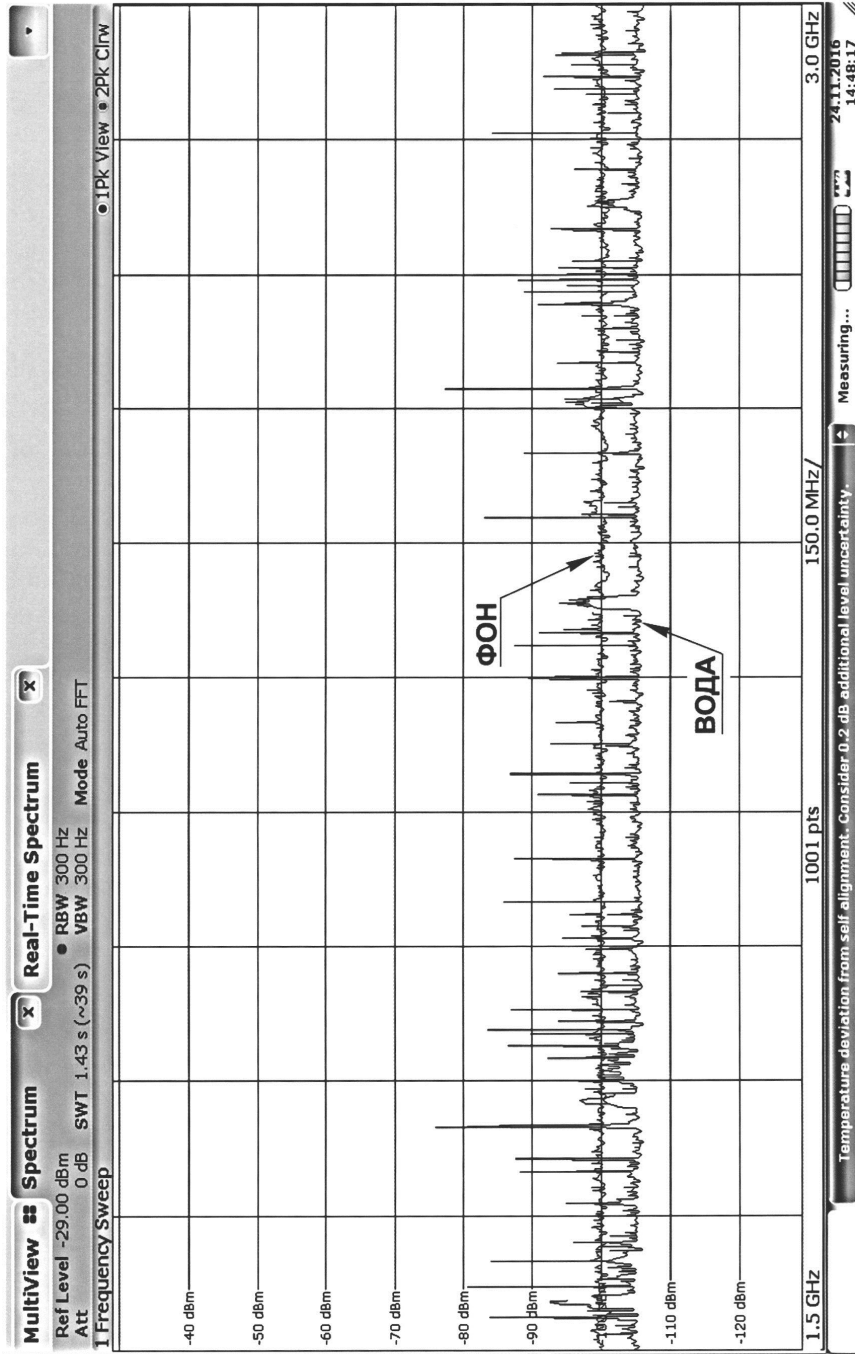


ФИГ. 3Б



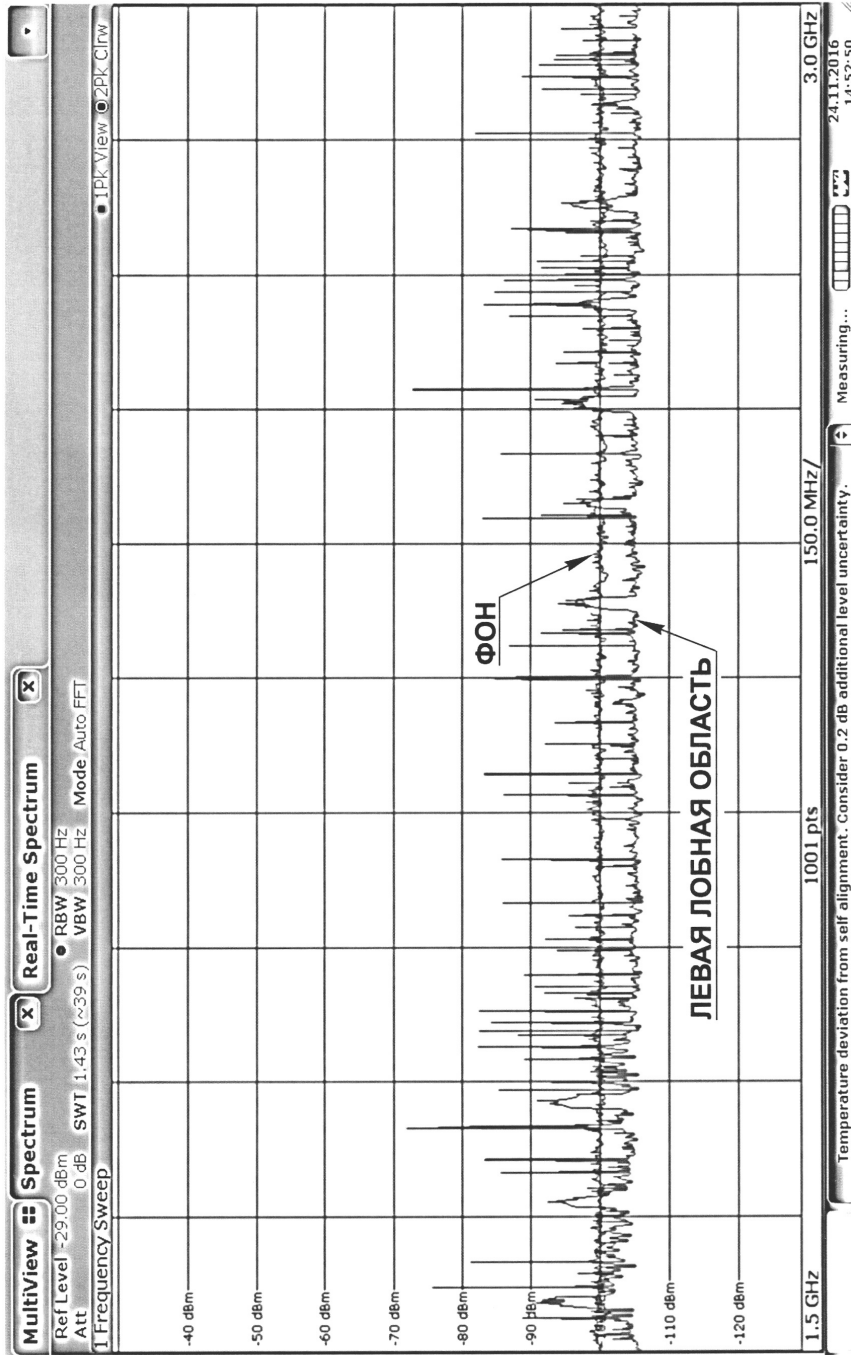
ФИГ. 3В

Date: 6 MAY 2016 15 30 46



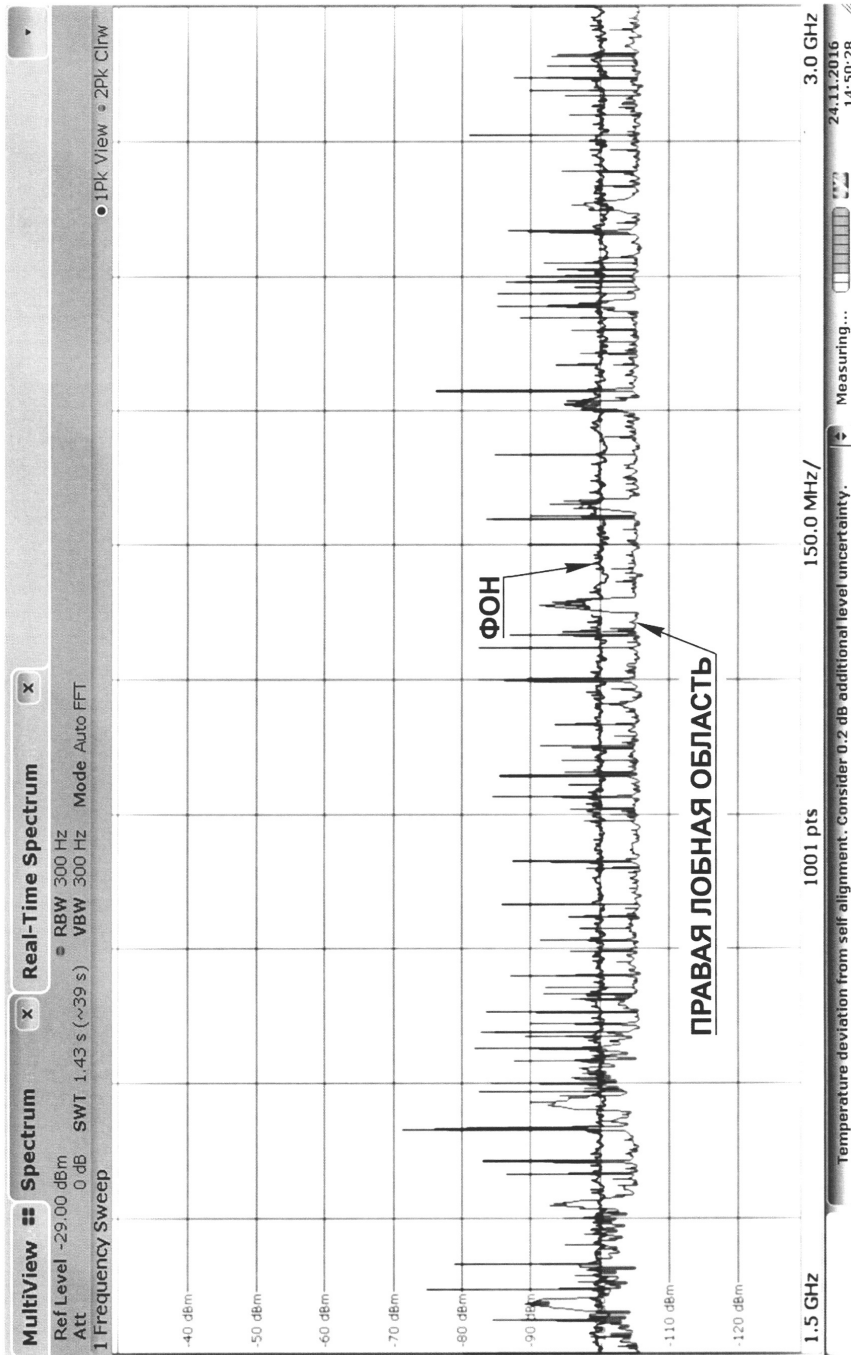
14:48:18 24.11.2016

ФИГ. 4



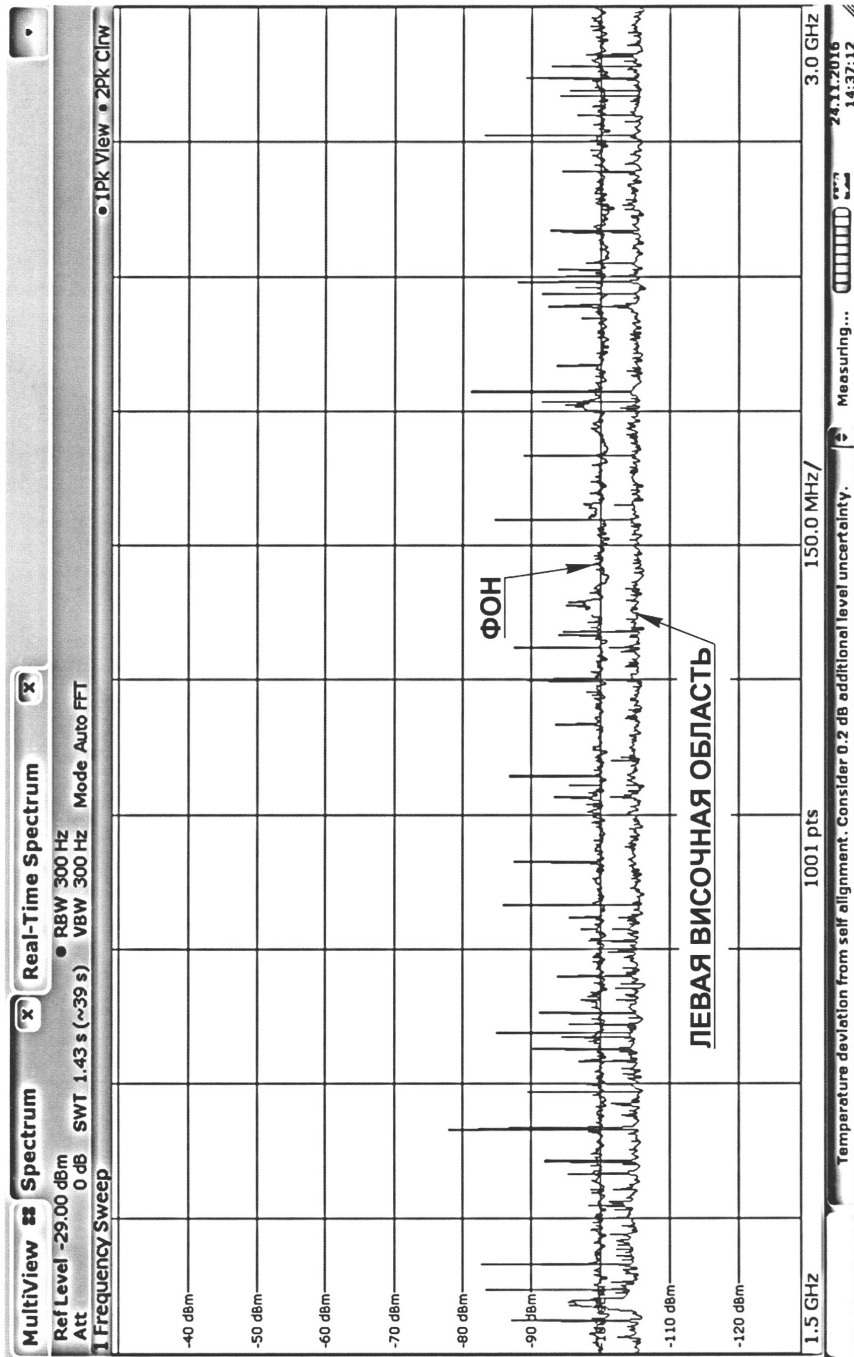
ФИГ. 5А

14:52:50 24.11.2016



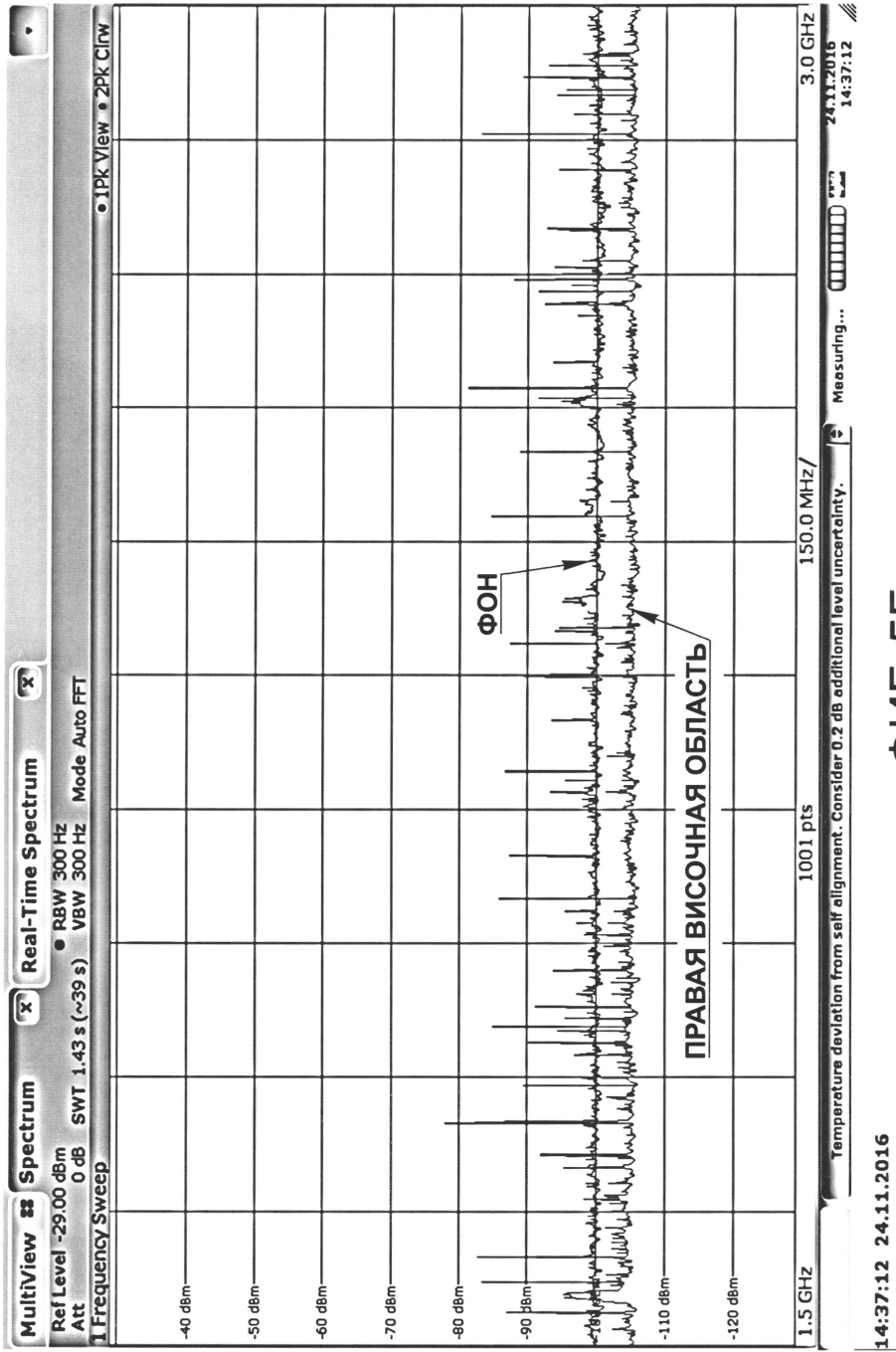
ФИГ. 5Б

14:50:29 24.11.2016

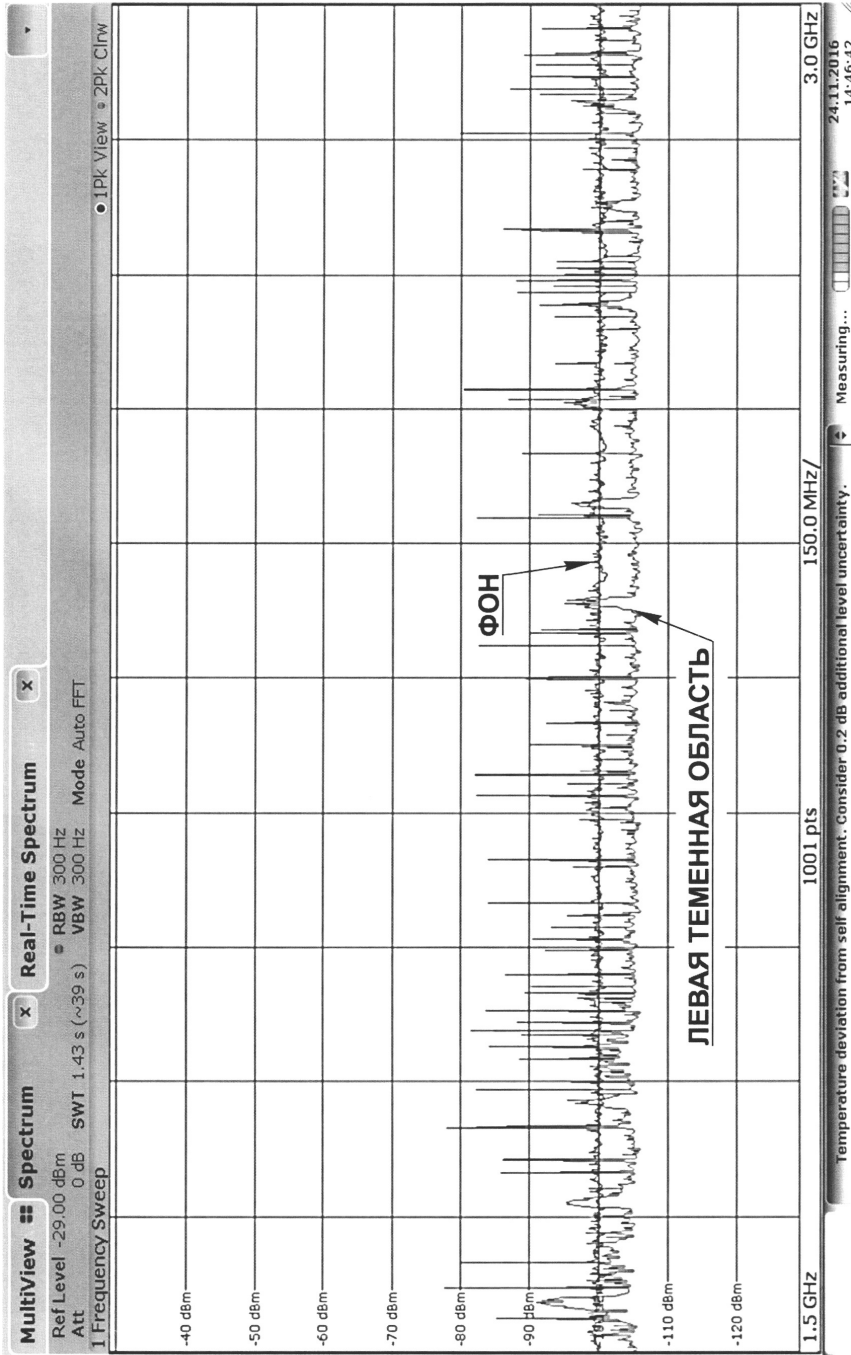


14:37:12 24.11.2016

ФИГ. 5В

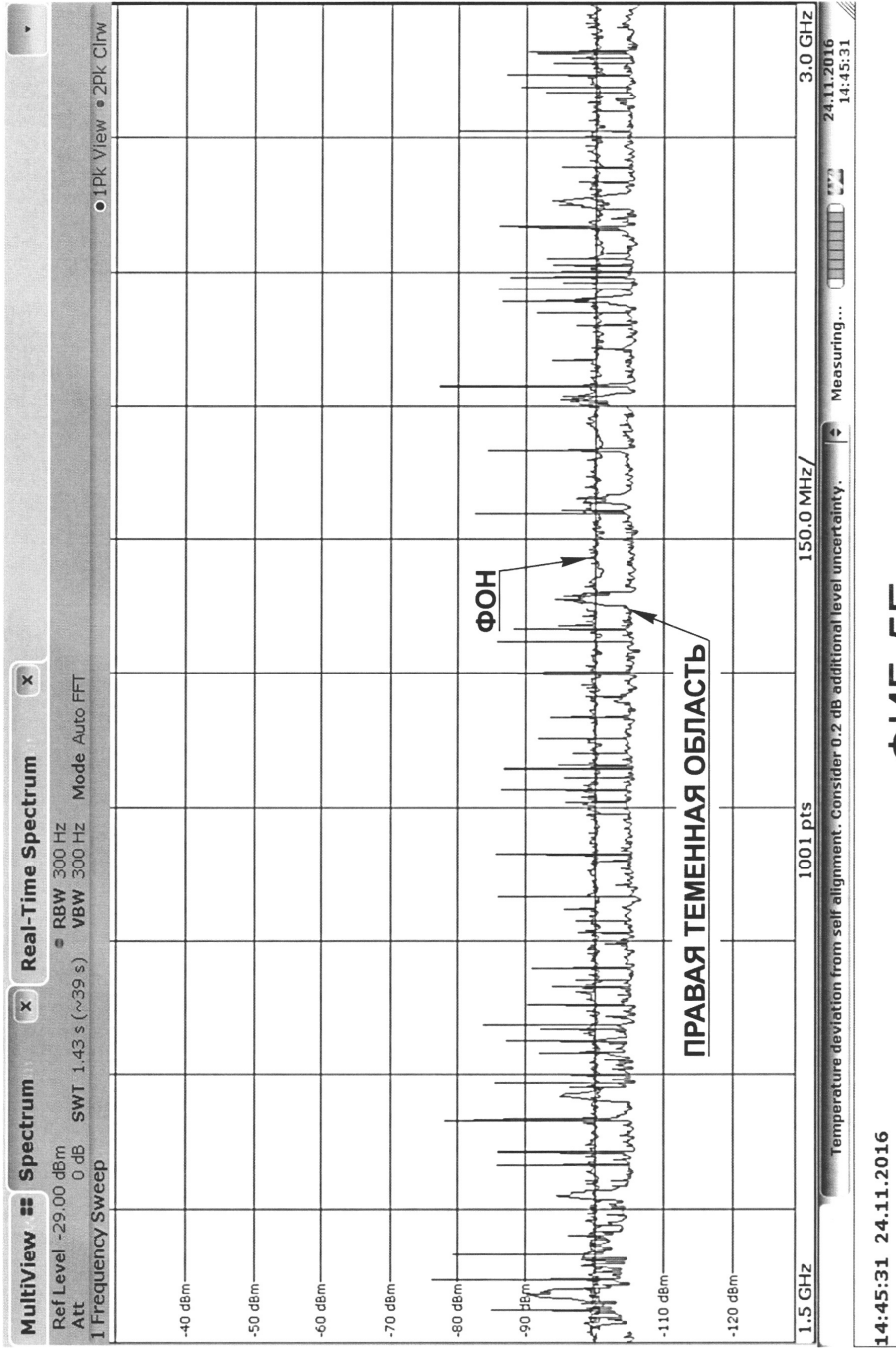


ФИГ. 5Г



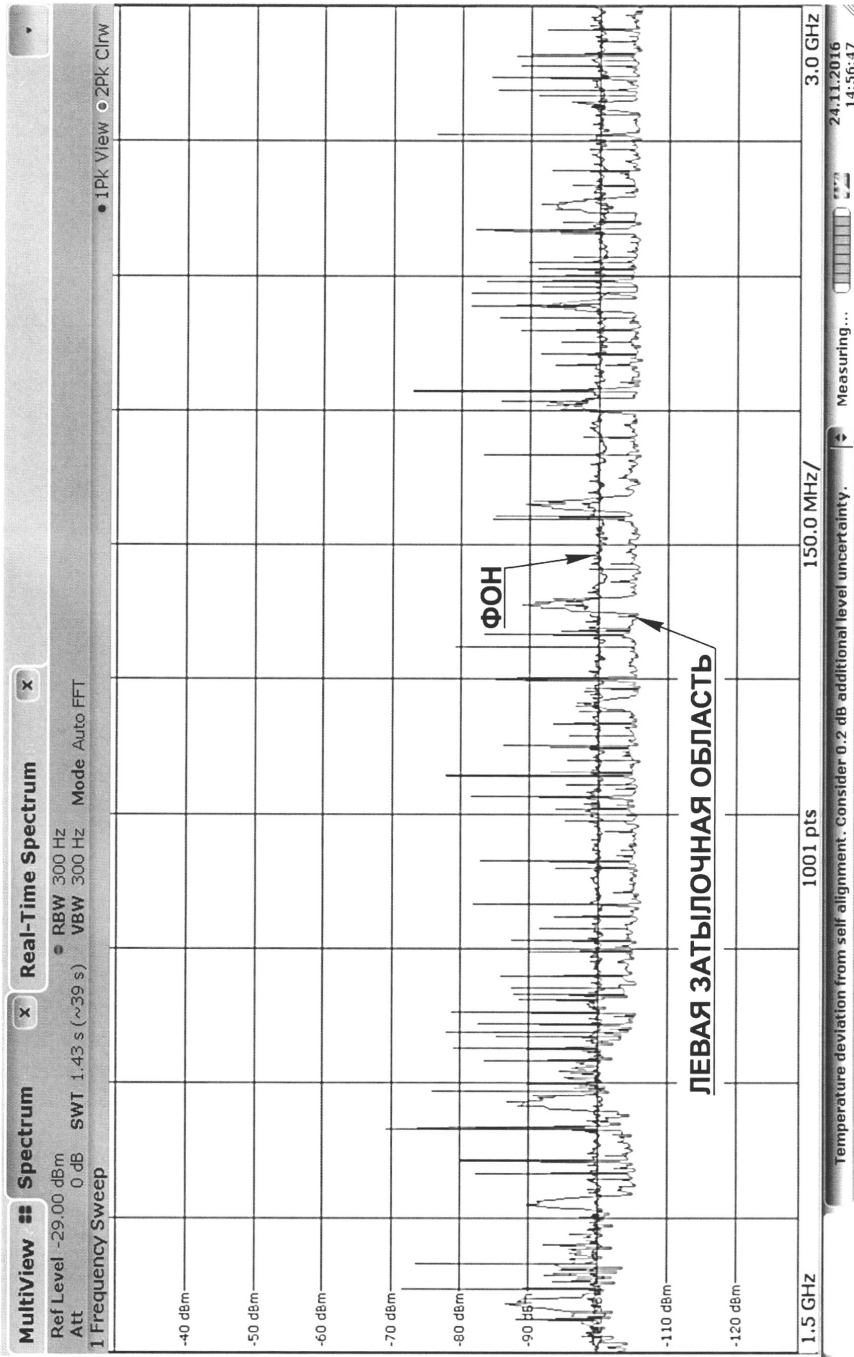
ФИГ. 5Д

14:46:42 24.11.2016



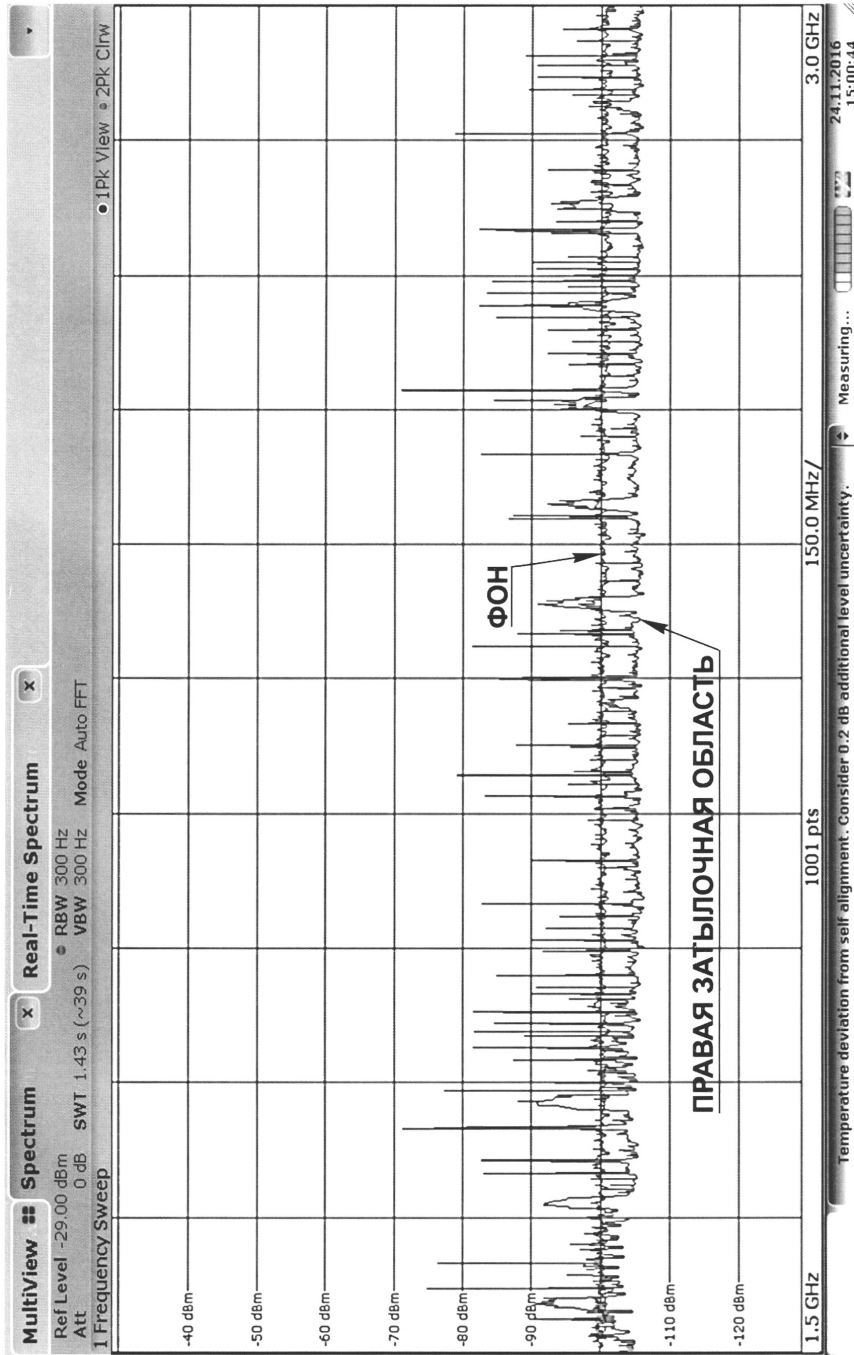
ФИГ. 5Е

14:45:31 24.11.2016



14:56:48 24.11.2016

ФИГ. 5Ж



15:00:44 24.11.2016

ФИГ. 53