

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202200127** (13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2023.04.28

(51) Int. Cl. **A61B 5/349** (2021.01)

(22) Дата подачи заявки
2022.08.17

(54) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АДАПТАЦИОННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ЧЕЛОВЕКА К ГИПОКСИИ

(31) **2101599**

(71)(72) Заявитель и изобретатель:

(32) **2021.10.14**

ХАЛИМОВА ФАРИЗА

(33) **TJ**

ТУРСУНБАЕВНА; ШУКУРОВ

(96) **202200022 (TJ) 2022.08.17**

ФИРУЗ АБДУФАТОВЕВИЧ; АРАБОВА

ЗУЛФИРА УМАРДЖОНОВНА (TJ)

(57) Изобретение относится к биологии, физиологии труда, спортивной медицине, предназначается для быстрого и безвредного определения индивидуальной приспособляемости человека к недостатку кислорода и может быть использовано в научно-исследовательских, диагностических и лечебных целях, в том числе для профессионального отбора лиц, работающих в условиях ограниченного доступа кислорода воздуха. Задачей заявленного изобретения является повышение достоверности и точности определения адаптационной устойчивости человека к гипоксии, который соответствует функциональным резервам организма. Поставленная задача достигается способом определения адаптационной устойчивости человека к гипоксии, заключающийся в определении уровня адаптационной способности человека к недостатку кислорода, путем осуществления записи электрокардиограммы (ЭКГ) и их анализа, причем запись ЭКГ производят в первом отведении в течение 2 мин для определения типов корреляционных ритмограмм (КРГ) до и после подъема испытуемого на высоту в условиях высокогорья, полученные данные посредством комплекса "Варикард-2,51" подвергают автоматическому анализу изменений типов КРГ и по этим изменениям судят об устойчивости к гипоксии. В способе определения адаптационной устойчивости человека к гипоксии различают следующие типы динамики КРГ, где при положительной динамике - второй тип КРГ переходит в первый тип; при отрицательной динамике - первый тип КРГ переходит в четвертый, третий или второй; при нейтральной динамике - тип КРГ остается без изменений.

A1

202200127

202200127

A1

Изобретение относится к биологии, физиологии труда, спортивной медицине, предназначается для быстрого и безвредного определения индивидуальной приспособляемости человека к недостатку кислорода и может быть использовано в научно-исследовательских, диагностических и лечебных целях, в том числе для профессионального отбора лиц, работающих в условиях ограниченного доступа кислорода воздуха.

Высокогорье является одним из факторов, вызывающее стресс-реакцию, которая может быть опасной для здоровья и организма в целом. В то же время, пребывание человека в условиях высокогорья может способствовать повышению стрессоустойчивости и уровня здоровья за счёт повышения функционального резерва и улучшения функционального состояния организма. Однако при чрезмерно интенсивной высокогорной гипоксии (высота более 3000 м над ур. м) или длительном пребывании на больших высотах (12 мес. и более) возникает дизадаптация и гипоксический фактор высокогорья вызывает различные нарушения функции организма вплоть до развития целого ряда психосоматических заболеваний.

В настоящее время около 10% населения земного шара проживают в условиях высокогорья, которые занимают 20% поверхности суши. 93% территории республики Таджикистан занимают горы. С каждым годом увеличивается миграция людей в условия высокогорья. Учитывая отрицательное и положительное действие факторов высокогорья на организм, возникает необходимость в разработке количественных критериев, позволяющих индивидуально оценить адаптационные возможности человека и тем самым, способствовать человеку активно трудиться без ущерба для состояния своего здоровья [1,2,3].

Прототипом к заявленному изобретению является способ определения адаптационной устойчивости человека к гипоксии, заключающийся в определении уровня адаптационной способности человека к недостатку

кислорода путем произвольной задержки дыхания испытуемого при погружении лица в воду, температура которой ниже температуры окружающего воздуха не менее чем на 10 - 20°C, осуществляют непрерывную запись электрокардиограммы до и после погружения лица испытуемого в воду, производят сопоставление полученных электрокардиограмм, определяют по ним латентный период и интенсивность брадикардии и по этим величинам судят об устойчивости к гипоксии [4].

Недостатком прототипа является отсутствия возможности точного определения адаптационной устойчивости человека к гипоксии с учётом индивидуальных особенностей человека.

Задачей заявленного изобретения является повышение достоверности и точности определения адаптационной устойчивости человека к гипоксии, который соответствует функциональным резервам организма.

Поставленная задача достигается способом определения адаптационной устойчивости человека к гипоксии, заключающийся в определении уровня адаптационной способности человека к недостатку кислорода, путем осуществления записи электрокардиограммы (ЭКГ) и их анализа, причем запись ЭКГ производят в первом отведении в течение 2 минут для определения типов корреляционных ритмограмм (КРГ) до и после подъёма испытуемого на высоту в условиях высокогорья, полученные данные посредством комплекса «Варикард-2,51» подвергают автоматическому анализу изменений типов КРГ и по этим изменениям судят об устойчивости к гипоксии. В способе определения адаптационной устойчивости человека к гипоксии различают следующие типы динамики КРГ, где :

при положительной динамике - второй тип КРГ переходит в первый тип;

при отрицательной динамике - первый тип КРГ переходит в четвертый, третий или второй;

при нейтральной динамике - тип КРГ остается без изменений.

В заявленном способе корреляционные ритмограммы определяли на кардиоинтервалографе, при помощи которого в течении 2 мин всем

обследованным записывали ЭКГ в I отведении, с последующим автоматическим анализом комплексом «Варикард-2,51». При сравнительном анализе типов КРГ у одних и тех же обследованных до перемещения в условия высокогорья с результатами, полученными в условиях высокогорья нами отмечено три типа изменений: положительная динамика (+) при переходе второго типа КРГ в первый тип (рисунок 1.), отрицательная динамика (-) при переходе первого типа КРГ в четвертый (рисунок 2), третий (рисунок 3) или второй (рисунок 4) тип и нейтральная динамика (0) тип КРГ остается без изменения (рисунок 5). Результаты сравнительного анализа типов КРГ у людей до перемещения в условия высокогорья с результатами, полученными в условиях высокогорья отражены на рисунке 6. Из рисунка видно, что у каждого третьего из обследованных лиц при перемещении в условия высокогорья отмечается положительная динамика, то есть у них на высоте отмечается более оптимальное соотношение между отделами АНС. Из этого следует, что для некоторых людей оптимального функционального состояния организма можно достигнуть путем перемещения его в условия высокогорья. У 33,3% обследованных отмечается отрицательная динамика, что может свидетельствовать о двух исходах: 1) эти лица находятся в аварийной фазе адаптации, когда происходит мобилизация функциональных систем организма с целью сохранения гомеостаза. В этом случае при перемещении человека в условия высокогорья отмечается переход первого типа КРГ во второй тип и через 1-4 нед. у них может восстановиться первый тип КРГ. Если по истечению четырех недель не происходит перехода второго типа КРГ в первый, этого человека необходимо перемещать в привычные для него условия; 2) эти лица не способны адаптироваться к данной высоте, так как это высота значительно превышает их высотный порог. В этом случае отмечается переход первого типа в третий или четвертый. Этих лиц следует вернуть в привычные для них условия. У 37,1% обследованных отмечается нейтральная динамика с сохранением первого типа КРГ или с сохранением второго типа. В первом случае можно говорить о том, что высота, куда переместился испытуемый ниже высотного порога. Их можно перемещать на большую высоту без ущерба

для здоровья. Во втором случае усиливается напряжение регуляторных механизмов их можно перемещать на большую высоту после восстановления первого типа КРГ.

Предложенный способ иллюстрируется рисунками 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, а также примером определения высотного порога.

Рисунок 1. Корреляционные ритмограммы I (А) и II типов

Рисунок 2. Корреляционные ритмограммы III (А) и IV (Б) типов

Рисунок 3. Положительная динамика корреляционных ритмограмм

Рисунок 4. Отрицательная динамика корреляционных ритмограмм (переход первого типа КРГ во второй)

Рисунок 5. Отрицательная динамика корреляционных ритмограмм (переход первого типа КРГ в третий)

Рисунок 6. Отрицательная динамика корреляционных ритмограмм (переход первого типа КРГ в четвёртый)

Рисунок 7. Нейтральная динамика корреляционных ритмограмм (первый тип КРГ остаётся без изменения при перемещении человека в условия высокогорья)

Рисунок 8. Нейтральная динамика корреляционных ритмограмм (тип КРГ остаётся без изменения при перемещении человека в условия высокогорья)

Рисунок 9. Распространенность типов динамики КРГ в условиях высокогорья по сравнению с данными низкогорья.

Пример 1. Человека с первым типом КРГ в привычных для него условиях переместили на высоту 2800 м над ур.м. В первые дни пребывания на высоте у него отмечается:

а) первый тип КРГ (нейтральная динамика, рис. 7), следовательно, у данного человека высотный порог более чем 2800 м над ур.м и его можно перемещать на большую высоту без ущерба для состояния его здоровья;

б) второй тип КРГ (отрицательная динамика, рис. 4), следовательно, этот человек должен адаптироваться на этой высоте прежде, чем подниматься выше. Если до четырёх недель пребывания на данной высоте не будет зарегистрирован

первый тип КРГ, данного человека необходимо перемещать в привычные для него условия или спустить ниже;

в) третий или четвёртый тип КРГ (отрицательная динамика, рис. 5 и 6), следовательно, этот человек превысил свой высотный порог. В этом случае его необходимо либо спустить ниже, либо переместить в привычные для него условия.

Пример 2. Использование типов КРГ для контроля успешной ступенчатой адаптации в условиях высокогорья. Человека, который не был в условиях высокогорья, необходимо переместить на высоту более 3000 м над ур.м. Для повышения стрессоустойчивости и сохранения его здоровья необходимо осуществить ступенчатую адаптацию. В привычных для него условиях регистрируем КРГ – первый тип, затем перемещаем его на высоту 1800 м над ур.м. Если при этом регистрируется первый тип КРГ, можно сразу перемещать выше до тех пор, пока не обнаружим у него второй тип. После этого он адаптируется к этой высоте до обнаружения первого типа КРГ. Если этого не произойдет в течении 3-4 недель, значит этого человека поднимать выше нельзя. После регистрации первого типа КРГ можно поднимать выше. Если же при перемещении человека в условия высокогорья у него первый тип КРГ сменился на третий или четвертый – необходимо его вернуть в прежние условия.

Использованная литература:

1. Агаджанян, Н.А. Экология человека [Текст] / Н.А. Агаджанян. - М.: Изд-во ГЭОТАР – Медиа, 2008. – 240 с.
2. Айдаралиев А. А., Максимов А. Л. Адаптация человека к экстремальным условиям: опыт прогнозирования [Текст] / А. А. Айдаралиев, А. Л. Максимов. - Л.: Наука, 2008. - 126 с.
3. Шаназаров А.С., Мельникова Н.Г. Успешное старение: концептуальные основы и действия // Вестник КРСУ, 2016. Т. – 16. -№ 7. – С. 187-190.
4. Патент RU 2020868 С1, 15.10.1994,

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

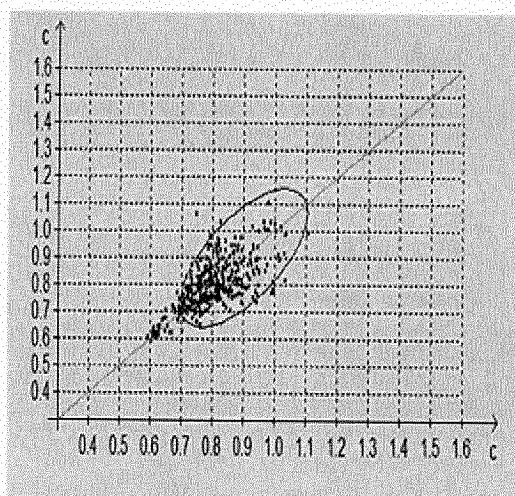
1. Способ определения адаптационной устойчивости человека к гипоксии, заключающийся в определении уровня адаптационной способности человека к недостатку кислорода, путем осуществления записи электрокардиограммы (ЭКГ) и их анализа, отличающийся тем, что запись ЭКГ производят в первом отведении в течение 2 минут для определения типов корреляционных ритмограмм (КРГ) до и после подъёма испытуемого на высоту в условиях высокогорья, полученные данные посредством комплекса «Варикард-2,51» подвергают автоматическому анализу изменений типов КРГ и по этим изменениям судят об устойчивости к гипоксии.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что различают следующие типы динамики КРГ, где:

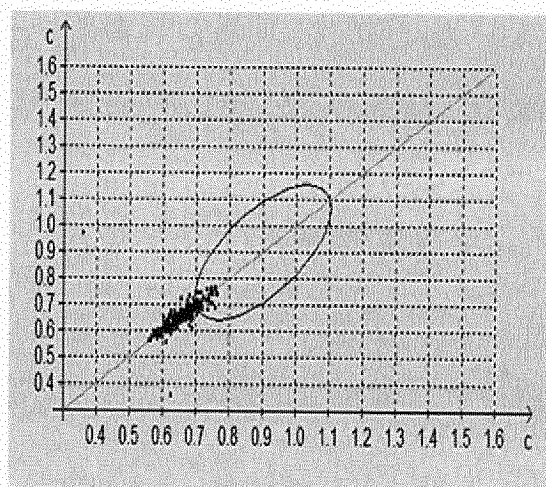
при положительной динамике - второй тип КРГ переходит в первый тип;

при отрицательной динамике - первый тип КРГ переходит в четвертый, третий или второй;

при нейтральной динамике - тип КРГ остается без изменений.

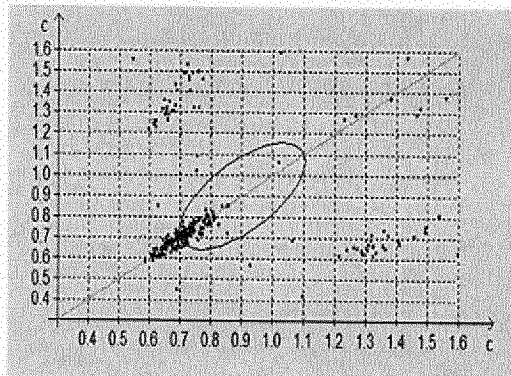


А

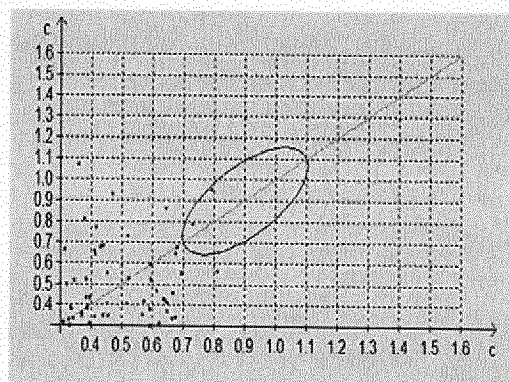


Б

Рисунок 1. Корреляционные ритмограммы I (А) и II типов



А



Б

Рисунок 2. Корреляционные ритмограммы III(А) и IV (Б) типов

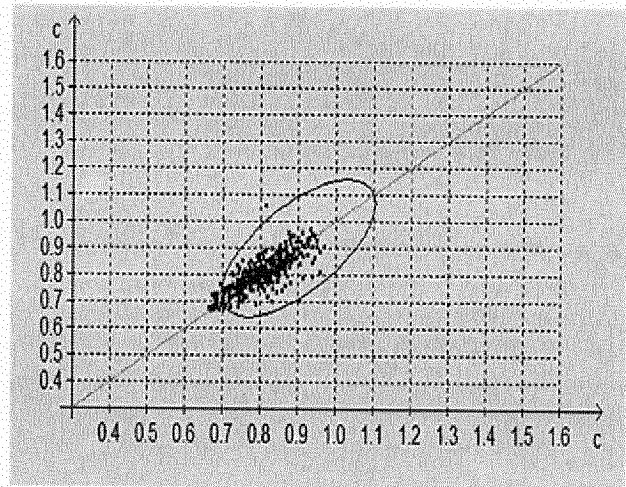
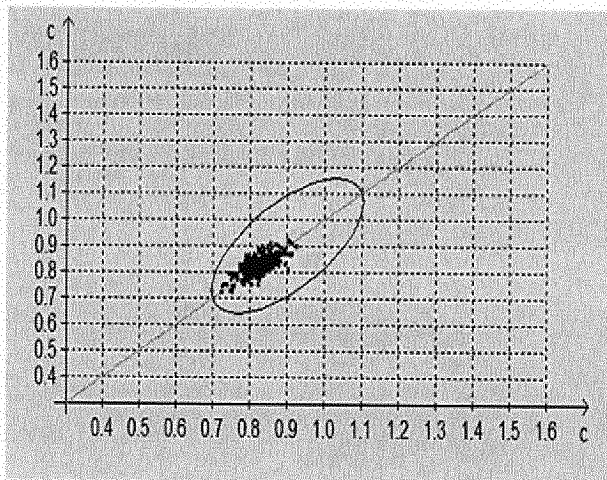


Рисунок 3.-Положительная динамика корреляционных ритмограмм (переход второго типа КРГ в первый)

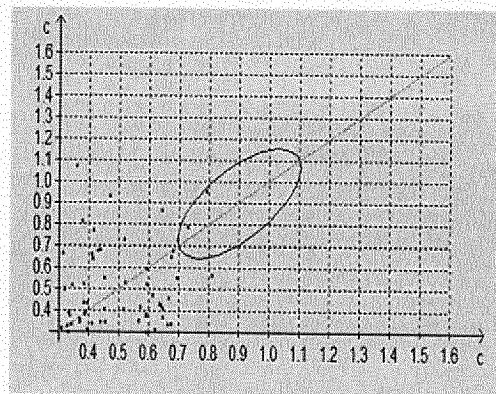
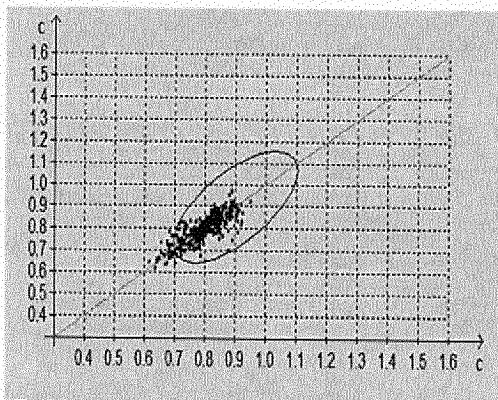


Рисунок 4.-Отрицательная динамика корреляционных ритмограмм (переход первого типа КРГ в четвёртый)

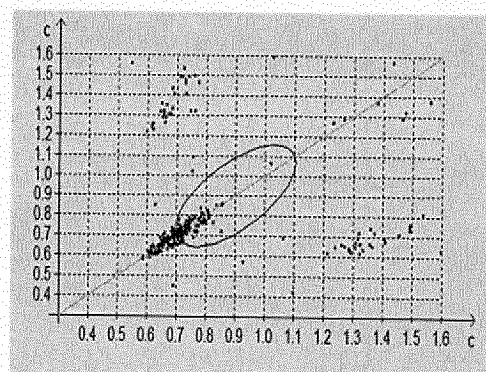
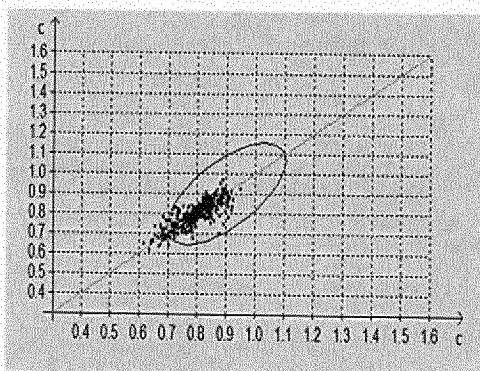


Рисунок 5.-Отрицательная динамика корреляционных ритмограмм (переход первого типа КРГ в третий)

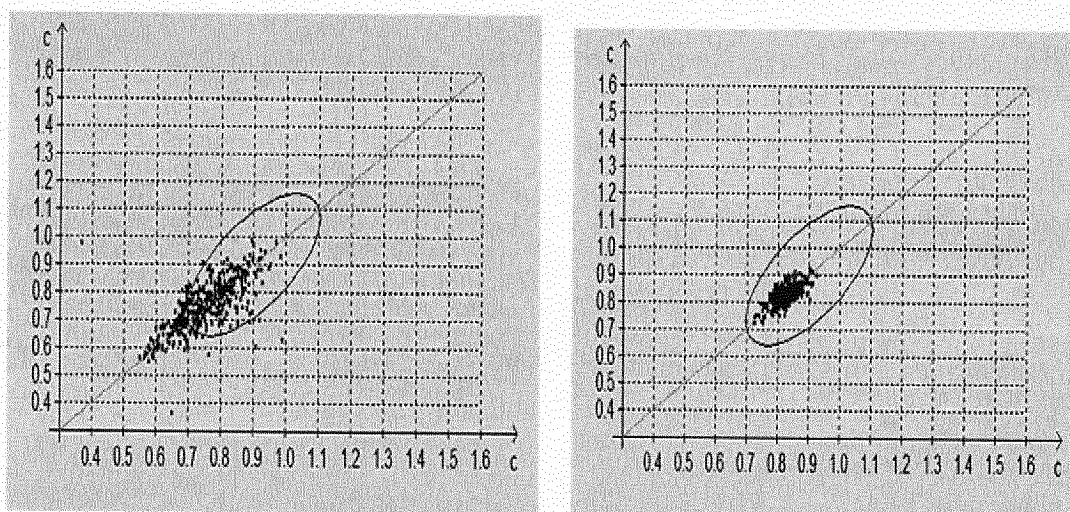


Рисунок 6. Отрицательная динамика корреляционных ритмограмм (первый тип КРГ в привычных условиях изменяется на второй тип в условиях высокогорья)

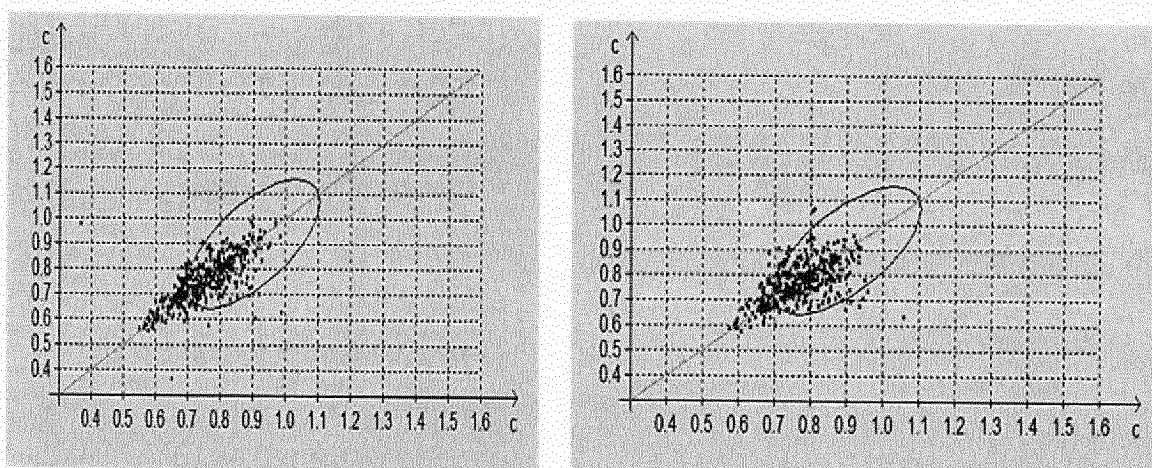


Рисунок 7. Нейтральная динамика корреляционных ритмограмм (первый тип КРГ не изменяется)

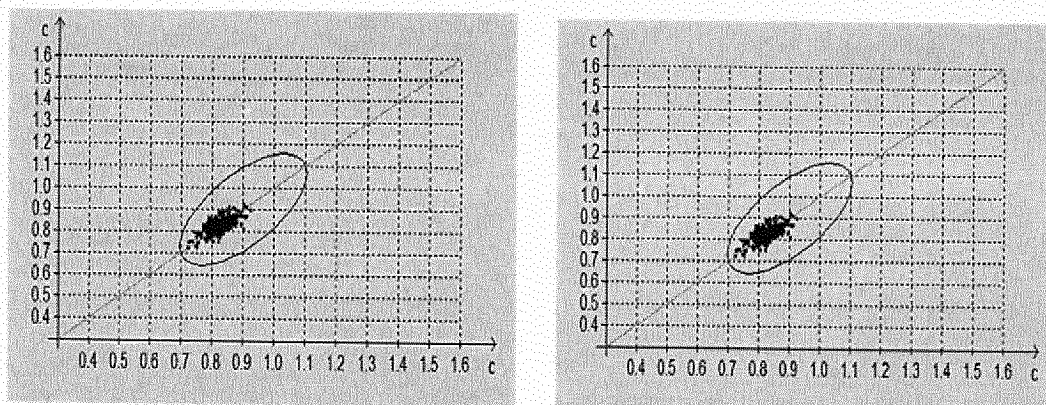


Рисунок 8. Нейтральная динамика корреляционных ритмограмм (второй тип КРГ не изменяется)

Способ определения адаптационной устойчивости человека к гипоксии

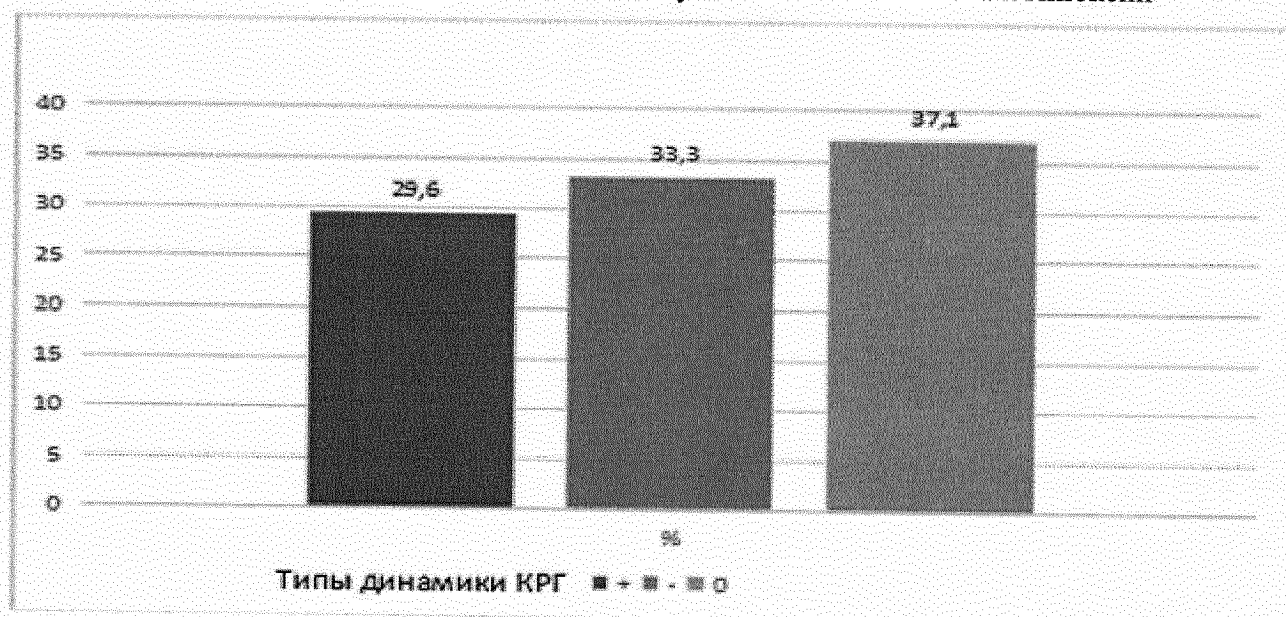


Рисунок 9. Распространенность типов динамики КРГ в условиях высокогорья по сравнению с данными низкогогорья

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

Номер евразийской заявки:

202200127

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:
A61B 5/349 (2021.01)

Согласно Международной патентной классификации (МПК)

Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:

Просмотренная документация (система классификации и индексы МПК)

A61B 5/00, 5/24, 5/318, 5/349

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)
Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)
EAPATIS, Espacenet, Patentscope, USPTO, elibrary.ru, Embase, PubMed, КиберЛенинка, Google, Яндекс

В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
Y	ШУКУРОВ Ф.А. Оценка и прогнозирование эффективности адаптации человека к высокогорью. МАТЕРИАЛЫ XXIII СЪЕЗДА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА ИМ. И. П. ПАВЛОВА С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ, 2017, с. 1503-1504 весь документ	1, 2
Y	RU 2198595 C2 (НОВИКОВА Л.Н.) 2003-02-20 реферат	1, 2
Y	АРАБОВА З.У. и др. Состояние автономной нервной системы в оценке адаптации человека к высокогорной гипоксии. III МЕЖДУНАРОДНЫЙ СИМПОЗИУМ, Воронеж, 2015, с. 73-75 весь документ	1, 2
A	RU 2020868 C1 (САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ) 1994-10-15 весь документ	1, 2
A	CN 1582844 A (UNIV SHANGHAI COMMUNICATION) 2005-02-23 весь документ	1, 2

☐ 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: **20/01/2023**

Уполномоченное лицо:

Заместитель начальника Управления экспертизы

Начальник отдела химии и медицины

В. Кебан

А.В. Чебан