

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(21) **202290985** (13) **A1**

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

(43) Дата публикации заявки  
**2022.06.10**

(51) Int. Cl. **G16H 20/00 (2018.01)**  
**G16H 50/20 (2018.01)**

(22) Дата подачи заявки  
**2020.09.24**

(54) **СПОСОБ ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОГО И ГИПЕРЛОКАЛЬНОГО УМЕНЬШЕНИЯ  
ВЫЗЫВАЕМЫХ АЛЛЕРГЕНОМ СИМПТОМОВ**

(31) **62/904,834**

(72) Изобретатель:

(32) **2019.09.24**

**Гулд Расселл, Уолтерс Рассел,  
Рихтмайер Мэттью, Ши Томас, Ли  
Кристина, Каллахан Дженнифер,  
Линерт Джессика, Хоу Грант (US)**

(33) **US**

(86) **PCT/IB2020/058955**

(87) **WO 2021/059199 2021.04.01**

(71) Заявитель:

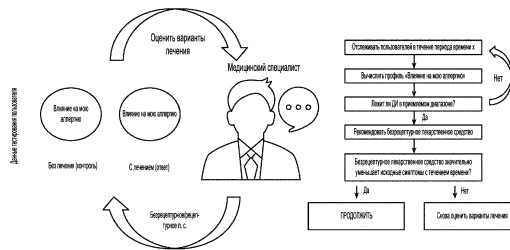
**ДЖОНСОН ЭНД ДЖОНСОН  
КОНСЬЮМЕР ИНК. (US)**

(74) Представитель:

**Веселицкий М.Б., Веселицкая И.А.,  
Кузенкова Н.В., Каксис Р.А., Белоусов  
Ю.В., Куликов А.В., Кузнецова Е.В.,  
Соколов Р.А., Кузнецова Т.В. (RU)**

(57) Описана система и способ определения профиля влияния на аллергию у субъекта. Система и способ могут быть использованы для прогнозирования возможного влияния условий окружающей среды на симптомы аллергии у субъекта и составления рекомендации по лечению субъекта в ответ на прогнозируемое влияние на аллергию.

Способ и структура для применения профиля «Влияние на иммунный ответ» в качестве цифровой поддержки для назначения безрецептурных и рецептурных лекарственных средств



**A1**

**202290985**

**202290985**

**A1**

## СПОСОБ ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОГО И ГИПЕРЛОКАЛЬНОГО УМЕНЬШЕНИЯ ВЫЗЫВАЕМЫХ АЛЛЕРГЕНОМ СИМПТОМОВ

5

Данная заявка испрашивает приоритет по предварительной заявке на патент США № 62/904,834, поданной 24 сентября 2019 г., содержание которой полностью включено в настоящий документ путем ссылки.

### 10 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Настоящее изобретение относится к системе и способу определения потенциального влияния условий окружающей среды на симптомы аллергии у субъекта, и в частности к системе и способу прогнозирования влияния, которое локальные условия среды могут оказывать на симптомы аллергии у субъекта, для упреждающего лечения субъекта.

15

### ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Аллергия возникает, когда иммунная система субъекта реагирует на чужеродное вещество. При воздействии чужеродного вещества, такого как пыльца или перхоть домашних животных, иммунная система субъекта вырабатывает вещества, известные как антитела. Когда у субъекта возникает аллергия, его/ее иммунная система вырабатывает антитела, которые определяют конкретный аллерген как вредный. Когда субъект вступает в контакт с аллергеном, реакция его/ее иммунной системы может вызвать воспаление кожи, носовых пазух, дыхательных путей и/или пищеварительной системы. Сезонные аллергии обычно вызывает пыльца растений, которая может поступать от деревьев, сорняков и трав весной, а также от амброзии и других сорняков в конце лета и начале осени. Сенная лихорадка, также называемая аллергическим ринитом, может вызывать чихание; раздражение носа, глаз или в области нёба; насморк, заложенность носа; и слезотечение, покраснение или отек глаз. Атопический дерматит, аллергическое заболевание кожи, также называемое экземой, может вызывать кожное раздражение; покраснение; шелушение или отслаивание.

Аллергические реакции могут варьироваться от легких до тяжелых. В некоторых тяжелых случаях аллергия может вызвать опасную для жизни реакцию, известную как анафилаксия. Аллергия может мешать работе, учебе или отдыху. Аллергия также может вызвать или усугублять астму и приводить к другим проблемам со здоровьем, таким как синусовые и ушные инфекции, особенно у детей.

Тяжесть аллергии различается у разных людей. Хотя большинство аллергий невозможно вылечить, лечение может помочь облегчить симптомы аллергии.

Управление по надзору за качеством продуктов питания и медикаментов США (FDA) регламентирует ряд лекарственных средств, которые облегчают аллергию.

Антигистаминные препараты уменьшают или блокируют вызывающие симптомы гистамины и доступны в различных формах, включая таблетки и жидкости. Многие пероральные антигистаминные являются безрецептурными препаратами и доступны в виде дженериков. Примеры включают в себя Benadryl® (содержит активный ингредиент дифенгидрамин), Claritin® (содержит активный ингредиент лоратадин), Chlor-Trimeton® (содержит активный ингредиент хлорфенирамин) и Zyrtec® (содержит активный ингредиент цетиризин). Антигистаминные назальные спреи отпускаются только по рецепту. Пример включает в себя NasalCrom® (содержит активный ингредиент кромоглициевую кислоту).

На рынке представлено несколько форм выпуска препарата Zyrtec®, включая, например, таблетки с длительностью действия 24 часа; жидкие гели с длительностью действия 24 часа; растворимые таблетки с длительностью действия 24 часа; Zyrtec-D с длительностью действия 12 часов, который содержит комбинацию цетиризина и псевдоэфедрина; детские растворимые таблетки с длительностью действия 24 часа и сироп от аллергии с длительностью действия 24 часа.

Назальные кортикостероиды обычно распыляют в нос один или два раза в день для лечения воспаления и уменьшения симптомов аллергии. Назальные кортикостероиды доступны безрецептурно и по рецепту. Пример включает в себя Rhinocort® (который содержит активное вещество будесонид).

Противоотечные средства представляют собой лекарственные средства, как рецептурные, так и безрецептурные, которые выпускаются в форме оральных и назальных спреев. Примеры включают в себя Sudafed® (содержит активное вещество

псевдоэфедрин) и Afrin® (содержит активное вещество оксиметазолин). Иногда их рекомендуют использовать в сочетании с антигистаминными препаратами, которые сами по себе не влияют на заложенность носа.

5 Другим вариантом является иммунотерапия. Одной из форм иммунотерапии аллергенами являются уколы от аллергии, при которых организм субъекта реагирует на введение определенного аллергена в постепенно возрастающих дозах, вырабатывая иммунитет или толерантность к этому аллергену.

10 Другая форма иммунотерапии аллергенами включает введение аллергенов в форме таблеток под язык (сублингвально) и предназначена для ежедневного применения до и в сезон пыления.

Сезонный аллергический ринит (АР) представляет собой распространенное заболевание, которое вызывает такие симптомы, как чихание, заложенность носа, насморк, раздражение носа или горла, слезотечение и раздражение глаз. Большинство пациентов с АР сообщают о широком спектре практических проблем, приводящих к снижению качества жизни.

Alleapp представляет собой приложение для отслеживания аллергии с функцией Allergy SOS для тяжелых форм аллергии, которая позволяет пользователям создавать свою собственную сеть для экстренной связи с семьей и друзьями. См. <https://theallergyapp.com>.

20 myAllergyPal® от United Biologics, LLC dba United Allergy Services® представляет собой компьютерное прикладное программное обеспечение для мобильных устройств, а именно программное обеспечение для пациентов, предоставляющее доступ к информации, относящейся к лечению аллергии и соблюдению режима лечения. Разработчики указывают, что данный инструмент можно использовать для обеспечения 25 предупреждающих электронных сообщений через Интернет, уведомляющих людей о событиях, визитах, направлениях и предупреждениях, связанных с услугами по лечению аллергии. Они также указывают, что технология позволяет пользователям вести журналы лечения, общаться со специалистами по вопросам здоровья и профилактики, а также вести расписание инъекций при аллергии. Инструмент также 30 включает в себя веб-сайт с информацией о здоровье и профилактике, а именно об

аллергенах, аллергии, средствах и способах ее лечения. См.

<https://apps.apple.com/us/app/myallergypal/id1256088686>.

Austin Allergy Tracker to Allergy & Asthma Associates PLLC определяет количество пыльцы и представляет отчет об аллергии в районе г. Остин и окрестностях.

- 5 Приложение, представляющее отчет об аллергии с учетом конкретных растений, вызывающих аллергию, позволяет пользователю отслеживать симптомы аллергии. См. <https://apps.apple.com/us/app/austin-allergy-tracker/id1229265676>.

Приложение WebMD Allergy помогает пользователю контролировать симптомы аллергии, показывая уровень аллергии в регионе пользователя. См.

- 10 [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.webmd.allergy&hl=en\\_US](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.webmd.allergy&hl=en_US).

В патенте США № RE39,871, принадлежащем компании AirAdvice Inc., описано устройство для сбора данных об аллергенах/частицах и устройство для управления качеством воздуха. См. также <https://www.airadviceforhomes.com/>.

- 15 В опубликованной заявке на патент США № 20170038088, принадлежащей компании Breezometer Ltd., описана система и способ генерирования оценок качества воздуха в определенных местоположениях. Способ включает идентификацию по меньшей мере одного источника загрязнения воздуха в пределах предварительно заданного периметра вокруг по меньшей мере одного местоположения; выведение диапазона оценок качества воздуха на основании по меньшей мере одного местоположения из по
- 20 меньшей мере одного источника данных; определение по меньшей мере одной переменной окружающей среды на основании по меньшей мере одного местоположения и по меньшей мере одного временного параметра; моделирование по меньшей мере одного измерения загрязнения воздуха на основании по меньшей мере одной переменной окружающей среды и по меньшей мере одного источника
- 25 загрязнения воздуха; и генерирование по меньшей мере одной оценки качества воздуха, соответствующей диапазону оценок качества воздуха, в котором по меньшей мере одна оценка качества воздуха основана на по меньшей мере одном измерении загрязнения воздуха. См. также <https://breezometer.com>.

- 30 В опубликованной заявке на патент США № 20190156959, принадлежащей Zambon SPA, описан способ обеспечения информации, указывающей на концентрацию по меньшей мере одного аллергена в окружающей среде, который включает: а)

регистрацию мобильным устройством информации, относящейся к обнаружению симптома затруднения дыхания у человека, причем регистрация включает прием от человека через графический интерфейс мобильного устройства по меньшей мере одной субъективной информации, относящейся к обнаруженному симптому затруднения дыхания, и автоматическую генерацию по меньшей мере одной объективной информации, относящейся к обнаруженному симптому затруднения дыхания; b) отправку на сервер общего доступа по меньшей мере части информации, относящейся к обнаруженному симптому затруднения дыхания и зарегистрированной на мобильном устройстве; и c) получение на другом мобильном устройстве от сервера общего доступа по меньшей мере части информации, относящейся к обнаруженному симптому затруднения дыхания, и отображение имеющейся в общем доступе по меньшей мере части информации, относящейся к обнаруженному симптому затруднения дыхания, на карте, отображаемой на дисплее другого мобильного устройства. См. также <https://zambon.com/en>.

15 В WO2019102324 компании MIR S.R.L. — Medical International Research описана система отслеживания состояния здоровья пациента, страдающего респираторным заболеванием, которая включает портативное медицинское устройство, имеющее устройство измерения потока, выполненное с возможностью выполнения измерения спирометрии, и датчик измерения кислорода, выполненный с возможностью  
20 выполнения измерения насыщения крови кислородом и частоты сердечных сокращений.

В опубликованной заявке на патент США № 20190189258, принадлежащей Reciprocal Labs Corporation d/b/a Propeller Health, описан способ отображения информации о пациенте на дисплее вычислительного устройства, связанного с поставщиком  
25 медицинских услуг, которая включает информацию об отслеживании астмы для группы пациентов с астмой, причем отслеживание астмы для каждого пациента включает отчет об использовании ингалятора для экстренного купирования симптомов за последнее время.

В патенте США № 10,255,412, принадлежащем компании Reciprocal Labs Corporation,  
30 описан способ измерения параметров событий устройства, содержащего медикамент, который включает прием первого события применения лекарственного средства в первый момент времени; анализ первого события, первого момента времени и плана

дозирования лекарственного средства, в котором указано время введения плановой дозы, узкое временное окно, включающее время введения дозы, и расширенное временное окно, включающее узкое временное окно и временное окно, более длительное, чем узкое временное окно; и второго события применения лекарственного средства во второй момент времени, более поздний, чем первый момент времени; и анализ первого и второго событий, первого и второго моментов времени и плана дозирования лекарственного средства для определения характеристик дозы для второго события.

В опубликованной заявке на патент США № 20170109493, принадлежащей Reciprocal Labs Corporation d/b/a Propeller Health, описан способ обеспечения уведомлений о риске обострения хронического обструктивного заболевания легких (ХОБЛ) в режиме реального времени, который включает прием в течение первого временного окна по меньшей мере одного архивного события введения купирующего симптомы ХОБЛ лекарственного средства от клиентского вычислительного устройства, связанного с пациентом; сохранение событий введения купирующего симптомы лекарственного средства в базе данных, связанной с профилем пациента; прием в течение второго временного окна, более позднего, чем первое временное окно, по меньшей мере одного текущего события введения купирующего симптомы ХОБЛ лекарственного средства; и в ответ на прием по меньшей мере одного текущего события введения купирующего симптомы ХОБЛ лекарственного средства совместный анализ архивных событий введения купирующего симптомы ХОБЛ лекарственного средства и по меньшей мере одного текущего события введения купирующего симптомы ХОБЛ лекарственного средства с целью определения риска обострения ХОБЛ для пациента; и отправку уведомления на клиентское вычислительное устройство, связанное с пациентом, причем уведомление включает информацию о риске обострения ХОБЛ.

В патенте США № 10,726,954, принадлежащем Reciprocal Labs Corporation d/b/a Propeller Health, описан сервер приложений, в котором используются обученные модели прогнозирования риска респираторного заболевания, введения купирующего симптомы лекарственного средства, обострений и состояния здоровья. В этой публикации описано, что сервер приложений включает в себя модули моделей и модули субмоделей, которые обмениваются данными с сервером базы данных, источниками данных и клиентскими устройствами. См. также <https://www.propellerhealth.com/how-it-works/>.

В опубликованной заявке на патент США № 20160328537, принадлежащая Johnson & Johnson Consumer Inc., описана система и способ создания верифицированных отчетов о состояниях заболевания с использованием различных наборов данных. В указанной публикации описано, что система и способ принимают множество потоков данных, в совокупности включающих отчетные данные о заболевании из различных источников данных, и коррелируют различные наборы данных из различных источников данных для обеспечения верифицированного отчета о состояниях заболевания. В указанной публикации также описано, что создание верифицированных отчетов может быть обеспечено в форме географического картирования отчетов о состояниях заболевания, отображаемого с помощью графического пользовательского интерфейса на компьютеризированном устройстве, так чтобы картирование включало в себя визуальную индикацию того, является ли картированный отчет по одному набору данных верифицированным на соответствие данным другого набора данных.

Процитированные публикации в полном объеме включены в настоящий документ путем ссылки.

Аллергии являются одним из наиболее распространенных медицинских состояний во всем мире, и их распространенность продолжает увеличиваться. В случае аллергий часто ставят ошибочный диагноз и подбирают неэффективную терапию. Они часто влияют на качество жизни пациентов и поглощают ресурсы системы здравоохранения.

Существует потребность в улучшенных способах лечения симптомов аллергии.

## ИЗЛОЖЕНИЕ СУЩНОСТИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Чтобы помочь людям с АР, было разработано приложение AllergyCast® (см. Фиг. 1 (2009)) для получения данных измерений пыльцы и погоды, с учетом географического местоположения субъекта. Как показано на Фиг. 1, приложение (а) обеспечивает географическую оценку «Влияние на аллергию» на основании количества пыльцы, погоды и данных социальных сетей; (b) предоставляет четырехдневный прогноз погоды; (c) отслеживает симптомы пользователя путем опроса пользователя с целью описания самочувствия по четырехбалльной шкале, т. е. (1) «фу»; (2) «так себе»; (3) «нормально»; и (4) «все отлично»; и опроса пользователя об испытываемых симптомах, т. е. (1) чихание; (2) заложенность носа; (3) слезотечение; (4) насморк; (5) раздражение



глаз; и (б) раздражение носа или горла; и (d) предоставляет пользователю месячную сводку отслеживания симптомов. По прошествии времени этот инструмент способен предупредить пользователя о том, какая пыльца сильнее всего влияет на его/ее самочувствие.

- 5 Используя запатентованный алгоритм, задействованный в приложении AllergyCast®, авторы настоящего изобретения разработали систему и способ для более точного определения влияния условий окружающей среды на симптомы аллергии у субъекта («Влияние на мою аллергию») и адаптации конкретных рекомендаций по лечению в ответ на эти условия окружающей среды и симптомы аллергии.
- 10 В качестве примера, аспекты настоящего изобретения относятся к системе и способу определения потенциального влияния условий окружающей среды на симптомы аллергии у субъекта. Система и способ отслеживают условия окружающей среды субъекта и помогают субъекту корректировать лечение аллергии в ответ на эти условия окружающей среды и симптомы аллергии.
- 15 Настоящее изобретение обеспечивает целый ряд преимуществ, включая:
- персонализированную поддержку;
  - прогностическую оценку успешности;
  - направленные вмешательства;
  - персонализированные материалы для решения проблем;
  - 20 доступ к советам экспертов; и
  - оптимизированные результаты.

### Определения

- «Прикладной программный интерфейс» или «API» представляет собой вычислительный интерфейс, который определяет взаимодействия между множеством промежуточных программных элементов. Он определяет виды вызовов или запросов, которые могут быть сделаны, способы их осуществления, форматы данных, которые должны использоваться, соглашения, которые должны соблюдаться, и т. д.
- 25

«Классификационный анализ» представляет собой контролируемый процесс отнесения элементов к категориям/классам для повышения точности анализа.

«Кластеризованные данные» получаются, когда данные исследования могут быть классифицированы в некоторое число различных групп, называемых кластерами.

5 Каждый кластер содержит множество наблюдений, что придает данным «вложенную» или «иерархическую» структуру, где отдельные наблюдения вложены в кластер.

«Гиперлокальной» является информация, ориентированная на четко определенное сообщество с основным акцентом на проблемах популяции этого сообщества.

10 «Линейная регрессия» представляет собой линейный подход к моделированию взаимосвязи между скалярным ответом и одной или более независимыми переменными. Случай с одной независимой переменной называется простой линейной регрессией. При более чем одной независимой переменной способ называется множественной линейной регрессией.

15 «Логистическая регрессия» представляет собой математическую модель, используемую в статистике для оценки (предположения) вероятности возникновения события при наличии некоторых предварительных данных. Логистическая регрессия работает с двоичными данными, где событие либо происходит (1), либо не происходит (0).

20 «Длительное исследование» представляет собой схему исследования, которая включает повторные наблюдения одних и тех же переменных в течение коротких или длительных периодов времени.

«Модели машинного обучения» представляют собой компьютерные алгоритмы, которые улучшаются автоматически путем опыта. Примеры включают в себя модели опорных векторов, метод k-ближайших соседей и метод случайных лесов.

25  «Модели опорных векторов» представляют собой модели контролируемого обучения с соответствующими алгоритмами обучения, которые анализируют данные, используемые для классификационного и регрессионного анализа.

Алгоритм «k-ближайших соседей» (KNN) является простым контролируемым алгоритмом машинного обучения, который можно использовать для решения задач как классификации, так и регрессии.

- «Случайные леса» представляют собой метод ансамблевого обучения для классификации, регрессии и других задач, который работает путем построения множества деревьев решений во время обучения и вывода класса, который представляет собой моду классов или средний прогноз по отдельным деревьям.

5 «Многомерная регрессия» представляет собой метод, используемый для измерения уровня линейной взаимосвязи более чем одной независимой переменной (предикторов) и более чем одной зависимой переменной (откликов). Метод используют для прогнозирования поведения переменных-откликов, связанного с изменениями переменных-предикторов, после установления желаемого уровня взаимосвязи.

10 «Влияние на мою аллергию» включает в себя ответы на опросник по симптомам/лечению аллергии, а также непрерывное взаимодействие с инструментом, предназначенным для оценки симптомов/лечения аллергии.

15 «Отрицательная биномиальная регрессия» представляет собой тип генерализованной линейной модели, в которой зависимая переменная представляет собой подсчет числа событий.

«Вложенные данные» представляют собой отдельные данные, вложенные в данные, собранные от нескольких субъектов в группе.

Используемый в настоящем документе термин «нейронная сеть» представляет собой искусственную нейронную сеть, используемую для прогнозного моделирования, адаптивного управления и областей применения, в которых они могут быть обучены посредством набора данных. В сетях может происходить самообучение на основе опыта, что может привести к выводу заключений по сложному и кажущемуся несвязанным набору информации.

20

«Количество пыльцы» представляет собой показатель количества частиц пыльцы в воздухе.

25

«Вероятностный подход» используют, когда разработчик больше не рассматривает каждую переменную как вероятностное распределение, а как единственное число.

Используемый в настоящем документе термин «в режиме реального времени» представляет собой процесс, действие или транзакцию, которые включают обновление

информации без искусственной задержки, т. е. с той же скоростью, с которой происходит прием информации.

5 «Регрессионный» анализ представляет собой набор статистических процессов для оценки взаимосвязей между зависимой переменной и одной или более независимыми переменными.

«Комплекс общей тяжести симптомов» или «TSSC» представляет собой прогноз симптомов аллергии у субъекта.

10 В соответствии с аспектом изобретения предложены система и способ определения возможного влияния условий окружающей среды на симптомы аллергии у субъекта с получением профиля влияния на аллергию для субъекта, который иначе называется «Влияние на мою аллергию».

В соответствии с другим аспектом изобретения предложены система и способ прогнозирования показателя «Влияние на мою аллергию».

15 В соответствии с другим аспектом изобретения предложены система и способ составления рекомендации по лечению на основе показателя «Влияние на мою аллергию» для конкретного субъекта.

20 В соответствии с другим аспектом изобретения предложены система и способ применения показателя «Влияние на мою аллергию» субъекта в качестве цифровой поддержка для определения соответствующего лечения, включая безрецептурные (OTC) и рецептурные (Rx) продукты и способы лечения.

В качестве примера аспекты настоящего описания относятся к системе и способу создания индивидуализированных профилей влияния на аллергию. Эти индивидуализированные профили влияния на аллергию можно использовать для персонализации лечения.

25 Представлено ИЗЛОЖЕНИЕ СУЩНОСТИ ИЗОБРЕТЕНИЯ для краткого определения некоторых аспектов настоящего изобретения, которые дополнительно описаны ниже в ПОДРОБНОМ ОПИСАНИИ. ИЗЛОЖЕНИЕ СУЩНОСТИ ИЗОБРЕТЕНИЯ не предназначено для определения ключевых или существенных признаков настоящего изобретения и не предназначено для ограничения объема заявленных пунктов формулы  
30 изобретения.

## ОПИСАНИЕ ФИГУР

На Фиг. 1 показано приложение предшествующего уровня техники Zyrtec® AllergyCast® и объединенные данные от > 250 000 пользователей

5 На Фиг. 2 показана методика определения местоположения, используемая для определения профиля влияния на аллергию в соответствии с изобретением.

На Фиг. 3 показано устройство и сетевая методика, применяемые для прогнозирования профиля влияния на аллергию в соответствии с изобретением.

10 На Фиг. 4 показана структура модели, применяемой для составления рекомендации по лечению с учетом конкретного профиля влияния на аллергию в соответствии с изобретением.

15 На Фиг. 5 более подробно представлены типы вопросов, которые могут быть использованы для сбора информации переменных статического состояния, используемой для формирования профиля влияния на аллергию, в соответствии с изобретением.

На Фиг. 6 более подробно представлены типы вопросов, которые могут быть использованы для сбора информации динамических переменных, используемой для формирования профиля влияния на аллергию, в соответствии с изобретением.

20 На Фиг. 7 показано, что взаимосвязь между симптомами аллергии у субъекта и внешними аллергенами является гиперлокальной.

На Фиг. 8 показана методика, применяемая для комбинирования множества аллергенов окружающей среды и состояний и симптомов в композитный профиль «Влияние на мою аллергию» в соответствии с изобретением.

25 На Фиг. 9 показано, как профиль влияния на аллергию можно прогнозировать и предсказывать заранее за 3–7 дней. Кроме того, в общей помесечной сводке представлена информация, относящаяся ко всему сезону аллергии. Это позволяет пользователю понять свой профиль «Влияние на мою аллергию» в зависимости от времени (ежедневно, еженедельно, ежемесячно, ежегодно).

На Фиг. 10 показан пример вычисления, применяемого для определения профиля «Влияние на мою аллергию» в соответствии с изобретением.

На Фиг. 11 показаны примеры потенциальных способов лечения в ответ на профиль «Влияние на мою аллергию» субъекта, определенный в соответствии с изобретением.

5 На Фиг. 12 показано, как профиль «Влияние на мою аллергию» может быть разделен по лекарственным средствам/характеру ответа, либо отсутствию ответа.

На Фиг. 13 показано, как моделирование нейронными сетями (в сочетании с профилем «Влияние на мою аллергию») можно использовать для определения наилучшего лечения при конкретных условиях окружающей среды и симптомах.

10 На Фиг. 14 показано, каким образом профиль «Влияние на мою аллергию» и наилучшее лечение для конкретных условий окружающей среды/симптомов могут использовать врачи для назначения безрецептурных лекарственных средств от аллергии.

На Фиг. 15 показано, как комбинация способов лечения на основе профиля «Влияние на мою аллергию» может быть использована для определения наилучшего терапевтического средства при конкретных условиях окружающей среды/симптомах.

На Фиг. 16 представлено графическое изображение, которое демонстрирует, что использование лекарственного средства увеличивается при использовании приложения.

На Фиг. 17 представлено графическое изображение, которое демонстрирует, что 20 симптомы уменьшаются при использовании приложения.

## ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

### ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В соответствии с одним вариантом осуществления изобретение относится к системе и 25 способу определения профиля влияния на аллергию.

На Фиг. 2 показана методика определения местоположения, используемая для определения профиля влияния на аллергию в соответствии с изобретением. Как показано на Фиг. 2, пользователю  $U$ , который подвергается воздействию набора окружающих сред,  $E_1, E_2, E_3 \dots E_n$ , (например, в жилом помещении, на работе и т. д.) с набором условий среды  $S_1, S_2, S_3 \dots S_n$  соответственно, предоставляется 30

персонализированный профиль влияния на аллергию, который иначе называется «Влияние на мою аллергию».

Таким образом, изобретение включает в себя компонент для оценки потребностей пользователя в режиме реального времени и корректировки профиля «Влияние на мою аллергию» при необходимости. Изобретение включает оценку пользователя и сопоставляет оценку с различными входными данными. Результаты этих анализов могут быть включены в правила, функционирующие в машине обработки правил, которая включена в программное обеспечение, работающее на устройстве обработки, таком как центральный компьютер, настольный компьютер, портативный компьютер или портативное вычислительное устройство, такое как карманный персональный компьютер или сотовый телефон. Эти правила могут храниться на устройстве хранения данных или в альтернативном варианте осуществления могут генерироваться в режиме реального времени на протяжении действия условия окружающей среды / проявления симптома аллергии.

На Фиг. 3 показано устройство и сетевая методика, применяемые для прогнозирования профиля влияния на аллергию в соответствии с изобретением. В соответствии с аспектами настоящего описания система, описанная в настоящем документе, предпочтительно включает в себя: а) базовые станции 2a и 2b в соединении с сетью 3, b) один или более датчиков 4a и 4b в соединении с базовыми станциями 2a и 2b, выполненные с возможностью отслеживания условий окружающей среды вблизи пользователя, c) устройство 5 связи в соединении с сетью 3; и d) удаленный сервер 6 и ассоциированное с ним хранилище 7 данных в соединении с сетью 3. Удаленный сервер 6 выполнен с возможностью: 1) доступа к информации из хранилища 7 данных, указывающей информацию, специфическую для пользователя, 2) приема информации от датчиков 4a и 4b посредством базовых станций 2a и 2b, указывающей один или более показателей условий среды, 3) приема информации от устройства 5 связи, указывающей на местоположение пользователя, 4) рекомендации выполнения по меньшей мере одного действия в зависимости от различных входных данных; и 5) передачи рекомендуемого действия на устройство 5 связи для выполнения пользователем.

В соответствии с другим аспектом настоящего описания удаленный сервер 6 после этого может предпочтительно функционировать с возможностью: а) подтверждения

того, что рекомендованное действие было выполнено, b) получения обновленной информации от датчиков 4a и 4b, указывающей на условия окружающей среды, c) получения обновленной информации от устройства 5 связи, указывающей на местоположение пользователя, d) получения обновленных данных о симптоме у пользователя; и e) оценки эффективности рекомендованного действия для улучшения симптома у пользователя.

На Фиг. 4 представлен поток информации для удаленного сервера 6 (не показан) в соответствии с аспектами настоящего изобретения. Удаленный сервер 6 начинает с установления определенных входных данных и отслеживания переменных, относящихся к пользователю. Например, удаленный сервер 6 может собирать информацию статического состояния (т. е. разовый сбор) для идентификации пользователя в соответствии с возрастом, местоположением (например, почтовым индексом) и полом. Пользователю также могут быть заданы вопросы об анамнезе аллергии. Эта информация может в целом называться определенными входными характеристическими переменными, которые являются статическими и требуют сбора один раз или нечасто. Удаленный сервер 6 также может собирать информацию о динамических (т. е. сбор с течением времени) переменных, такую как (1) ежедневное отслеживание интенсивности симптомов аллергии, лекарственных средств, качества жизни (QOL); (2) автоматически получаемые данные, например дата, день недели, сезон, география, загрязнение, пыльца, погода; и (3) подключенное отслеживающее устройство, например, для отслеживания приема лекарственного средства и качества воздуха внутри помещений. Используя эти входные данные, логику принятия решений, т. е. гипотетическое описание цепочки причин и следствий, приводящих к интересующему исходу, в форме взаимосвязей «если — то» между различными элементами, приводящими к исходу, будут диагностировано и прогнозировано влияние на аллергию пользователя, иначе называемое в настоящем документе «Влияние на мою аллергию», и профиль. На основе профиля «Влияние на мою аллергию» пользователя система может также предлагать действия, цели и/или способы лечения. Система также может подбирать терапевтическое лечение на основе профиля «Влияние на мою аллергию» пользователя, например лекарственное средство, дозы, изменение поведения, стимул, надежность и т. д. Конкретные варианты лечения рассчитываются с использованием нейронных и вероятностных сетей, которые применяют по меньшей мере часть информации крупномасштабных наборов данных, полученных от



множества пользователей, в соответствии с ассимиляцией данных. Эту часть данных используют в качестве обучающих данных для построения согласованных моделей для минимизации конкретных симптомов аллергии на основании поведения или варианта лечения.

5 На Фиг. 5 более подробно представлены типы вопросов, которые могут быть использованы для сбора информации переменных статического состояния.

На Фиг. 6 более подробно представлены типы вопросов, которые могут быть использованы для сбора информации динамических переменных.

10 На Фиг. 7 показано, что взаимосвязь между пользователем и внешними аллергенами является гиперлокальной и измеримой напрямую.

На Фиг. 8 показана методика, применяемая для комбинирования множества аллергенов окружающей среды и состояний и симптомов в композитный профиль «Влияние на мою аллергию» в соответствии с изобретением. Используя прямую и косвенную информацию от пользователя, получаемую с течением времени, этот способ включает объединение множества входных данных в композитный профиль. Сам факт, что пользователь открывает приложение, является признаком, что пользователь испытывает симптомы аллергии. Таким образом, каждое использование пользователем приложения представляет собой один из факторов, учитываемых в способе изобретения.

15

20 На Фиг. 9 показано, как профиль «Влияние на мою аллергию» можно прогнозировать и предсказывать заранее за 3–7 дней. Кроме того, в общей помесечной сводке представлена информация, относящаяся ко всему сезону аллергии. Это позволяет пользователю понять свой профиль «Влияние на мою аллергию» в зависимости от времени (ежедневно, еженедельно, ежемесячно, ежегодно).

25 На Фиг. 10 представлен пример вычисления, применяемого для определения профиля влияния на аллергию в соответствии с изобретением. Данные отслеживания пользователя по своей сути являются длительным исследованием, в котором результат измеряется для одного и того же субъекта во множестве временных точек (повторные измерения), или моделированием вложенных/кластеризованных данных, при этом в каждом кластере имеется множество субъектов.  $S_n P_n / dt$  = изменение взаимосвязи симптома и аллергена с течением времени. Используя многомерную регрессию или вероятностный подход, данные моделируют с использованием длительных

30

исследований, в которых результат измеряется для одного и того же субъекта во множестве временных точек (повторные измерения), или моделирования вложенных/кластеризованных данных, при этом в каждом кластере имеется множество субъектов.  $Y(S_n \times dt) = X(P_n \times dt) \beta_n(A_i \times dt) + \varepsilon$ , где  $Y$  означает зависимые переменные,  $X$  означает независимые переменные,  $S$  означает конкретные симптомы,  $P$  означает конкретные аллергены,  $n$  означает число переменных,  $\beta$  означает коэффициенты аллергенов,  $a_i$  означает зависимые от времени коэффициенты,  $dt$  означает изменение времени и  $\varepsilon$  означает отсекаемый отрезок на оси.

Технология персонализированного прогнозирования симптомов вычисляет, как субъект может чувствовать себя в любой конкретный день. Когда субъект впервые начинает использовать приложение, ему/ей предоставляют данные об условиях окружающей среды, включая, например, количество пыльцы в области местонахождения. Затем пользователь может отслеживать симптомы и другую специфическую информацию о пользователе в приложении в течение некоторого периода времени, после чего могут быть предоставлены персонализированные прогнозы. Тяжесть симптомов можно рассчитывать с использованием уникальных для пользователя факторов, таких как условия окружающей среды; данные об отслеживании симптомов, и, как описано ниже, данные пользователей, находящихся примерно там же, где и данный пользователь.

Оценки «Влияния на мою аллергию» могут быть присвоены на рейтинговой основе по любой шкале, например 0–10; 0–12; 0–100. Предпочтительная рейтинговая оценка основана на шкале 0–12, причем оценка низкого влияния составляет  $0 \leq 3$ ; оценка легкого влияния составляет  $3 \leq 6$ ; оценка умеренного влияния составляет  $6 \leq 9$ ; и оценка тяжелого влияния составляет  $9 \leq 12$ .

Результаты пользователя могут быть использованы для составления рекомендаций по принятию мер в режиме реального времени, или пользователь может поделиться результатами со своим врачом, который может составить рекомендацию по принятию мер.

Индивидуальные прогнозы по уровню симптомов аллергии можно делать с использованием индивидуальных данных (как показано ранее). Эти данные могут включать в себя факторы окружающей среды (например, пыльца, погода, загрязнение), а также факторы, специфичные для поведения субъекта (например, схемы лечения, соблюдение режима лечения продуктом, восприятие симптомов).

Кроме того, как описано выше, прогнозы можно делать с использованием данных популяционного уровня, что помогает улучшать прогноз для конкретного пользователя на основе существенно большего объема данных. Ансамблевый подход, который объединяет данные, аналогичные данным конкретного пользователя (например, один и тот же почтовый индекс, поселок, город, штат или другие региональные данные), создан для получения данных от пользователей с аналогичными условиями окружающей среды (например, пыльца, загрязнение, погода). Затем по этим данным популяционного уровня может быть обучена модель. Это дает значительные преимущества благодаря большему объему данных. Например, один почтовый индекс могут иметь 50–100 пользователей AllergyCast®, которые недавно представляли данные, и этот большой объем данных позволяет использовать более классические модели машинного обучения (например, методы машин опорных векторов,  $k$ -ближайших соседей, случайных лесов) с меньшим риском систематической ошибки из-за небольших наборов данных.

Можно создавать модели популяционного уровня с использованием известных географических данных (например, по почтовому индексу, поселку, городу, штату или на основе других региональных данных) или с использованием алгоритма кластеризации для создания кластерных конструкций. Например, данные могут быть кластеризованы с использованием алгоритма машинного обучения без учителя, например алгоритма  $k$ -средних, который может предлагать оптимальное число кластеров и группировку субъектов. Этот подход позволяет тестировать менее произвольные схемы группировки (например, почтовые индексы, которые не имеют внутреннего значения для данных).

Модели популяционного уровня также можно комбинировать в схеме голосования, что способствует вкладу в общий прогноз для субъекта. Например, предположим, что модель состоит из трех основных ярусов:

1. Индивидуальная модель: обучена только на данных субъекта;
2. Модель города: обучена по всем данным, собранным на основе почтового индекса субъекта;
3. Модель штата: обучена по всем данным, собранным в штате, где находится субъект.

После обучения всех трех моделей они могут получать входные данные от пользователя. Затем каждая модель может использовать эти данные и прогнозировать уровень симптомов у пользователя. Преимущество этого подхода заключается в использовании больших объемов данных посредством отслеживания тенденций популяционного уровня.

5  
10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55  
60  
65  
70  
75  
80  
85  
90  
95  
100  
105  
110  
115  
120  
125  
130  
135  
140  
145  
150  
155  
160  
165  
170  
175  
180  
185  
190  
195  
200  
205  
210  
215  
220  
225  
230  
235  
240  
245  
250  
255  
260  
265  
270  
275  
280  
285  
290  
295  
300  
305  
310  
315  
320  
325  
330  
335  
340  
345  
350  
355  
360  
365  
370  
375  
380  
385  
390  
395  
400  
405  
410  
415  
420  
425  
430  
435  
440  
445  
450  
455  
460  
465  
470  
475  
480  
485  
490  
495  
500  
505  
510  
515  
520  
525  
530  
535  
540  
545  
550  
555  
560  
565  
570  
575  
580  
585  
590  
595  
600  
605  
610  
615  
620  
625  
630  
635  
640  
645  
650  
655  
660  
665  
670  
675  
680  
685  
690  
695  
700  
705  
710  
715  
720  
725  
730  
735  
740  
745  
750  
755  
760  
765  
770  
775  
780  
785  
790  
795  
800  
805  
810  
815  
820  
825  
830  
835  
840  
845  
850  
855  
860  
865  
870  
875  
880  
885  
890  
895  
900  
905  
910  
915  
920  
925  
930  
935  
940  
945  
950  
955  
960  
965  
970  
975  
980  
985  
990  
995

Предыдущая схема может быть изменена с использованием различных групп потребителей (например, алгоритмической кластеризации, такой как k-средние), и для коррекции «голоса» может быть использована весовая схема (например, для конкретного пользователя популяционные данные могут иметь большее влияние и их «голос» может иметь больший вес).

### Точность

Как видно из таблицы ниже, авторы настоящего изобретения определили, что взаимосвязь между количеством пыльцы и общими симптомами аллергии пользователя является слабой. В соответствии с изобретением для получения более персонализированного показателя для пользователя используется вклад ключевых симптомов в общие симптомы пользователя вместе с условиями окружающей среды, такими как количество пыльцы.

Авторы настоящего изобретения также определили, что существует сильная корреляция между использованием приложения и соблюдением режима лечения.

20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55  
60  
65  
70  
75  
80  
85  
90  
95  
100  
105  
110  
115  
120  
125  
130  
135  
140  
145  
150  
155  
160  
165  
170  
175  
180  
185  
190  
195  
200  
205  
210  
215  
220  
225  
230  
235  
240  
245  
250  
255  
260  
265  
270  
275  
280  
285  
290  
295  
300  
305  
310  
315  
320  
325  
330  
335  
340  
345  
350  
355  
360  
365  
370  
375  
380  
385  
390  
395  
400  
405  
410  
415  
420  
425  
430  
435  
440  
445  
450  
455  
460  
465  
470  
475  
480  
485  
490  
495  
500  
505  
510  
515  
520  
525  
530  
535  
540  
545  
550  
555  
560  
565  
570  
575  
580  
585  
590  
595  
600  
605  
610  
615  
620  
625  
630  
635  
640  
645  
650  
655  
660  
665  
670  
675  
680  
685  
690  
695  
700  
705  
710  
715  
720  
725  
730  
735  
740  
745  
750  
755  
760  
765  
770  
775  
780  
785  
790  
795  
800  
805  
810  
815  
820  
825  
830  
835  
840  
845  
850  
855  
860  
865  
870  
875  
880  
885  
890  
895  
900  
905  
910  
915  
920  
925  
930  
935  
940  
945  
950  
955  
960  
965  
970  
975  
980  
985  
990  
995

Как видно из таблицы ниже, настоящее изобретение демонстрирует улучшенную точность прогнозирования тяжести аллергии у пользователей по сравнению с отслеживанием только количества пыльцы в окружающей среде.

Модель	Параметры	Рейтинг	Точность алгоритма для определения тяжести аллергии
Линейная регрессия	Балльная оценка пыльцы, TSSC	Балльная оценка аллергии (0–12), Категория аллергии (низкая, легкая, умеренная, тяжелая) на основании предварительно заданного интервала	38,9%
Логистическая регрессия	Балльная оценка пыльцы, общие симптомы	Категория аллергии (низкая, легкая, умеренная, тяжелая)	73,4%

Модель	Параметры	Рейтинг	Точность алгоритма для определения тяжести аллергии
Гибридная; многомерная и линейная регрессия	ключевые симптомы, Балльная оценка пыльцы (8 переменных)	Персональная TSSC (0–21), Балльная оценка аллергии (0–12), Категория аллергии (низкая, легкая, умеренная, тяжелая) на основании предварительно заданного интервала	63,9%

### Гибридная регрессионная модель

- Многомерная регрессионная модель для оценки TSSC у субъекта на основании тяжести его/ее ключевых симптомов
- 5  Линейная регрессионная модель для оценки TSSC у субъекта на основании количества пыльцы в окружающей среде

### Соблюдение режима лечения

Двухмесячные данные показывают, что среди пользователей, которые используют приложение для отслеживания своих симптомов аллергии ежедневно в течение семи последовательных дней, 70% принимают противоаллергическое лекарственное средство с длительностью действия 24 часа по меньшей мере один раз в эти семь дней; и что 64% тех, кто использовали противоаллергическое лекарственное средство с длительностью действия 24 часа, применяли его непрерывно каждый день в течение семи дней. См. Фиг. 16. Данные также показывают, что симптомы снижаются с увеличением количества дней использования приложения. См. Фиг. 17. Это позволяет предположить, что приложение может помочь пользователям соблюдать режим лечения аллергии.

На Фиг. 11 представлены примеры возможных способов лечения в ответ на профиль влияния на аллергию субъекта, определенный в соответствии с изобретением. Такие способы лечения включают, например, 1) изменения условий окружающей среды, в которой находится пользователь, 2) изменение уровня воздействия на пользователя фиксированной окружающей среды, 3) изменение внутренней биологии пользователя, 4) изменение местоположения пользователя; 5) и рекомендацию лекарственного средства, включая безрецептурное лекарственное средство, такое как таблетки Zyrtec®

с длительностью действия 24 часа; жидкие гели Zyrtec® с длительностью действия 24 часа; растворимые таблетки Zyrtec® с длительностью действия 24 часа; детские растворимые таблетки Zyrtec® с длительностью действия 24 часа и сироп от аллергии Zyrtec® с длительностью действия 24 часа. В зависимости от симптомов и их тяжести безрецептурное лекарственное средство может представлять собой, например, Zyrtec-D с длительностью действия 12 часов, который содержит комбинацию цетиризина и псевдоэфедрина.

Мобильное приложение может показывать конкретные примеры и отслеживать соблюдение режима лечения.

10 На Фиг. 12 показано, как профиль «Влияние на мою аллергию» может быть разделен по лекарственным средствам/характеру ответа, либо отсутствию ответа. Если пользователь испытывает симптомы, может быть вычислен профиль «Влияние на мою аллергию». Основываясь на отслеживаемых данных лечения, профиль «Влияние на мою аллергию» может быть вычислен без лечения (контроль) или с лечением. Эта  
15 разница (ответ — контроль) обеспечивает набор данных сравнения, используемых для расчета эффективности вариантов лечения.

На Фиг. 13 показано, как моделирование нейронными сетями (в сочетании с профилем «Влияние на мою аллергию») можно использовать для определения наилучшего лечения при конкретных условиях окружающей среды/симптомах. В частности,  
20 на Фиг. 13 показана система анализа для анализа данных, описанных со ссылкой на Фиг. 11 и Фиг. 12, и предложены действия для изменения поведения или для лечения. Система предпочтительно реализована в виде нейронной сети, которая применяет по меньшей мере часть информации крупномасштабных наборов данных, полученных от множества пользователей, в соответствии с иерархией ассимиляции  
25 данных на Фиг. 7 и Фиг. 8. Эту часть данных используют в качестве обучающих данных для построения согласованных моделей для минимизации конкретных симптомов аллергии на основании поведения или вариантов лечения.

На Фиг. 14 показано, каким образом профиль «Влияние на мою аллергию» и наилучшее лечение для конкретных условий среды/симптомов могут использовать  
30 врачи для рекомендации безрецептурных и/или рецептурных противоаллергических лекарственных средств. Врачи будут наблюдать за профилем «Влияние на мою аллергию» и с лечением, и без лечения и оценивать доверительный интервал. Если

существует согласованное мнение, что симптомы связаны с аллергенами внутри/вне помещения, могут быть рекомендованы безрецептурные лекарственные средства и/или прописаны рецептурные лекарственные средства.

5 На Фиг. 15 показано, как комбинация способов лечения может быть использована для сведения к минимуму «Влияния на мою аллергию» и определения наилучшего терапевтического средства при конкретном условии среды/симптоме. Например, при  
отсутствии лечения пороговое значение уровня пыльцы может составлять 1,8 (высокое). Однако при одном способе лечения пороговые значения уровня пыльцы  
10 могут увеличиваться до 3,1 (средне-высокое), а при двух способах лечения пороговые значения уровня пыльцы могут увеличиваться до 4,2 (среднее).

Таким образом, изобретение также относится к системе и способу, которые можно использовать для сопоставления влияния на аллергию у пользователя, иначе называемого в настоящем документе профилем «Влияние на мою аллергию», с  
рекомендуемым лечением. По существу, этот аспект изобретения относится к  
15 количественным многомерным средствам индивидуализации и оптимизации лечения.

Следует понимать, что хотя различные аспекты настоящего описания были проиллюстрированы и описаны с помощью примеров, заявляемое в настоящем документе изобретение ими не ограничивается, но может быть реализовано иными  
различными способами в соответствии с объемом формулы изобретения, включенной в  
20 настоящую и/или любую родственную настоящей заявке на патент.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ определения влияния, которое условие окружающей среды может оказывать на симптомы аллергии у субъекта, включающий:

5 отслеживание данных указанного субъекта с течением времени, причем данные указанного субъекта включают в себя данные, выбранные из группы, состоящей из симптомов аллергии, поведения, условий окружающей среды, лекарственных средств, и качества жизни;

10 измерение результата для каждого из видов данных указанного субъекта во множестве временных точек; и

определение влияния каждого из видов данных указанного субъекта на симптомы аллергии указанного субъекта в каждой временной точке.

15 2. Способ по п. 1, в котором указанный профиль влияния на аллергию используют для составления рекомендации по лечению для субъекта.

20 3. Способ по п. 1, в котором указанные условия окружающей среды выбраны из группы, состоящей из условий окружающей среды вне помещения и условий окружающей среды внутри помещения.

4. Способ по п. 1, в котором указанные условия окружающей среды вне помещения выбраны из группы, состоящей из географии, уровня пыльцы, загрязнения, сезона и погоды.

25 5. Способ по п. 1, в котором указанные условия окружающей среды внутри помещения выбраны из группы, состоящей из условий окружающей среды в жилом помещении и условий окружающей среды на рабочем месте.

30 6. Способ по п. 1, в котором для определения по меньшей мере одного указанного условия окружающей среды используют по меньшей мере один датчик.

7. Применение способа по п. 1 для двух или более субъектов.



8. Система, относящаяся к отслеживанию возможного влияния условий окружающей среды на субъекта, содержащая:

одну или более базовых станций в соединении с сетью;

один или более датчиков в соединении с базовой станцией, причем один или

5 более датчиков выполнены с возможностью отслеживания условий окружающей среды вблизи пользователя;

устройство связи в соединении с сетью; и

удаленный сервер в соединении с сетью,

причем удаленный сервер выполнен с возможностью:

10 доступа к сохраненной информации, указывающей информацию об одном или более пользователях, при этом информация о пользователе выбрана из группы, состоящей из возраста, местоположения и симптома аллергии,

приема от датчиков посредством одной или более базовых станций информации, указывающей один или более показателей условий окружающей среды;

15 приема от устройства связи информации, указывающей информацию о пользователе, и

составления рекомендации о по меньшей мере одном вмешательстве для лечения аллергии; и

передачи рекомендованного вмешательства для лечения аллергии на устройство

20 связи.

9. Способ лечения аллергии, включающий:

прием специфической информации о пользователе;

доступ к структуре данных, содержащей информацию, которая отражает

25 взаимосвязи между категориями специфической информации о пользователе и информацией о лечении аллергии, причем информацию, отражающую эти взаимосвязи, получают из условий окружающей среды и лечения аллергии с использованием искусственного интеллекта;

30 сравнение с использованием системы искусственного интеллекта принятой специфической информации о пользователе с данными, к которым получен доступ;

определение с использованием системы искусственного интеллекта

рекомендаций по лечению аллергии, которые система искусственного интеллекта определила как относящиеся к специфической информации о пользователе; и

обеспечение пользователя определенным лечением аллергии.

10. Способ по п. 9, в котором специфическая информация о пользователе включает в себя персональную информацию о по меньшей мере одном из возраста, пола и анамнеза аллергии.

5

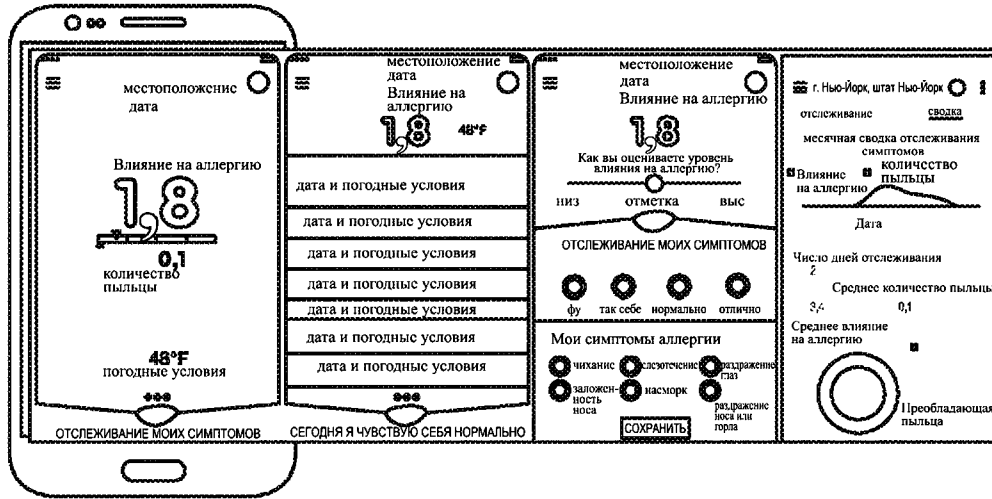
11. Способ по п. 9, осуществленный по меньшей мере частично в сетевой среде, причем прием специфической информации о пользователе происходит через сеть и в по меньшей мере одном удаленном от пользователя местоположении, и при этом обеспечение осуществляется через сеть.

10

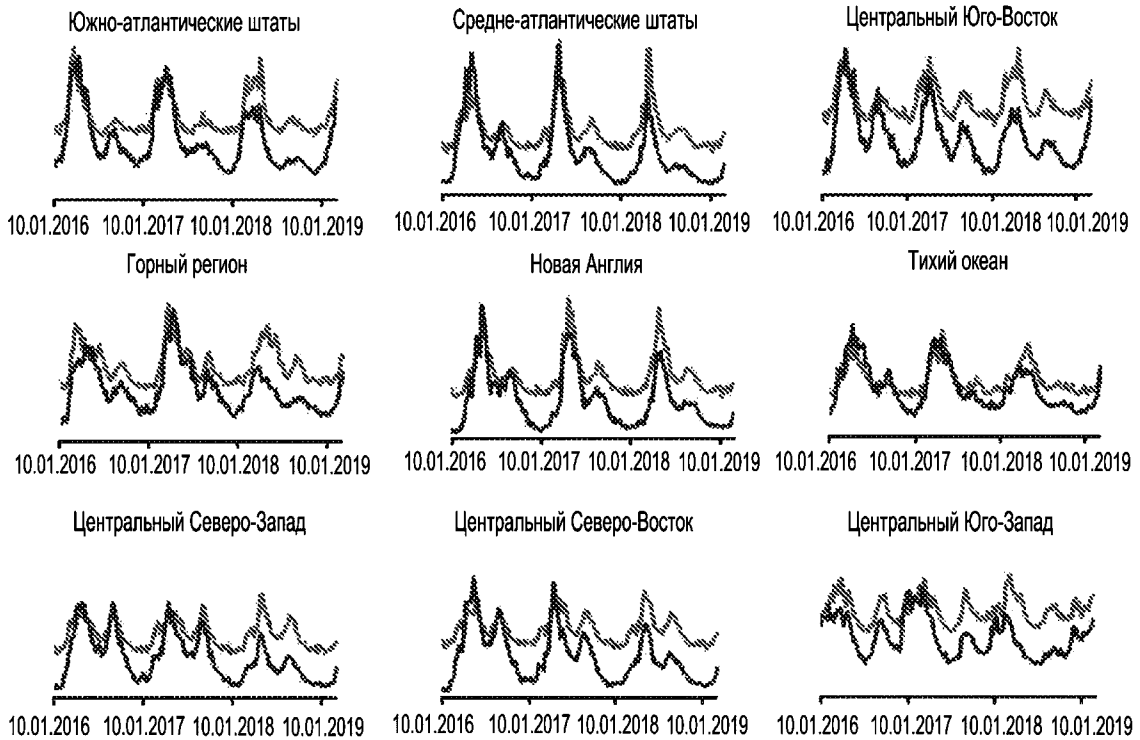
12. Способ по п. 9, в котором рекомендация по лечению аллергии включает в себя рекомендацию по продукту.

15

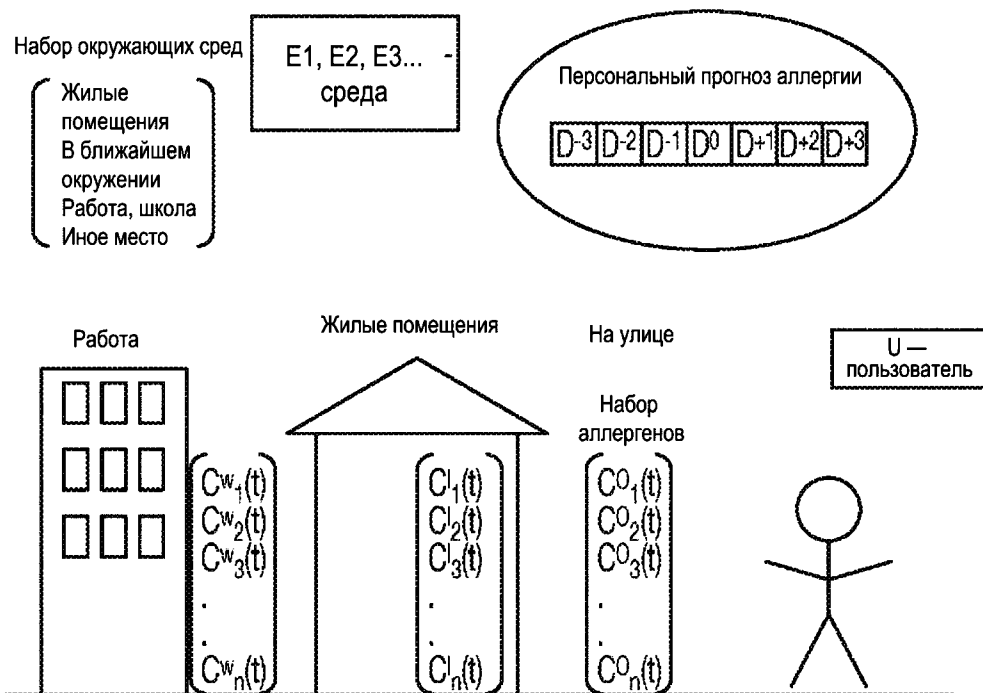
13. Способ по п. 9, в котором по меньшей мере один симптом выбран из группы, состоящей из чихания, заложенности носа, насморка, раздражения носа или горла, слезотечения и раздражения глаз.



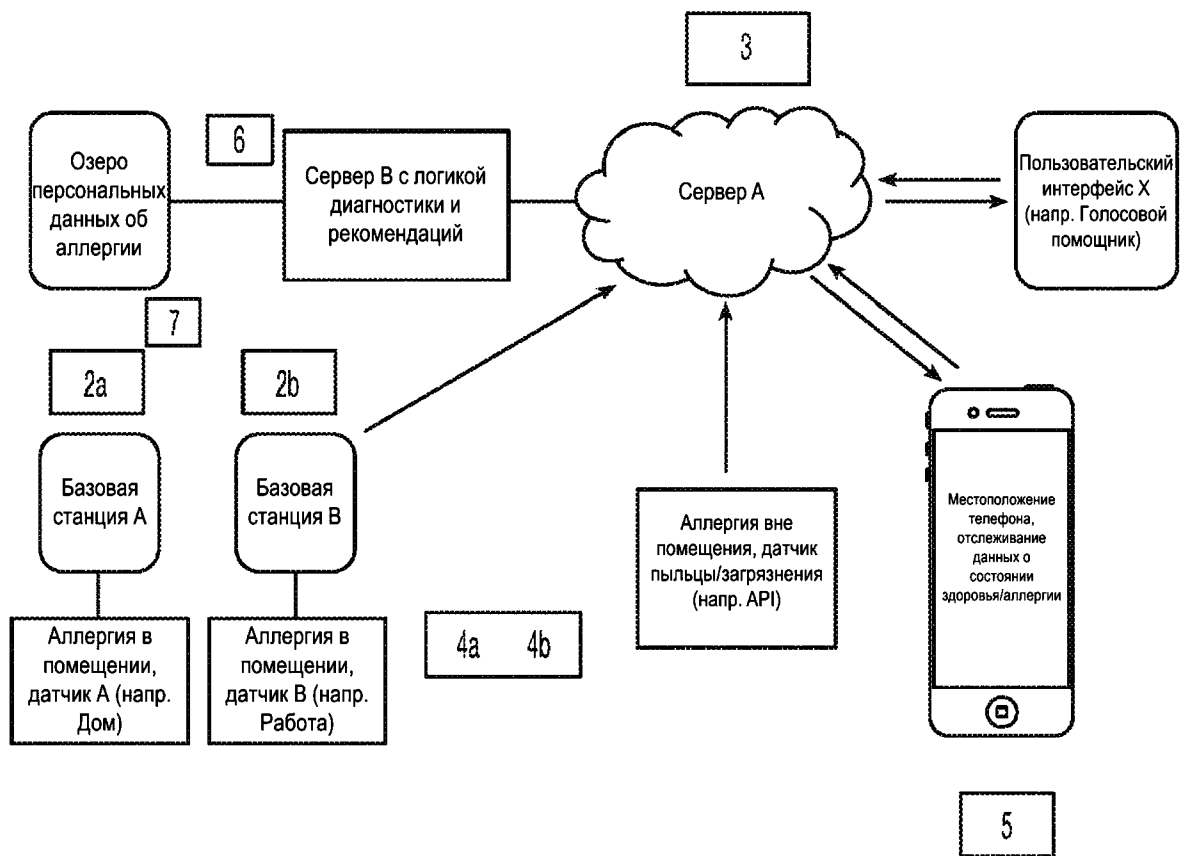
**Используемые данные прогноза по аллергии / общим уровням аллергенов (пыльца)**



**Фиг. 1** ПРЕДШЕСТВУЮЩИЙ УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

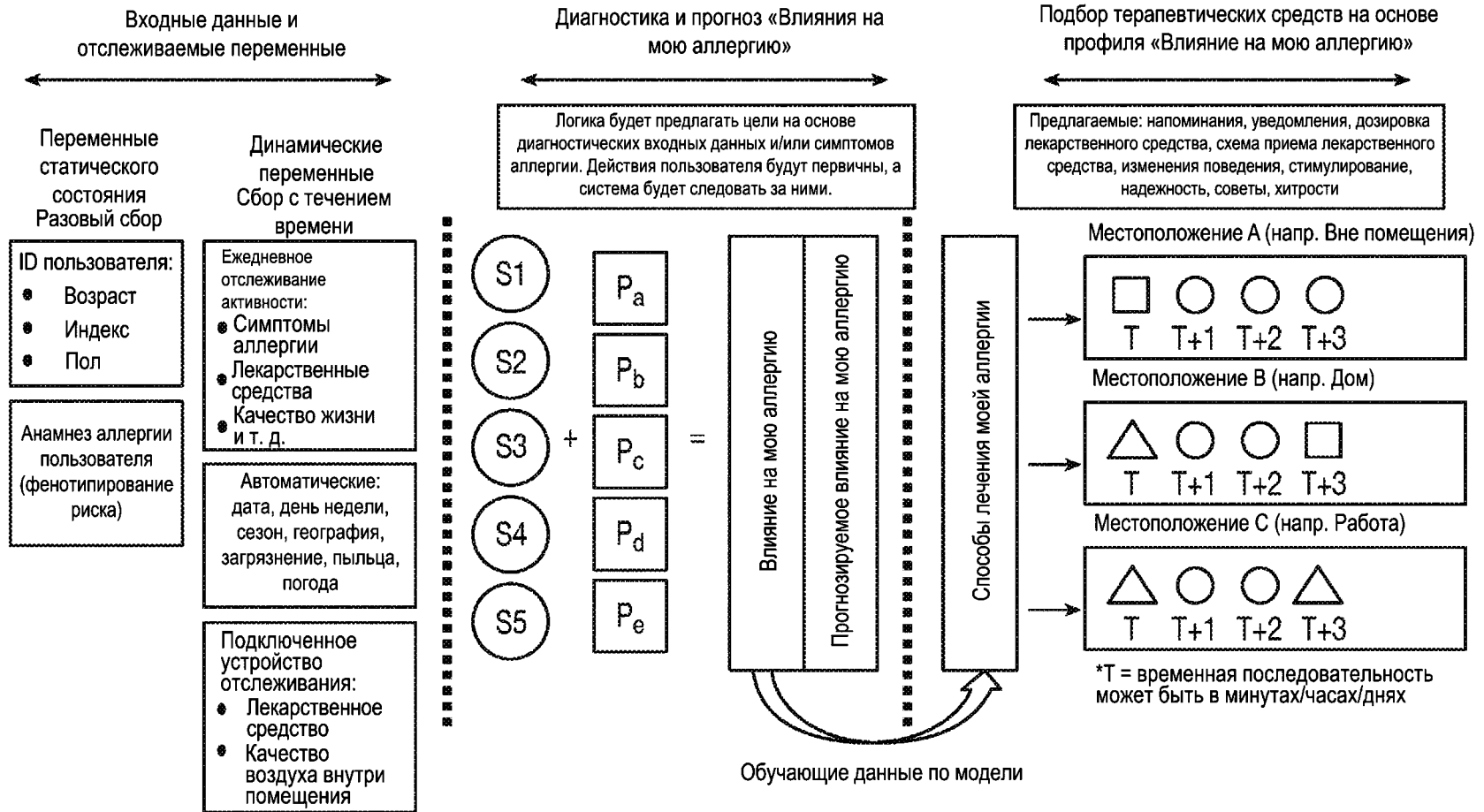


Фиг. 2



**Фиг. 3**

# Цифровая система диагностики и лечения аллергии



Фиг. 4

Входные переменные (профиль пользователя)

Входные  
характеристики/переменные  
риска  
Разовый сбор

ID пользователя:  

- Возраст
- Индекс
- Пол

Анамнез аллергии  
пользователя  
(фенотипирование  
риска)

**Фиг. 5**

## **Входные вопросы**

### **Демографические данные**

Ваш почтовый индекс?

Ваш возраст (в годах)?

Ваш пол? (М/Ж)

### **Факторы риска**

Есть ли у вас в анамнезе астма? (Д/Н)

Если да, следили ли вы за пиковой скоростью выдоха? (Д/Н)

Есть ли у вас в анамнезе экзема? (Д/Н)

Есть ли у вас в анамнезе курение? (Д/Н)

Ваши симптомы аллергии являются сезонными, круглогодичными или круглогодичными с сезонными ухудшениями?

Ваши симптомы аллергии когда-либо препятствовали физической нагрузке или повседневной деятельности? (Д/Н)

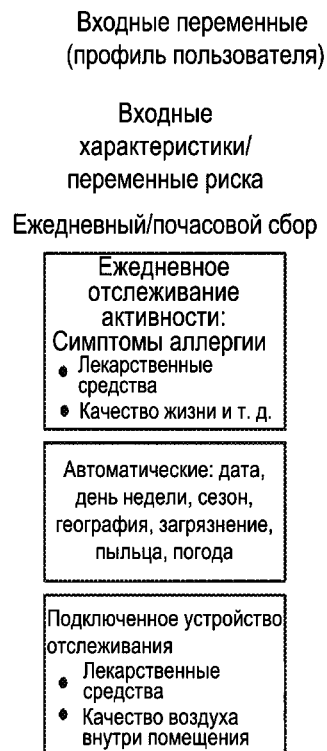
Пропускали ли вы когда-либо работу или школу из-за симптомов аллергии? (Д/Н)

Если да, сколько раз за последние 12 месяцев?

Есть ли у вас симптомы аллергии, мешающие сну?

Подлежит уточнению (специфические вопросы)

Проверьте все, что приводит к ухудшению симптомов (все применимое): трава, деревья, сорняки, пыль/пылесос, плесень, дым, загрязнение воздуха, выхлопные газы, сильные запахи/парфюмерия, температура, влажность, стресс, усталость, животные/перхоть, влажность/туман, зоны вне помещений, внутри помещений, ежедневный уход, дом, школа, работа.



Фиг. 6

## Данные о состоянии аллергии у пользователя

### Симптомы

Нос — раздражение носа, чихание, заложенность, сниженное обоняние/вкус, храп, насморк с прозрачными/бесцветными выделениями  
Глаза — раздражение глаз, слезотечение, покраснение глаз, сухость/раздражение глаз, отек век, выделения  
Горло — боль в горле, раздражение горла/неба, откашливание, sipлость, стекание слизи из носоглотки (прозрачной/бесцветной)  
Уши — раздражение ушей, заложенность ушей, звон в ушах, потеря слуха  
Голова — головная боль, давление или боль в области лица  
Легкие — раздражение легких, стеснение в груди, свистящее дыхание

### Лекарственное средство

Дозировка лекарственного средства, принятое лекарственное средство (антигистаминные, пилули, назальные спреи), аспирин, нестероидные противовоспалительные (Адвил, Мотрин, Тайленол), повседневные лекарственные средства

### Повседневное поведение

Держать окна закрытыми, использовать кондиционирование воздуха, если возможно, оставаться в помещении, когда много пыли/сорняков, мыть руки или принимать душ и менять одежду после нахождения снаружи и т. д.

## Среда вне помещения

### Уровень пыли по местоположению

Трава, деревья, сорняки, плесень, пыль

### Погода по местоположению

Температура, изменение температуры, давление, влажность, ветер, осадки

### Загрязнение по местоположению

Монооксид углерода, неметановые углеводороды, Монооксид азота, диоксид азота, озон, Частицы (Pm10), (Pm25), диоксид серы

## Среда внутри помещения

### Внутри помещения

Аллергены, плесень, пыль

### Климат внутри помещения

Температура, изменение температуры, влажность

### Частицы внутри помещения

Монооксид углерода, неметановые углеводороды, монооксид азота, диоксид азота, озон, частицы (Pm10), (Pm25), диоксид серы  
Ваша профессия или, если вы еще учитесь, то в каком классе? Ваше хобби?

Как долго вы живете на текущем месте?

Местоположение: центр города, город, пригород, сельская местность

Тип дома: дом, квартира/многоквартирный дом, плавучий дом, мобильный дом, другое:

Где вы живете? (Укажите крупный город, небольшой город, соседний город или ближайший город)?

Тип отопления: радиатор, принудительное воздушное, тепловой насос,

дровяная печь, печь на гранулированном топливе, иное, Кондиционирование воздуха: нет, центральное, оконные блоки  
Фильтр воздуха: HEPA электростатический

Пол в помещении: Спальня: ковер, дерево/ламинат, плитка, цемент, другое:

Гостиная: ковер, дерево/ламинат, плитка, цемент, другое:

Матрас: обычный, пеноматериал, надувной, водяной, футон, другое:

Подушка: синтетическая, пеноматериал, пух, перо, хлопок, другое:

Одеяло: нет, пух, синтетическое, перо, другое:

Есть ли у вас крепящиеся на молнии противоаллергические антиклещевые чехлы (фуллары)? (Д/Н)

Если да, то какой предмет закрыт ими? подушки, матрас, одеяло, пены пружинная сетка кровати

Есть ли у вас какие-либо домашние животные? (Д/Н)

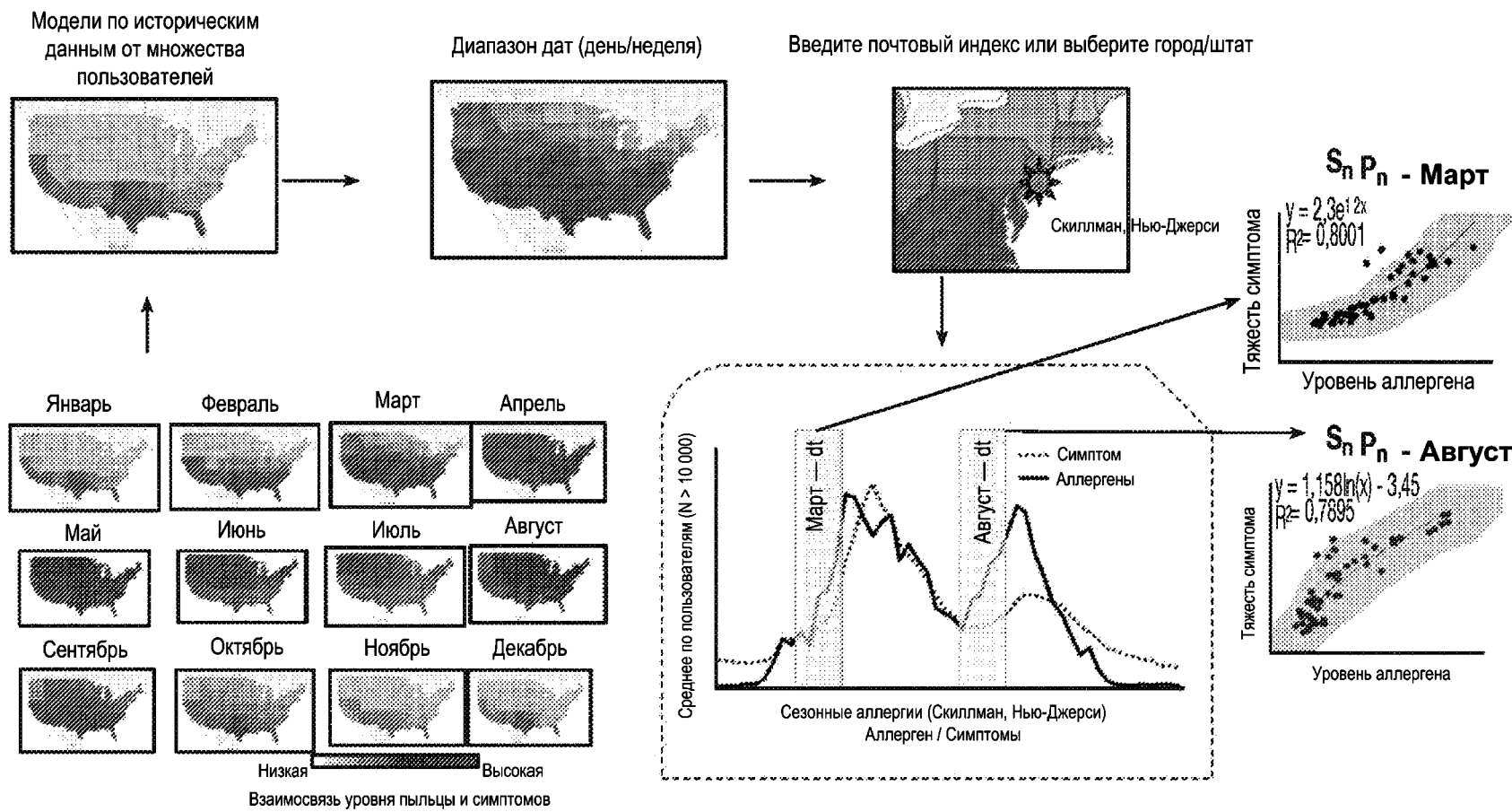
Если да, отметьте все, что применимо, и сколько животных каждого вида.

Есть ли в вашем доме проблемы с плесенью и грибами? (Д/Н)

Если да, то эта проблема является небольшой или серьезной?

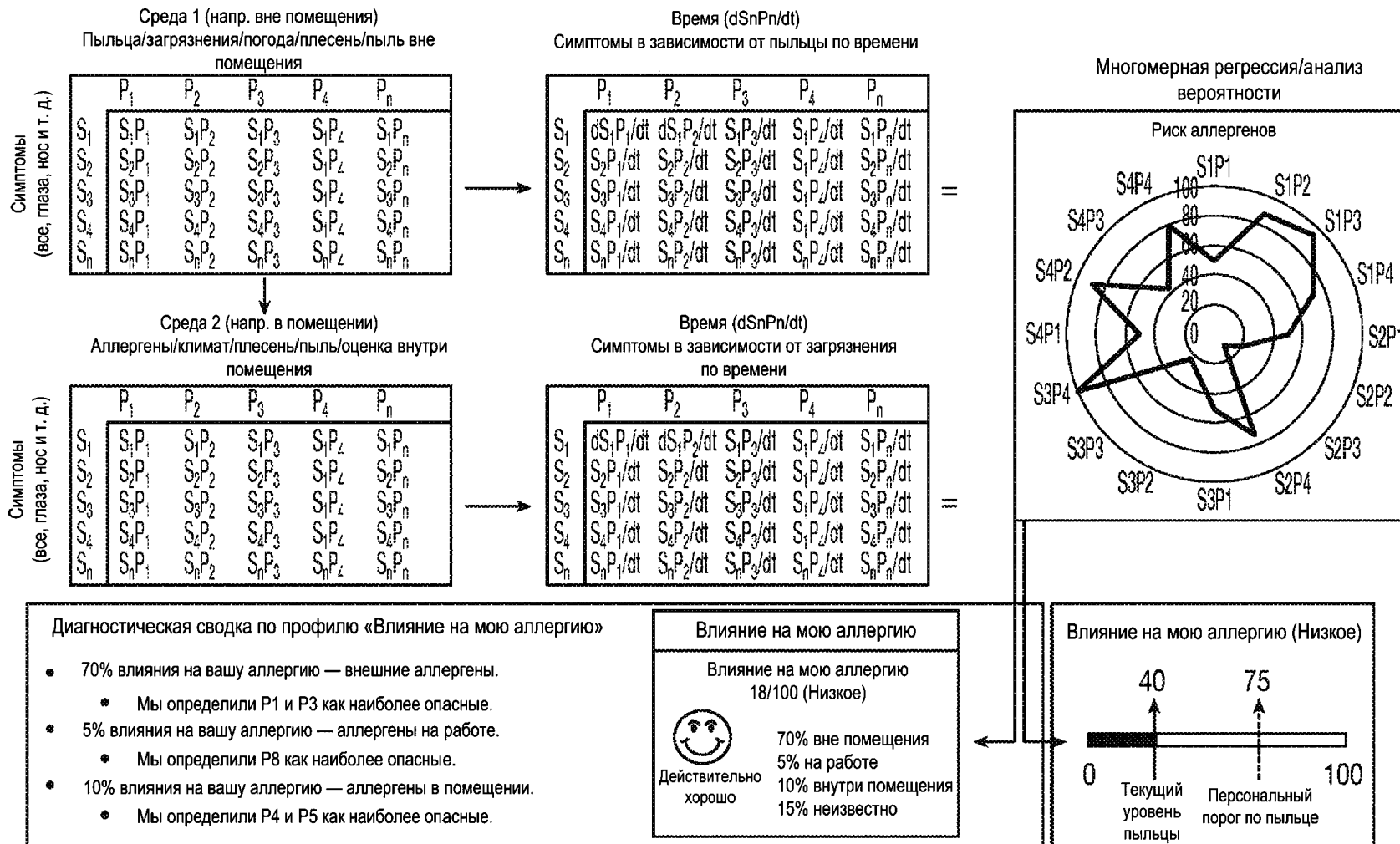


$S_n P_n / dt$  — взаимосвязь между симптомами пользователя ( $S_n$ ) и аллергенами ( $P_n$ ) с течением времени ( $dt$ )



**Фиг. 7**

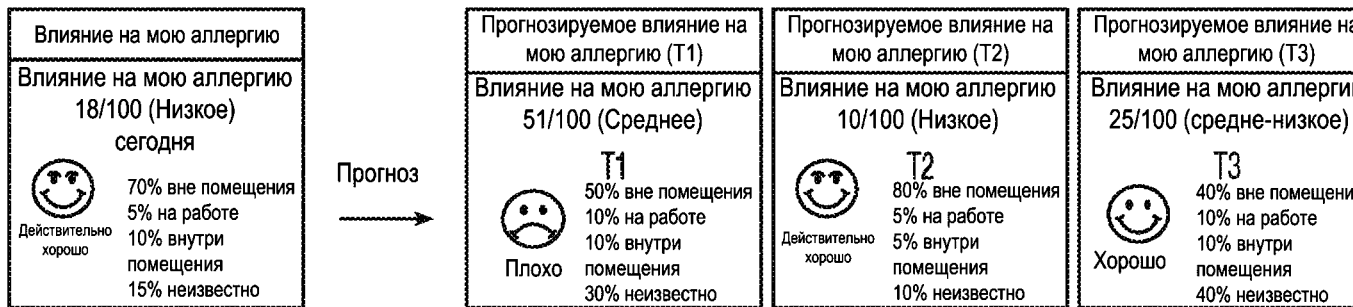
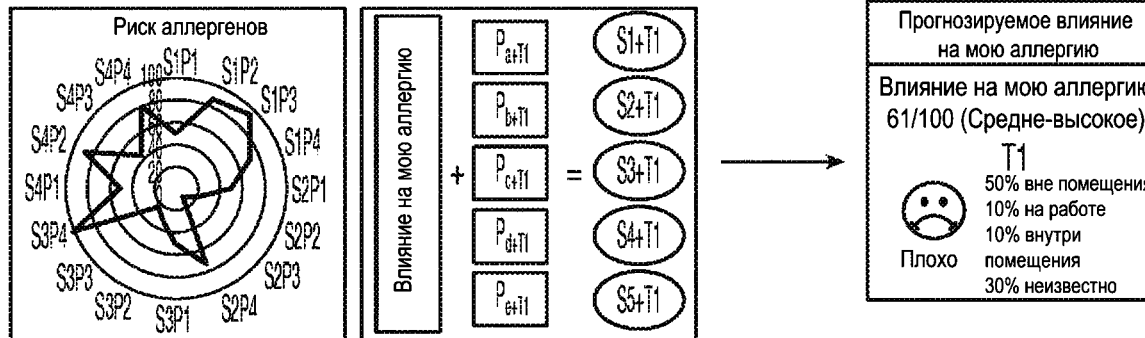
### 1) Способ и структура для определения профиля «Влияние на мою аллергию»



**Фиг. 8**

2) Способ и структура для прогнозирования профиля «Влияние на мою аллергию»

Прогнозируемое влияние на мою аллергию (T1, T2 и т. п.)

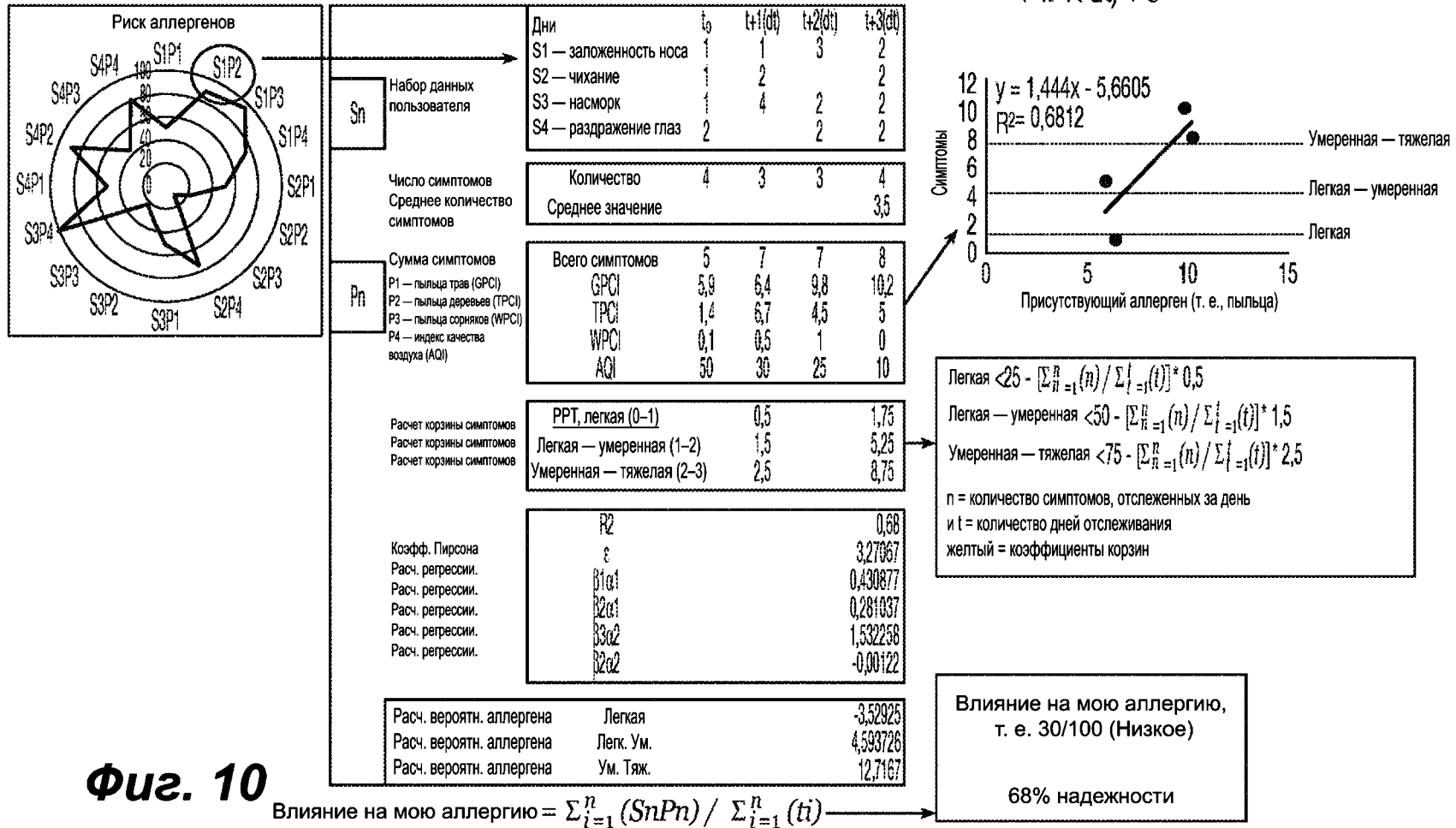


	Янв	Фев	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Авг	Сен	Окт	Ноя	Дек
Влияние на аллергию	Нет	Средне-низкое	Среднее	Среднее	Высокая	Высокая	Среднее	Низкая	Средне-низкое	Средне-низкое	Нет	Нет
Итоговый отчет	Нажать	Нажать		Нажать	Нажать	Нажать	Нажать	Нажать	Нажать	Нажать	Нажать	Нажать

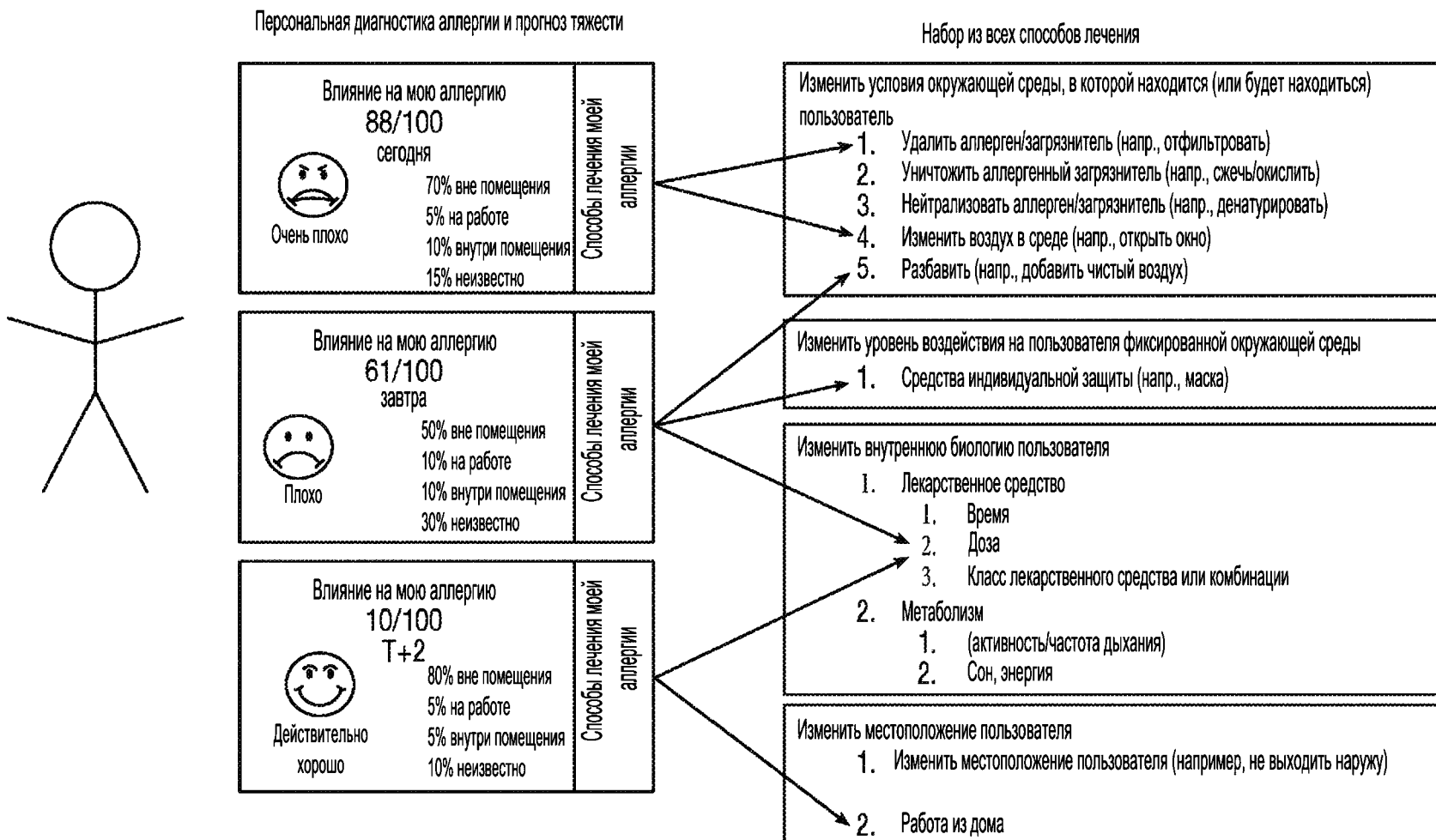
- 70% влияния на вашу аллергию — внешние аллергены.
  - Мы определили P1 и P3 как наиболее опасные.
- 5% влияния на вашу аллергию — аллергены на работе.
  - Мы определили P8 как наиболее опасные.
- 10% влияния на вашу аллергию — аллергены в помещении.
  - Мы определили P4 и P5 как наиболее опасные.

**Фиг. 9**

Для каждой  $S_n P_n$  рассчитывают  $Y(S_n \times dt) = X(P_n \times dt) \beta_i (\alpha_n \times dt) + \epsilon$

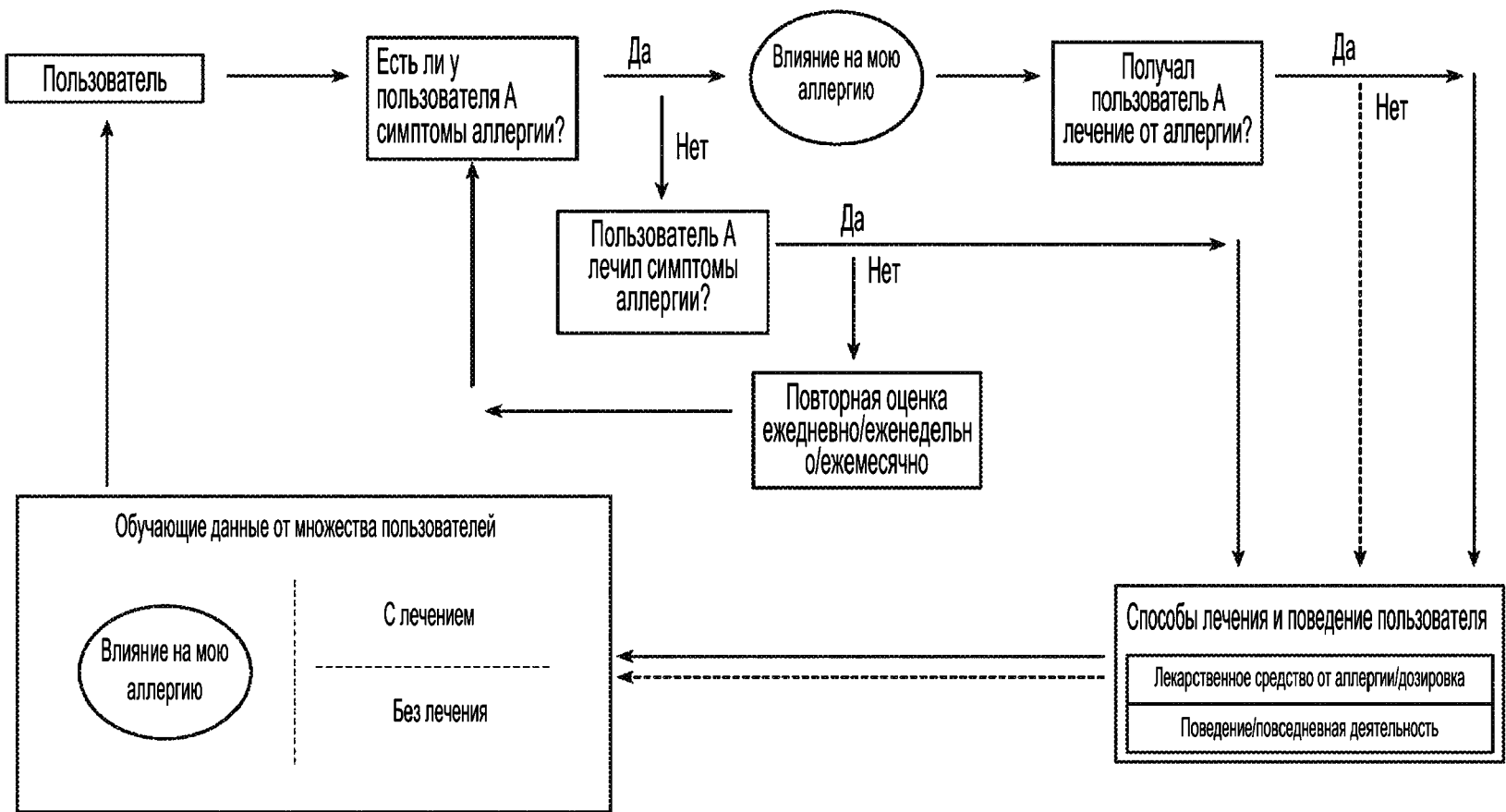


3) Способ и структура для составления рекомендации по лечению на основе профиля «Влияние на мою аллергию»

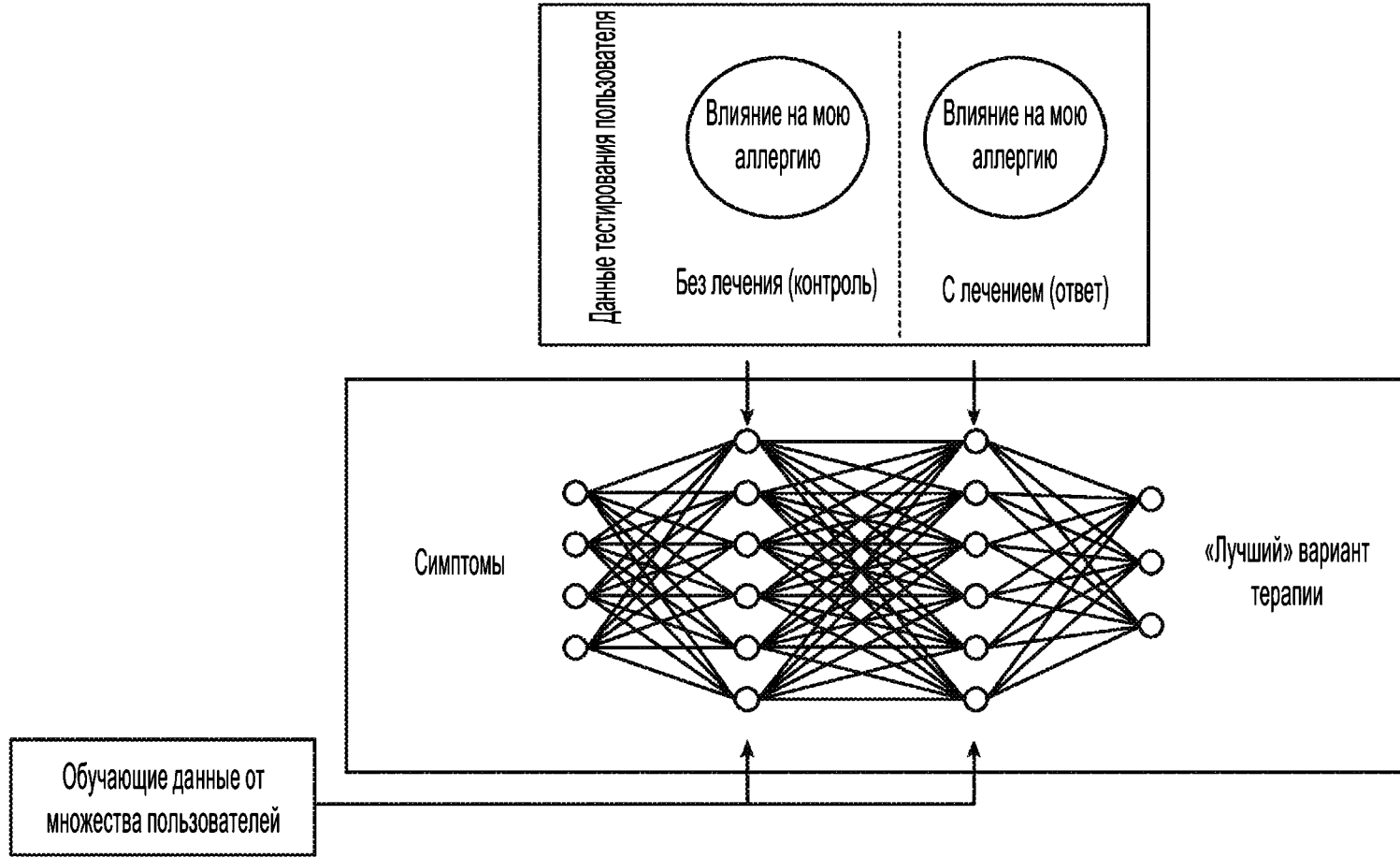


**Фиг. 11**

Разделение профиля «Влияние на мою аллергию» в отношении способов лечения и поведения

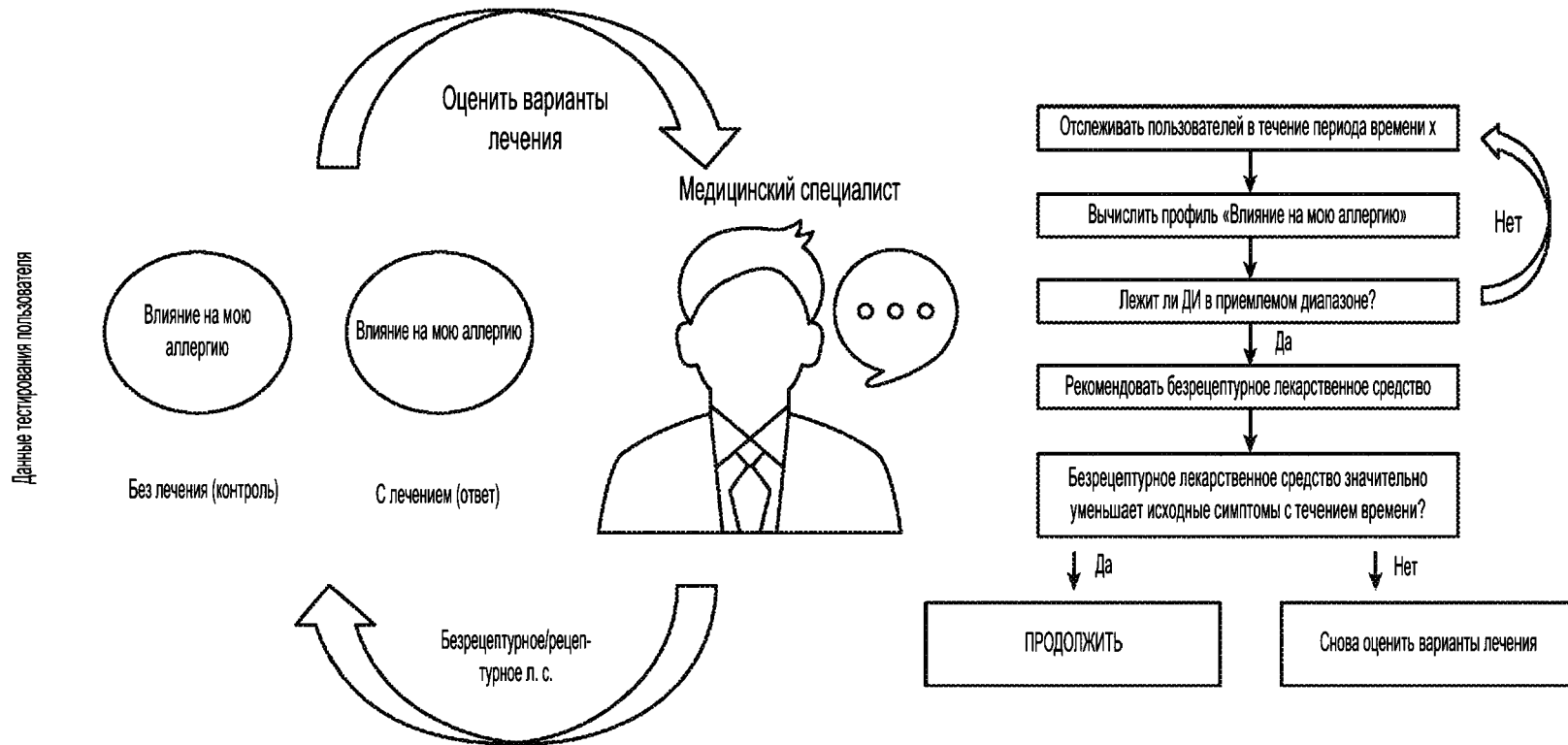


Фиг. 12



Фиг. 13

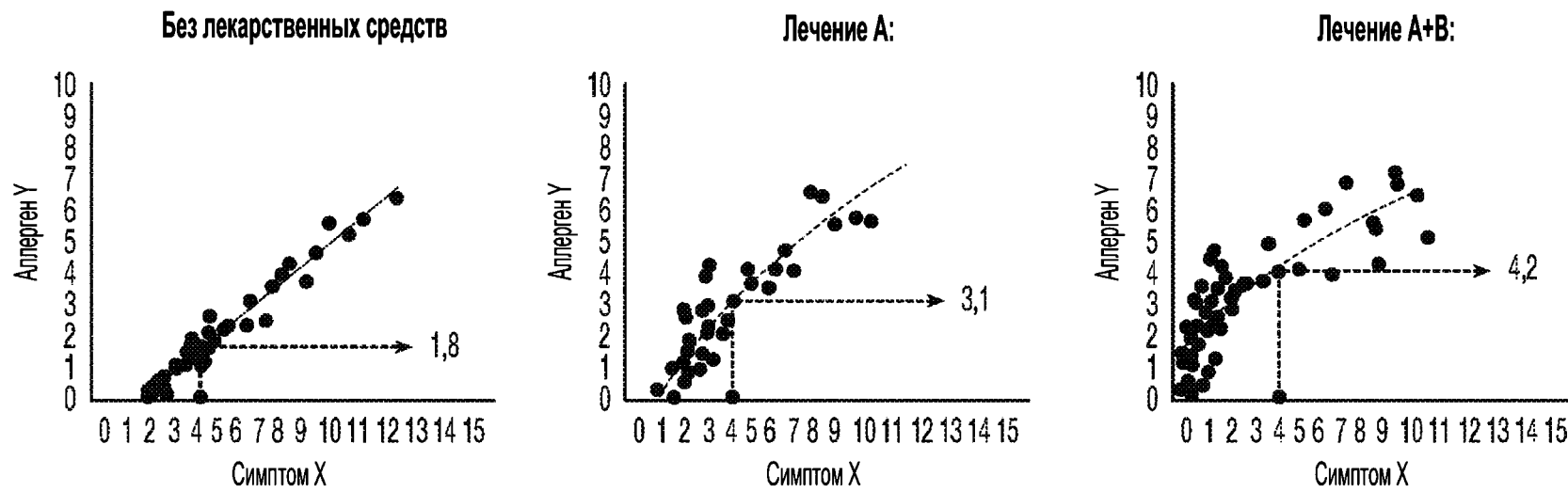
4) Способ и структура для применения профиля «Влияние на мою аллергию» в качестве цифровой поддержки для назначения безрецептурных и рецептурных лекарственных средств

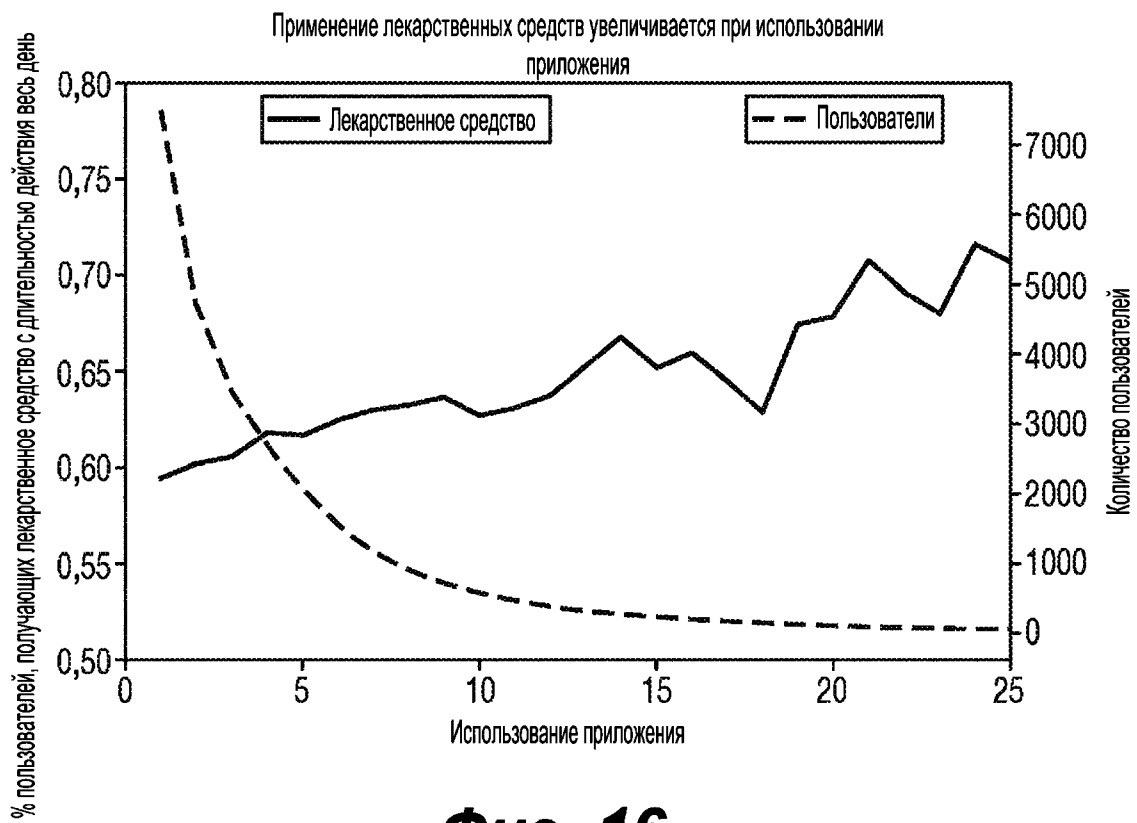


**Фиг. 14**

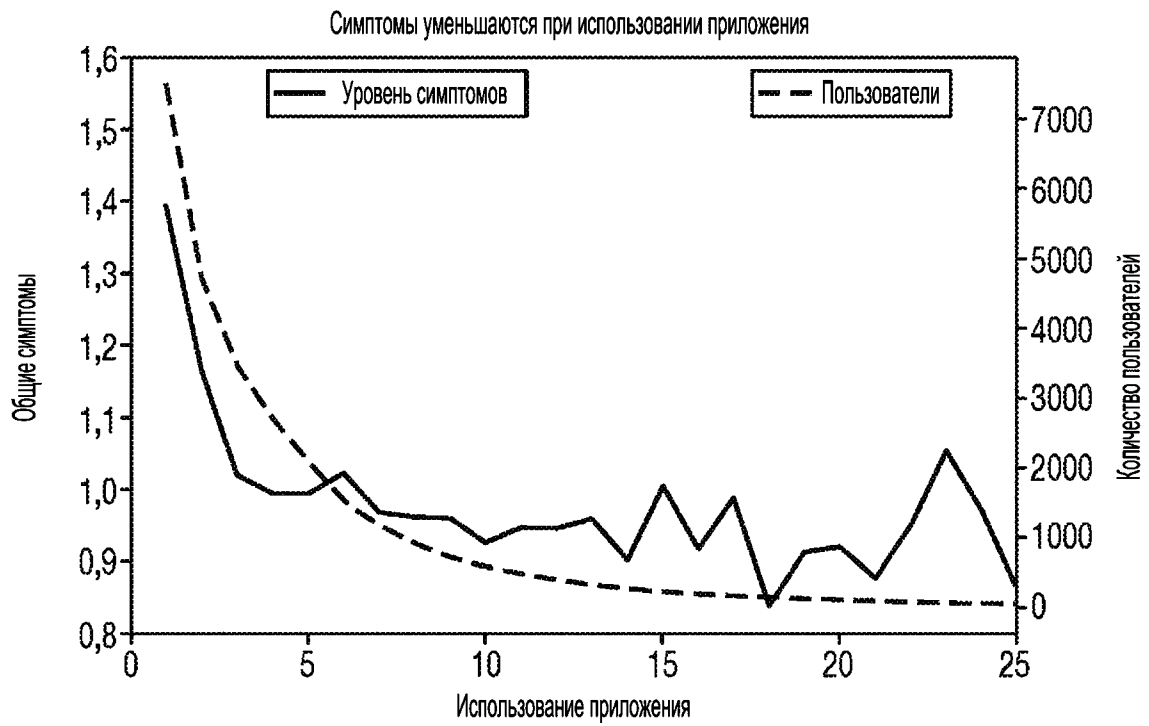


Оптимизация схемы лечения с помощью персонализированных данных

**Фиг. 15**



**Фиг. 16**

**Фиг. 17**