

(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В
СООТВЕТСТВИИ С ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(19) Всемирная Организация
Интеллектуальной Собственности
Международное бюро

(43) Дата международной публикации
10 марта 2022 (10.03.2022)



(10) Номер международной публикации
WO 2022/050865 A1

(51) Международная патентная классификация:
G01M 13/045 (2019.01)

(21) Номер международной заявки: РСТ/RU2020/000639

(22) Дата международной подачи:
27 ноября 2020 (27.11.2020)

(25) Язык подачи: Русский

(26) Язык публикации: Русский

(30) Данные о приоритете:
2020128922 01 сентября 2020 (01.09.2020) RU

(71) Заявители: АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "РОС-
СИЙСКИЙ КОНЦЕРН ПО ПРОИЗВОДСТВУ
ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ
НА АТОМНЫХ СТАНЦИЯХ" (JOINT STOCK

COMPANY "ROSENERGOATOM") [RU/RU]; ул.
Ферганская, 25 Москва, 109507, Moscow (RU).
ФЕДЕРАЛЬНОЕ, ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТО-
НОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕ-
НИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "НАЦИ-
ОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕР-
НЫЙ УНИВЕРСИТЕТ "МИФИ" (НИЯУ МИФИ)
(NATIONAL RESEARCH NUCLEAR UNIVERSITY
MERPHI (MOSCOW ENGINEERING PHYSICS
INSTITUTE)) [RU/RU]; Каширское шоссе, 31
Москва, 115409, Moscow (RU). ЧАСТНОЕ,
УЧРЕЖДЕНИЕ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ НА-
УЧНОГО РАЗВИТИЯ АТОМНОЙ ОТРАС-
ЛИ "НАУКА И ИННОВАЦИИ" (ЧАСТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ "НАУКА И ИННОВАЦИИ")
(SCIENCE AND INNOVATIONS - NUCLEAR

(54) Title: METHOD FOR DIAGNOSING THE TECHNICAL CONDITION OF ROTATING EQUIPMENT

(54) Название изобретения: СПОСОБ ДИАГНОСТИКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РОТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ



Фиг. 1

AA Signal spectrum from faulty equipment
BB Signal spectrum from fault-free equipment

(57) **Abstract:** The invention relates to methods for diagnosing the technical condition of electrically driven equipment and can be used for monitoring vibrations in rotating equipment in nuclear power stations. The claimed method includes measuring and recording diagnostic signals in a test period while the equipment under inspection is in operation, dividing the recordings of a reference signal and a signal from the equipment under inspection into five segments of not less than two seconds in length, converting each segment of the recordings of the reference and inspection signals into a spectrum that represents the distribution of amplitudes across frequencies, sampling amplitudes of the spectra of the diagnostic signals of the inspected and fault-free equipment at the frequencies at which deviations appear between the inspection and reference signals, calculating the absolute differences of the amplitudes of the spectra

**INDUSTRY SCIENTIFIC DEVELOPMENT,
PRIVATE ENTERPRICE)** [RU/RU]; ул. Б. Ордынка,
24, этаж 8, кабинет 820 Москва, 119017, Moscow (RU).

(72) **Изобретатели: АБИДОВА, Елена Александровна (ABIDOVA, Elena Aleksandrovna);** ул. Дружбы, 10, кв. 85 г. Волгодонск, 347360, g. Volgodonsk (RU). **БАБЕНКО, Роман Геннадьевич (BABENKO, Roman Gennadevich);** ул. Кошвого, 10, кв. 59 г. Волгодонск, 347360, g. Volgodonsk (RU).

(74) **Агент: ЧЕРНЫХ, Илья Владимирович (CHERNYKH, Ilya Vladimirovich);** Госкорпорация "Росатом", Блок по управлению инновациями, Черных И.В. ул. Большая Ордынка, 24, Москва, 119017, Moscow (RU).

(81) **Указанные государства** (если не указано иначе, для каждого вида национальной охраны): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) **Указанные государства** (если не указано иначе, для каждого вида региональной охраны): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), евразийский (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), европейский патент (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Опубликована:

— с отчётом о международном поиске (статья 21.3)

of the inspected and fault-free equipment, ranking the absolute differences and summing the resultant ranks. The sum of the resultant ranks is compared with a critical value to establish whether the rotating equipment is in excess of prescribed vibration values, and to establish the presence of a fault if the sum of the resultant ranks exceeds the critical value.

(57) **Реферат:** Изобретение относится к способам диагностики технического состояния электроприводного оборудования, и может быть использовано для мониторинга вибраций роторного оборудования атомных станций. В способе за контрольный промежуток времени измеряют и записывают диагностические сигналы в процессе работы проверяемого оборудования, разбивают записи эталонного сигнала и сигнала проверяемого оборудования на пять участков продолжительностью не менее двух секунд, каждый участок записи эталонного и проверяемого сигналов, преобразовывают в спектр, представляющий собой распределение амплитуд по частотам, осуществляют выборку амплитуд спектров диагностических сигналов проверяемого и исправного оборудования на частотах проявления отклонений проверяемого и эталонного сигналов, вычисляют модули разности амплитуд спектров проверяемого и исправного оборудования и осуществляют ранжирование модулей разности и суммирование полученных рангов. Сумму полученных рангов сравнивают с критическим значением и делают вывод о превышении роторным оборудованием регламентированных значений вибрации и неисправности в случае, если сумма полученных рангов превышает критическое значение.

Способ диагностики технического состояния роторного оборудования

5 Изобретение относится к области технической диагностики, в частности к способам диагностики технического состояния электроприводного оборудования, и может быть использовано для мониторинга вибраций роторного оборудования атомных станций.

10 Контроль технического состояния роторного оборудования необходим для выявления дефектов, связанных с явлениями износа вращающихся элементов; перекосом, дефектом подшипников; неравномерностью воздушного зазора между ротором и статором двигателя; идентификацией дефектов деталей редуктора – подшипников, кинематических пар.

15 Известен способ диагностирования электрооборудования (патент РФ на изобретение № 2117957), заключающийся в определении технического состояния электроприводного оборудования непосредственно по «портрету» внешнего низкочастотного электромагнитного поля, при этом сигнал, индуцируемый под действием магнитной напряженности в катушке измерительного элемента, размещенного в зоне лобовых частей обмотки
20 статора электродвигателя, после его преобразования и регистрации сравнивают с исходными величинами внешнего поля, хранящимися в банке данных и соответствующих различным режимам работы электродвигателя.

25 Недостатками вышеуказанных технических решений является использование дополнительного оборудования, что повышает материальные и эксплуатационные затраты и усложняет процесс диагностики.

 Наиболее близким аналогом к заявляемому техническому решению является способ диагностики технического состояния электроприводной арматуры (патент РФ на изобретение № 2456629), заключающийся в сравнении измеряемых величин спектра тока электродвигателя с исходными

величинами, хранящимися в базе данных, и включающий измерение в процессе работы электродвигателя механических вибраций, фиксируемых в электрическом сигнале тока в обмотках статора асинхронного электродвигателя, который используют в качестве датчика вибраций, причем
5 после измерения сигнала тока со статора асинхронного двигателя осуществляют его обработку и преобразование, при этом в качестве диагностического параметра используют спектр тока, причем частота сигнала тока нормирована к частоте сети, а по изменению амплитуды собственных частот узлов armатуры и электропривода судят о развитии
10 дефекта, при этом при неизменной амплитуде ставят диагностическое заключение «норма», при слабом линейном росте амплитуды - диагностическое заключение «работоспособное состояние», при экспоненциальном или параболическом росте - диагностическое заключение «состояние, предшествующее отказу оборудования», а при появлении
15 различий между измеряемыми и базовыми величинами спектра, превышающих допустимые параметры рассогласования, делают вывод о неисправности конкретного узла электроприводной armатуры.

Недостатком ближайшего аналога является низкая точность измерений диагностических сигналов, определяемых в виде амплитуд и отличающихся
20 на разных временных участках.

Задачей, достигаемой предлагаемым изобретением является повышение качества обнаружения неисправности роторного оборудования для анализа возможности его дальнейшей эксплуатации.

Технический результат, достигаемый настоящим изобретением,
25 заключается в снижении погрешности измерений и анализа диагностических сигналов.

Сущность изобретения состоит в том, что в способе диагностики технического состояния роторного оборудования, заключающемся в определении и оценке механических вибраций оборудования, предложено

предварительно измерять и записывать за контрольный промежуток времени величину эталонного диагностического сигнала заведомо исправного оборудования того же типа, что и проверяемое роторное оборудование, а затем за контрольный промежуток времени измерять и записывать

5 диагностические сигналы в процессе работы проверяемого оборудования, после чего разбивать произведённые записи эталонного сигнала и сигнала проверяемого оборудования на не менее чем пять участков продолжительностью не менее двух секунд, каждый участок записи эталонного и проверяемого сигналов преобразовывать в спектр,

10 представляющий собой распределение амплитуд по частотам, осуществлять выборку амплитуд спектров диагностических сигналов проверяемого и исправного оборудования на частотах проявления отклонений проверяемого и эталонного сигналов, а затем вычислять модули разности амплитуд спектров проверяемого и исправного оборудования и осуществлять

15 ранжирование модулей разности и суммирование полученных рангов, а сумму полученных рангов сравнивать с критическим значением, после чего делать вывод о превышении роторным оборудованием регламентированных значений вибрации и, как следствие, его неисправности в случае, если сумма полученных рангов превышает критическое значение, или об исправности

20 оборудования электродвигателя, если сумма полученных рангов меньше критического значения.

Также предложено в качестве диагностического сигнала использовать виброускорение.

Критическое значение предложено определять в зависимости от уровня

25 значимости и объёма выборки по Т-критерию Уилкоксона.

Предлагаемый способ осуществляется следующим образом.

Диагностику вибраций роторного оборудования осуществляют виброакустическими датчиками AP2043 путем измерений значения виброускорения. Виброакустические датчики устанавливают в соответствии

с ГОСТ ИСО 10816. Требования к периодичности диагностирования в зависимости от состояния оборудования устанавливаются нормативными документами предприятия.

5 Сначала предварительно измеряют и записывают за контрольный промежуток времени величину эталонного диагностического сигнала заведомо исправного оборудования того же типа, что и проверяемое роторное оборудование. Затем за контрольный промежуток времени измеряют и записывают диагностические сигналы в процессе работы проверяемого оборудования.

10 После чего разбивают произведённые записи эталонного сигнала и сигнала проверяемого оборудования на не менее чем пять участков продолжительностью не менее двух секунд, а каждый участок записи эталонного и проверяемого сигналов преобразуют в спектр, представляющий собой распределение амплитуд по частотам.

15 Затем осуществляют выборку амплитуд спектров диагностических сигналов проверяемого и исправного оборудования на частотах проявления отклонений проверяемого и эталонного сигналов и вычисляют модули разности амплитуд спектров проверяемого и исправного оборудования.

20 После этого осуществляют ранжирование модулей разности и суммирование полученных рангов, а сумму полученных рангов сравнивают с критическим значением.

На основании проведенных операций делают вывод о превышении роторным оборудованием регламентированных значений вибрации и, как следствие, его неисправности в случае, если сумма полученных рангов превышает критическое значение, или об исправности оборудования электродвигателя, если сумма полученных рангов меньше критического значения.

Способ диагностики технического состояния роторного оборудования был реализован на Нововоронежской АЭС и поясняется следующим

примером. Результат полученных измерений и анализа приведен на фиг. 1, где представлен полученный график спектров исправного и неисправного оборудования, и в таблице на фиг. 2.

Были измерены сигналы вибрации исправного оборудования и
5 оборудования подшипника роторного оборудования с предполагаемым дефектом подшипника. Каждый сигнал был разбит на десять фрагментов длительностью в две секунды и на каждом участке был построен спектр Фурье. Амплитуды были измерены на характерных частотах сепаратора 7 Гц и тел качения 83 Гц, при этом результаты занесены в колонки 1-4 таблицы на
10 фиг. 1. Для обеих частот были вычислены разности амплитуд спектров в исправном и неисправном состояниях (колонки 5 и 6 таблицы на фиг. 1). Модули разностей отсортированы по возрастанию, при этом меньшей разности приписан меньший ранг (колонки 7 и 8 таблицы на фиг. 1). Инверсные ранги просуммированы (строка 11 таблицы на фиг. 1) и сравнены
15 с критическими значениями для двух различных уровней значимости (строки 12 и 13 таблицы на фиг. 1). Амплитуда на частоте сепаратора 7 Гц в четырех случаях из десяти увеличивалась при наличии дефекта, в двух не изменялась, а в четырех уменьшалась. Сумма рангов оказалась значительно больше критической, следовательно, амплитуда на данной частоте не характеризует
20 состояние. Амплитуды на частоте наружного кольца в большинстве случаев растут, а если снижаются, то редко и незначительно, в соответствии с критерием Вилкоксона, данные амплитуды являются надежными диагностическими признаками. Анализ спектра, включающий оценку диагностических признаков по критерию Вилкоксона, указал на наличие
25 дефекта подшипника диагностируемого роторного оборудования.

Предлагаемый способ может быть использован на АЭС, а также для контроля технического состояния роторного оборудования на предприятиях и объектах техники, теплоэнергетики и других отраслей промышленности.

Использование предлагаемого способа позволяет повысить качество обнаружения неисправности роторного оборудования, например, динамических насосов и вентиляторов, входящих в состав систем энергоблоков АЭС, что позволит повысить уровень безопасной эксплуатации атомных станций.

10

15

20

25

ФОРМУЛА

1. Способ диагностики технического состояния роторного оборудования, заключающийся в определении и оценке механических вибраций оборудования, отличающийся тем, что предварительно измеряют и записывают за контрольный промежуток времени величину эталонного диагностического сигнала заведомо исправного оборудования того же типа, что и проверяемое роторное оборудование, а затем за контрольный промежуток времени измеряют и записывают диагностические сигналы в процессе работы проверяемого оборудования, после чего разбивают произведённые записи эталонного сигнала и сигнала проверяемого оборудования на не менее чем пять участков продолжительностью не менее двух секунд, каждый участок записи эталонного и проверяемого сигналов преобразуют в спектр, представляющий собой распределение амплитуд по частотам, осуществляют выборку амплитуд спектров диагностических сигналов проверяемого и исправного оборудования на частотах проявления отклонений проверяемого и эталонного сигналов, а затем вычисляют модули разности амплитуд спектров проверяемого и исправного оборудования и осуществляют ранжирование модулей разности и суммирование полученных рангов, а сумму полученных рангов сравнивают с критическим значением, после чего делают вывод о превышении роторным оборудованием регламентированных значений вибрации и, как следствие, его неисправности в случае, если сумма полученных рангов превышает критическое значение, или об исправности оборудования электродвигателя, если сумма полученных рангов меньше критического значения.

2. Способ диагностики технического состояния роторного оборудования по п.1, отличающийся тем, что в качестве диагностического сигнала используют виброускорение.

3. Способ диагностики технического состояния роторного оборудования по п.1, отличающийся тем, что в критическое значение

определяют в зависимости от уровня значимости и объёма выборки по Т-критерию Уилкоксона.

5

10

15

20

25



Фиг. 1

Выборки	Амплитуда (эталон), -дБ		Амплитуда, -дБ		Сдвиги		Ранги	
	7	83	7	83	7	83	7	83
Частота, Гц	1	2	3	4	5	6	7	8
1	48,3	48	40	48,2	8,3	-0,2	7	1
2	45	57	45	41	0	16		9
3	46	43	59	21	-13	22	8	10
4	46,2	50	48	47	-1,8	3	1	4
5	47,1	41	45	36	2,1	5	2	6
6	41	57	49	42	-8	15	6	8
7	43	47	46	43	-3	4	4	5
8	42	53	42	45	0	8		7
9	51,2	47	49	48	2,2	-1	3	2
10	47	46	43	44	4	2	5	3
11	Сумма инверсных рангов						19	3
12	Критическая сумма при уровне значимости p=0,05						5	10
13	Критическая сумма при уровне значимости p=0,05						1	5

Фиг. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/RU 2020/000639

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01M 13/045 (2019.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01M 1/00-17/00, G01R 31/34

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

PatSearch (RUPTO internal), USPTO, PAJ, Esp@cenet, DWPI, EAPATIS, PATENTSCOPE

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	RU 2552854 C2 (NIKIFOROV VIKTOR NIKOLAEVICH et al.) 10.06.2015	1-3
A,D	RU 2456629 C1 (ZAO "NTTSD") 20.07.2012	1-3
A	CN 101363901 A (NAT UNIV DEFENSE TECHNOLOGY) 11.02.2009	1-3
A	US 2007/0156373 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 05.07.2007	1-3

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 June 2021 (23.06.2021)

Date of mailing of the international search report

01 July 2021 (01.07.2021)

Name and mailing address of the ISA/

RU

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Номер международной заявки

PCT/RU 2020/000639

A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ <i>G01M 13/045 (2019.01)</i>																	
Согласно Международной патентной классификации МПК																	
B. ОБЛАСТЬ ПОИСКА Проверенный минимум документации (система классификации с индексами классификации) G01M 1/00-17/00, G01R 31/34																	
Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки																	
Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины) PatSearch (RUPTO internal), USPTO, PAJ, Esp@cenet, DWPI, EAPATIS, PATENTSCOPE																	
C. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Категория*</th> <th>Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей</th> <th>Относится к пункту №</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>RU 2552854 C2 (НИКИФОРОВ ВИКТОР НИКОЛАЕВИЧ и др.) 10.06.2015</td> <td>1-3</td> </tr> <tr> <td>A, D</td> <td>RU 2456629 C1 (ЗАО "НТЦД") 20.07.2012</td> <td>1-3</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101363901 A (NAT UNIV DEFENSE TECHNOLOGY) 11.02.2009</td> <td>1-3</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2007/0156373 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 05.07.2007</td> <td>1-3</td> </tr> </tbody> </table>			Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №	A	RU 2552854 C2 (НИКИФОРОВ ВИКТОР НИКОЛАЕВИЧ и др.) 10.06.2015	1-3	A, D	RU 2456629 C1 (ЗАО "НТЦД") 20.07.2012	1-3	A	CN 101363901 A (NAT UNIV DEFENSE TECHNOLOGY) 11.02.2009	1-3	A	US 2007/0156373 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 05.07.2007	1-3
Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №															
A	RU 2552854 C2 (НИКИФОРОВ ВИКТОР НИКОЛАЕВИЧ и др.) 10.06.2015	1-3															
A, D	RU 2456629 C1 (ЗАО "НТЦД") 20.07.2012	1-3															
A	CN 101363901 A (NAT UNIV DEFENSE TECHNOLOGY) 11.02.2009	1-3															
A	US 2007/0156373 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 05.07.2007	1-3															
☐ последующие документы указаны в продолжении графы C. ☐ данные о патентах-аналогах указаны в приложении																	
<table border="0"> <tr> <td> * Особые категории ссылочных документов: "A" документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным "D" документ, цитируемый заявителем в международной заявке "E" более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее "L" документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано) "O" документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д. "P" документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета </td> <td> "T" более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение "X" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности "Y" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста "&" документ, являющийся патентом-аналогом </td> </tr> </table>			* Особые категории ссылочных документов: "A" документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным "D" документ, цитируемый заявителем в международной заявке "E" более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее "L" документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано) "O" документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д. "P" документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета	"T" более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение "X" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности "Y" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста "&" документ, являющийся патентом-аналогом													
* Особые категории ссылочных документов: "A" документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным "D" документ, цитируемый заявителем в международной заявке "E" более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее "L" документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано) "O" документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д. "P" документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета	"T" более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение "X" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности "Y" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста "&" документ, являющийся патентом-аналогом																
Дата действительного завершения международного поиска 23 июня 2021 (23.06.2021)		Дата отправки настоящего отчета о международном поиске 01 июля 2021 (01.07.2021)															
Наименование и адрес ISA/RU: Федеральный институт промышленной собственности, Бережковская наб., 30-1, Москва, Г-59, ГСП-3, Россия, 125993 Факс: (8-495) 531-63-18, (8-499) 243-33-37		Уполномоченное лицо: Коленикин А.В. Телефон № 8 499 240 25 91															