

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(21) **202092233** (13) **A1**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки  
2022.03.31

(51) Int. Cl. *G01W 1/06* (2006.01)  
*G01W 1/00* (2006.01)

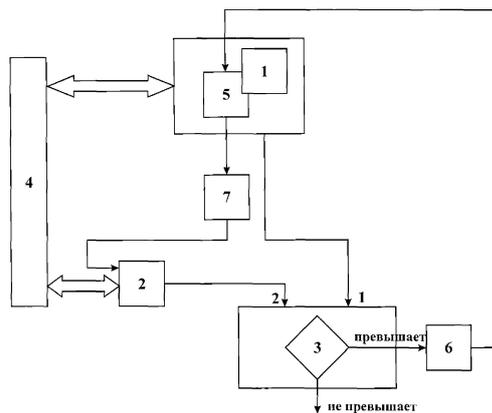
(22) Дата подачи заявки  
2020.09.21

**(54) СПОСОБ ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРЕВООРУЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ  
ПРЕДПРИЯТИЙ**

(96) **KZ2020/063 (KZ) 2020.09.21**

(71)(72) Заявитель и изобретатель:  
**ЕРЕНЧИНОВ ДАНИЯР  
КАГАЗБЕКОВИЧ; КРУТИКОВА  
ОЛЬГА ЮРЬЕВНА; ЖДАНОВА  
ЕЛЕНА БОРИСОВНА (KZ)**

(57) Изобретение относится к способам оценки фактического технологического состояния промышленных предприятий на предмет негативного воздействия на окружающую среду, оказываемым работой используемых на предприятии технологических процессов с учётом ресурсоёмкости данных технологий, и может быть использовано для дальнейшего технического перевооружения предприятия с использованием наилучших доступных технологий (НДТ) для снижения эмиссии и ресурсоёмкости работы предприятия. Технический результат от использования предлагаемого изобретения заключается в расширении функционально-технических возможностей способа технического перевооружения промышленных предприятий. Дополнительно составляют базу данных наилучших доступных технологий, выделяют из используемых на предприятии технологий единые технологические процессы, выделяют локальные технологические этапы, выделяют негативно воздействующие на окружающую среду, выбирают из базы данных НДТ приемлемые и повторно проводят комплексное измерение параметров окружающей среды.



**202092233**  
**A1**

**202092233**  
**A1**

## СПОСОБ ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРЕВООРУЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Изобретение относится к способам оценки фактического технологического состояния промышленных предприятий на предмет негативного воздействия на окружающую среду, оказываемым работой используемых на предприятии технологических процессов с учётом ресурсоёмкости данных технологий и может быть использовано для дальнейшего технического перевооружения предприятия с использованием наилучших доступных технологий (НДТ) для снижения эмиссии и ресурсоёмкости работы предприятия.

Известна измерительная информационная система контроля состояния окружающей среды по А.с.СССР №959130, МПК G08C 19/28, опублик. 15.09.1982 г., к недостаткам которой относятся низкая информативность, в том числе информационная недостаточность передаваемых сообщений.

Известны система экологического мониторинга атмосферного воздуха промышленного региона по Пат.РФ №2380729, МПК G01W 1/00, G08C 19/00, опублик. 27.01.2010 г., система экологического мониторинга и прогнозирования загрязнения атмосферы промышленного региона по Пат.РФ №2466434, МПК G01W 1/00, опублик. 10.11.2012 г., система экологического мониторинга атмосферного воздуха промышленного региона по Пат.РФ №2549222, МПК G01W 1/00, опублик. 20.04.2015 г. и система экологического мониторинга и прогнозирования загрязнения атмосферы промышленного региона по Пат.РФ №2661444, МПК G01W 1/00, опублик. 16.07.2018 г., общим недостатком которых являются низкая точность прогнозирования загрязнения атмосферы промышленного региона, что не даёт возможности получения объективной информации об экологической обстановке и выработки рекомендаций по снижению выбросов загрязняющих веществ.

Известен способ мониторинга загрязнения природных сред техногенных источников по Пат.РФ №2532365, МПК G01N 33/00, G01W 1/00, G01N 1/22, A01G 15/00, опублик. 10.11.2014 г., к недостаткам которого относятся сложности практического применения, в том числе сложность процедуры отбора проб загрязнений.

Известна автоматизированная система экологического мониторинга и прогнозирования загрязнения атмосферного воздуха промышленного региона по Пат.РФ №2697571, МПК G01W 1/00, опубл. 15.08.2019 г., к недостаткам которой относятся низкая эффективность выработки рекомендаций по снижению выбросов загрязняющих веществ.

Известно устройство экологического мониторинга и отображения загрязнения атмосферного воздуха по Пат. на Полез.Мод. РФ №105497, МПК G08C 19/00, опубл. 10.06.2011 г., к недостатку которого относится ограниченность сбора информации о состоянии атмосферы, что не позволяет выработать рекомендации по их снижению.

Известны и другие технические решения. Общим недостатком всех известных технических решений является отсутствие возможности выявления технического и технологического потенциала действующего предприятия на предмет оценки вредного воздействия на окружающую среду, а также возможности внедрения наилучших доступных технологий для снижения вредного воздействия на окружающую среду.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому является техническое решение, раскрытое в Пат. на Полез.Мод. РФ №106397, МПК G01W 1/06, опубл. 10.07.2011 г., бюлл. №19, «Автоматизированная информационно-аналитическая система поддержки принятия решения по техническому перевооружению химически опасных предприятий». Данное техническое решение принято за прототип к предлагаемому.

В соответствии с известным техническим решением определяют критерии оценки вредного воздействия предприятия на окружающую среду и составляют ранги категорий опасности предприятий с позиций негативного воздействия на окружающую среду, составляют матрицы граничных значений допустимых интегральных характеристик окружающей среды и состояния используемого предприятием оборудования, осуществляют комплексное измерение параметров окружающей среды и состояния используемого предприятием оборудования, сравнивают измеренные параметры с элементами матрицы граничных значений допустимых интегральных характеристик окружающей среды и состояния используемого предприятием оборудования, производят категорирование состояния предприятия по результатам сравнения и при условии превышения критически допустимых параметров состояния предприятия, принимают решение по техническому перевооружению предприятия.

К недостаткам известного технического решения относятся ограниченные функционально-технические возможности из-за простой констатации и принятия решения об остановке и дельнейшем техническом перевооружении предприятия без конкретных рекомендаций по выбору и внедрению наилучших доступных для данного предприятия технологий по критерию минимизации негативного воздействия на окружающую среду и отсутствие возможности выявления на предприятии лимитирующих (оказывающих негативное воздействие) технологий и (или) их этапов на состояние окружающей среды, а также отсутствие оценки состояния технологических процессов путём определения его ресурсоёмкости.

Технический результат от использования предлагаемого изобретения заключается в расширении функционально-технических возможностей способа технического перевооружения промышленных предприятий, а именно, оценка фактического технологического состояния промышленных предприятий на предмет негативного воздействия на окружающую среду с учётом ресурсоёмкости используемых на предприятии технологических процессов.

Указанный технический результат достигнут за счёт того, что в способе технического перевооружения промышленных предприятий, включающем определение критериев оценки вредного воздействия предприятия на окружающую среду и составление ранга категорий опасности предприятий с позиций негативного воздействия на окружающую среду, составление матрицы граничных значений допустимых интегральных характеристик окружающей среды и состояния используемого предприятием оборудования, комплексное измерение параметров окружающей среды и состояния используемого предприятием оборудования, сравнение измеренных параметров с элементами матрицы граничных значений допустимых интегральных характеристик окружающей среды и состояния используемого предприятием оборудования, категорирование состояния предприятия по результатам сравнения и при условии превышения критически допустимых параметров состояния предприятия, принятие решения по техническому перевооружению предприятия, дополнительно составляют базу данных наилучших доступных технологий по критерию минимизации негативного воздействия на окружающую среду, выделяют из используемых на предприятии технологий единые технологические процессы, выделяют внутри выделенных технологических процессов локальные технологические этапы, выделяют внутри выделенных единых технологических процессов и

(или) внутри выделенных технологических этапов негативно воздействующие на окружающую среду, выбирают из базы данных наилучших доступных технологий приемлемые с позиций имеющегося оборудования и (или) минимальных затрат на приобретение дополнительного оборудования единые технологические процессы и (или) входящие в них технологические этапы, внедряют на предприятии выбранные единые технологические процессы и (или) входящие в них технологические этапы, повторно проводят комплексное измерение параметров окружающей среды и состояния используемого предприятием оборудования, дополнительно производят расчёт количества фактически используемого предприятием после внедрения выбранных единых технологических процессов и (или) входящих в них технологических этапов показателей ресурсоёмкости, а именно сырья, материалов, электро- и теплоэнергии, пара, воды и иного топлива на единицу выпускаемой продукции, по результатам сравнения первоначальных и повторных измерений параметров окружающей среды, параметров ресурсоёмкости и состояния используемого предприятием оборудования дают заключение об эффективности проведённого технического перевооружения предприятия.

Изобретение дополнительно иллюстрировано, где на фиг.1 представлена функционально-логическая схема архитектуры, реализующей предлагаемый способ системы.

В соответствии со способом технического перевооружения промышленных предприятий определяют критерии оценки вредного воздействия предприятия на окружающую среду и составляют ранги категорий опасности предприятий с позиций негативного воздействия на окружающую среду, составляют матрицы граничных значений допустимых интегральных характеристик окружающей среды и состояния используемого предприятием оборудования, осуществляют комплексное измерение параметров окружающей среды и состояния используемого предприятием оборудования, сравнивают измеренные параметры с элементами матрицы граничных значений допустимых интегральных характеристик окружающей среды и состояния используемого предприятием оборудования, категорирование состояния предприятия по результатам сравнения и при условии превышения критически допустимых параметров состояния предприятия, принимают решение по техническому перевооружению предприятия.

В соответствии с предлагаемым способом дополнительно составляют базу данных наилучших доступных технологий по критерию минимизации

негативного воздействия на окружающую среду, выделяют из используемых на предприятии технологий единые технологические процессы, выделяют внутри выделенных технологических процессов локальные технологические этапы, выделяют внутри выделенных единых технологических процессов и (или) внутри выделенных технологических этапов негативно воздействующие на окружающую среду, выбирают из базы данных наилучших доступных технологий приемлемые с позиций имеющегося оборудования и (или) минимальных затрат на приобретение дополнительного оборудования единые технологические процессы и (или) входящие в них технологические этапы, внедряют на предприятии выбранные единые технологические процессы и (или) входящие в них технологические этапы, повторно проводят комплексное измерение параметров окружающей среды и состояния используемого предприятием оборудования, дополнительно производят расчёт параметров ресурсоёмкости, а именно, количества фактически используемого предприятием после внедрения выбранных единых технологических процессов и (или) входящих в них технологических этапов сырья, материалов, электро- и теплоэнергии, пара, воды и иного топлива на единицу выпускаемой продукции, по результатам сравнения первоначальных и повторных измерений параметров окружающей среды, параметров ресурсоёмкости и состояния используемого предприятием оборудования дают заключение об эффективности проведённого технического перевооружения предприятия.

#### **Пример реализации предлагаемого способа.**

Реализующая предлагаемый способ автоматизированная информационно-аналитическая система включает в себя блок 1 сбора, обработки и хранения исходных данных, блок 2 измерения параметров окружающей среды, блок 3 сравнения и обработки данных измерений, микропроцессорное устройство управления 4, базу данных 5 наилучших доступных технологий, блок 6 выделения из используемых предприятием единых технологических процессов и выделения из них локальных технологических этапов и блок 7 – реконструкции (технического перевооружения) предприятия.

Критериями оценки (характеристиками) вредного воздействия предприятия на окружающую среду является концентрация (как количество экологически опасного вещества в единице объёма или массы), в том числе, минимальная пороговая, предельно допустимая и смертельная для живых существ концентрация, а также валовый выброс загрязняющих веществ (т/год). Данные по концентрациям берутся из справочников и нормативно-

технических документов (по стандартам предприятий и национальных справочников и стандартов, а также из иностранных справочников как рекомендуемых).

С помощью блока 1 в системе определяют критерии оценки вредного воздействия предприятия на окружающую среду, составляют ранг категорий опасности предприятий и составляют матрицу граничных значений допустимых интегральных характеристик окружающей среды и состояния используемого на предприятии оборудования.

Сформированный в блоке 1 массив информации передаётся на первый вход блока 3 сравнения и обработки данных, на второй вход которого подаются оцифрованные данные первичных измерительных преобразователей блока 2 измерения параметров окружающей среды.

В качестве первичных измерительных преобразователей использованы, например, акусторезонансные преобразователи (для измерения объёмной концентрации газов и паров), газоанализаторы фотоионизационные и приборы газового контроля (для измерения концентраций вредных примесей опасных веществ и определение степени заражения воды и почвы), измерители температуры и другие измерительные приборы и оборудование.

Дополнительно стандартными измерительными приборами определяют количество фактически использованного сырья, материалов, электро- и теплоэнергии, пара, воды, других используемых видов топлива. Расчётами определяется количество указанных видов сырья, материалов и топлива на единицу выпускаемой продукции, то есть количественных показателей ресурсоёмкости.

По результатам сравнения измерительной информации, после проведённых замеров, с нормативными граничными значениями допустимых интегральных характеристик окружающей среды, а также после проведённых замеров количественных показателей ресурсоёмкости в блоке 3, принимается решение о необходимости реорганизации (технического перевооружения) действующего предприятия.

При принятии такого решения в соответствии с предлагаемым техническим решением в блоке 6 анализируют и выделяют из используемых на предприятии технологий единые технологические процессы с дальнейшим выделением внутри них технологических этапов, после чего выявляют из них негативно воздействующие на окружающую среду и, выбрав из базы данных блока 5 приемлемые для данного предприятия наилучшие доступные технологии, внедряют данные технологии и (или) отдельные их этапы в

действующее предприятие (блок 7), предварительно выявив наличие на данном предприятии уже внедрённых таких технологий и (или) их этапов. При выборе из базы данных блока 5 наилучших доступных технологий анализируют и оценивают их применимость с позиций имеющегося на предприятии оборудования или с учётом минимизации затрат на приобретение дополнительного оборудования для внедрения выбранной наилучшей доступной технологии.

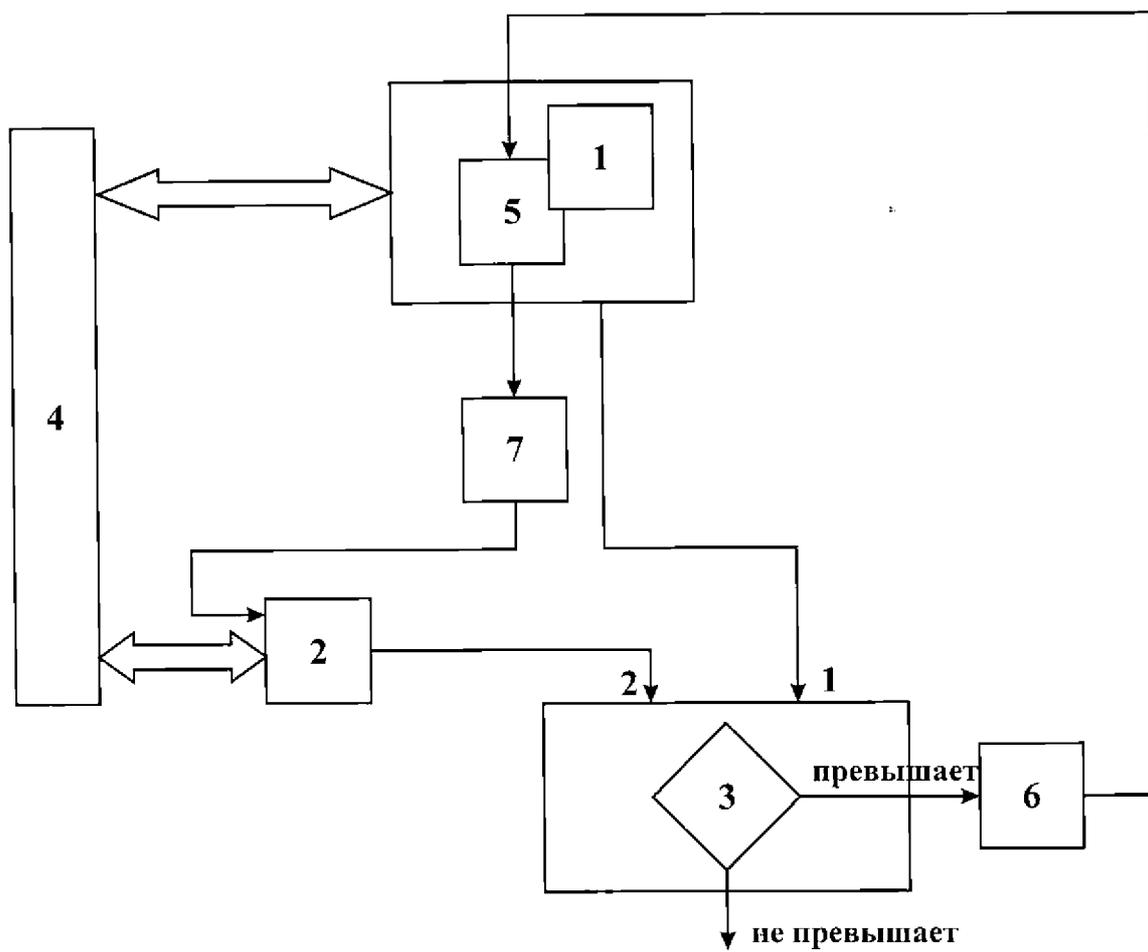
После реконструкции (технического перевооружения) действующего предприятия проводят повторные комплексные измерения параметров окружающей среды и расчёт количественных показателей ресурсоёмкости предприятия.

Если по результатам повторного сравнения (в блоке 3) результатов повторных измерений с граничными (предельно-допустимыми) значениями нормируемых характеристик не достигнут желаемый результат, возможен выбор других (или дополнительных) наилучших доступных технологий и их дополнительное внедрение на отдельном предприятии. Аналогичным образом проводят сопоставительный анализ работы нескольких предприятий одной и (или) смежных отраслей и формируют для них обобщённые рекомендации по определению технологических показателей.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Способ технического перевооружения промышленных предприятий, включающий определение критериев оценки вредного воздействия предприятия на окружающую среду и составление ранга категорий опасности предприятий с позиций негативного воздействия на окружающую среду, составление матрицы граничных значений допустимых интегральных характеристик окружающей среды и состояния используемого предприятием оборудования, комплексное измерение параметров окружающей среды и состояния используемого предприятием оборудования, сравнение измеренных параметров с элементами матрицы граничных значений допустимых интегральных характеристик окружающей среды и состояния используемого предприятием оборудования, категорирование состояния предприятия по результатам сравнения и при условии превышения критически допустимых параметров состояния предприятия, принятие решения по техническому перевооружению предприятия, **ОТЛИЧАЮЩИЙСЯ** тем, что дополнительно составляют базу данных наилучших доступных технологий по критерию минимизации негативного воздействия на окружающую среду, выделяют из используемых на предприятии технологий единые технологические процессы, выделяют внутри выделенных технологических процессов локальные технологические этапы, выделяют внутри выделенных единых технологических процессов и (или) внутри выделенных технологических этапов негативно воздействующие на окружающую среду, выбирают из базы данных наилучших доступных технологий приемлемые с позиций имеющегося оборудования и (или) минимальных затрат на приобретение дополнительного оборудования единые технологические процессы и (или) входящие в них технологические этапы, внедряют на предприятии выбранные единые технологические процессы и (или) входящие в них технологические этапы, повторно проводят комплексное измерение параметров окружающей среды и состояния используемого предприятием оборудования, дополнительно производят расчёт количества фактически используемого предприятием после внедрения выбранных единых технологических процессов и (или) входящих в них технологических этапов сырья, материалов, электро- и теплоэнергии, пара, воды и иного топлива на единицу выпускаемой продукции, по результатам сравнения первоначальных и повторных измерений параметров окружающей среды, параметров ресурсоёмкости и состояния используемого предприятием оборудования дают заключение об эффективности проведённого технического перевооружения предприятия.

СПОСОБ ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРЕВООРУЖЕНИЯ  
ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ



Фиг.1

**ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ**  
(статья 15(3) ЕАПК и правило 42 Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

**202092233**

**А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:**

**G01W 1/06 (2006.01)**

**G01W 1/00 (2006.01)**

Согласно Международной патентной классификации (МПК)

**Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:**

Просмотренная документация (система классификации и индексы МПК)

G01W G01N

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)  
ESPACENET ЕАПАТИС PatentScope

**В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ**

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
Y, D	RU 106397 U1 (СЫРЦОВ ВИКТОР АНАТОЛЬЕВИЧ et all) 2011-07-10, рис.1, весь документ	1
Y	RU 2644623 C2 (ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ГАЗПРОМ ТРАНСГАЗ КРАСНОДАР") 2018-02-13, рис.1, весь документ	1
Y, D	RU 2380729 C1 (ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ТУЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ) 2010-01-27, рис.1, весь документ	1
Y	RU 2443001 C1 (АЛЕКСЕЕВ СЕРГЕЙ ПЕТРОВИЧ et all) 2012-02-20, весь документ	1
A,D	RU 2466434 C1 (ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ТУЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ) 2012-11-10, рис.1, весь документ	1
A	US 9515691 B2 (SIPCO LLC) 2016-12-06, весь документ	1
A	RU 2674568 C1 (ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ТУЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ), весь документ	1

последующие документы указаны в продолжении

\* Особые категории ссылочных документов:

«А» - документ, определяющий общий уровень техники

«D» - документ, приведенный в евразийской заявке

«E» - более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее

«O» - документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.

"P" - документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета"

«Т» - более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения

«X» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности

«Y» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории

«&» - документ, являющийся патентом-аналогом

«L» - документ, приведенный в других целях

Дата проведения патентного поиска: **11/10/2021**

Уполномоченное лицо:

Заместитель начальника отдела механики,  
физики и электротехники

 М.Н. Юсупов