

Найданов Чимит Антонович

СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ РИСКОВ ВОЗНИКНОВЕНИЯ КРИТИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ

Статья посвящена разработке системы поддержки принятия решений для выдачи рекомендаций по предупреждению и уменьшению риска возникновения критических состояний в предметной области "Деформации и дегенеративные заболевания позвоночника". Был проведен анализ предметной области и существующих решений. Рассмотрены виды систем поддержки принятия решений в медицине. Исследованы принципы, на которых они построены. Разработан алгоритм выдачи рекомендаций по предупреждению и уменьшению риска возникновения критических ситуаций. Данный алгоритм положен в основу системы поддержки принятия решений для предупреждения рисков возникновения критических состояний.

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2015/8/23.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2015. № 8 (98). С. 92-95. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2015/8/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

**WHEAT AND ITS WILD CONGENERS: 3. COMPARISON
OF STRUCTURAL ORGANIZATION OF PLANTS *T. URARTU* THUM. EX GANDIL. (GENOME A^U),
AE. LONGISSIMA SCHW. ET MUSCHL. (GENOME B), *T. DICOCCOIDES* SCHWEINF. (GENOME A^UB)**

Murashev Vladimir Vladimirovich, Ph. D. in Biology
Morozova Zoya Alekseevna, Doctor in Biology
Lomonosov Moscow State University
vvmur@hotbox.ru

The article presents factual material on the comparison of the peculiarities of the morphogenesis of the plants of the diploid species *Ae. Longissima* – the carrier of the genome B, *T. urartu* – the carrier of the genome A^U and the tetraploid species of wild emmer wheat – *T. dicoccoides*, the carrier of the genome A^UB. The long-term analysis of the morphogenesis of the compared species showed that the structural organization of the plants (the architectural model), both of the diploid and tetraploid species, was the same, inherent in annual grasses. The regulation of the morphogenesis processes of Aegilops differs in some way from the regulatory processes of wheat.

Key words and phrases: morphogenesis; phytomers; leaf primordium; bud (open, mature); apical meristems; germinative main draw; genome; plasmon; polygenome.

УДК 004.6

Технические науки

Статья посвящена разработке системы поддержки принятия решений для выдачи рекомендаций по предупреждению и уменьшению риска возникновения критических состояний в предметной области «Деформации и дегенеративные заболевания позвоночника». Был проведен анализ предметной области и существующих решений. Рассмотрены виды систем поддержки принятия решений в медицине. Исследованы принципы, на которых они построены. Разработан алгоритм выдачи рекомендаций по предупреждению и уменьшению риска возникновения критических ситуаций. Данный алгоритм положен в основу системы поддержки принятия решений для предупреждения рисков возникновения критических состояний.

Ключевые слова и фразы: система поддержки принятия решений; система поддержки принятия врачебных решений; критическое состояние; прогнозирование критических состояний; лекарственные взаимодействия; лекарственные противопоказания; деформации позвоночника; дегенеративные заболевания позвоночника.

Найданов Чимит Антонович

Новосибирский национальный исследовательский государственный университет
naydanov.fit@yandex.ru

**СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ
РИСКОВ ВОЗНИКНОВЕНИЯ КРИТИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ[©]**

Работа проведена в рамках проекта ФЦП № 14-07-00903_a по созданию системы поддержки принятия решения врача в области «Деформации и дегенеративные заболевания позвоночника».

Согласно [2], в Российской Федерации число врачебных ошибок, ведущих к смерти или инвалидности, оценивается в 150 тыс. случаев в год. Одним из способов уменьшения количества врачебных ошибок является внедрение в медицинские учреждения систем поддержки принятия врачебных решений (СППВР).

В данной статье рассматривается вопрос создания СППВР для выдачи рекомендаций по предупреждению и уменьшению риска возникновения критических состояний в предметной области «Деформации и дегенеративные заболевания позвоночника».

В медицине критическое состояние – это крайняя степень патологии, при которой требуются искусственное замещение или поддержка жизненно важных функций больного.

Были рассмотрены различные виды СППВР, принципы, на которых они созданы, и их эффективность во врачебной практике. Разработан алгоритм для использования СППВР для выдачи рекомендаций по предупреждению и уменьшению риска возникновения критических состояний.

Обзор систем поддержки принятия врачебных решений

Системы поддержки принятия решений (СППР) появились при объединении управленческих информационных систем и систем управления базами данных. В основном СППР решают задачу выдачи рекомендаций при принятии многокритериального решения с учетом многочисленных воздействующих факторов, где под многокритериальностью понимается тот факт, что результаты принимаемых решений оцениваются не по одному, а по нескольким показателям. Стоит отметить, что кроме СППР, также существуют экспертные системы, которые тоже умеют анализировать ситуацию и находить решения, но, в отличие от СППР, экспертные системы принимают решения сами, не предлагая рекомендацию и ожидая решения пользователя [3].

Среди методов и средств, используемых СППР, можно выделить интеллектуальный анализ данных, поиск знаний в базах данных, генетические алгоритмы и эволюционные вычисления, имитационное и когнитивное моделирование, рассуждение на основе прецедентов, ситуационный анализ, нейронные сети.

СППР, используемые в медицине, называются системами поддержки принятия врачебных решений. Их задача заключается в помощи врачу при выборе способа лечения и медицинского обслуживания пациента с использованием наблюдения за здоровьем пациента и медицинских знаний о болезни.

Современные СППВР делятся по времени использования на следующие несколько видов:

- для получения предварительных диагнозов;
- для применения во время диагностирования;
- для пост-обработки диагнозов.

СППВР для получения предварительных диагнозов используются врачами для получения списка возможных диагнозов (они могут применяться до прихода пациента на приём). СППВР, используемые в процессе диагностирования, помогают внимательно проанализировать и отфильтровать предварительные диагнозы врача, улучшить качество конечного диагноза. СППВР для пост-обработки диагнозов применяют методы и средства интеллектуального анализа данных для нахождения связей между состояниями пациентов и историями их болезней. Полученные закономерности в дальнейшем используются для прогнозирования болезней у новых пациентов [4]. Было заявлено, что в недалёком будущем СППВР смогут заменить врачей общей практики [8].

Другая классификация СППВР делит системы на:

- основанные на знаниях;
- не основанные на знаниях.

Большинство СППВР, основанных на знаниях, состоят из трех частей: базы знаний, механизма логического вывода и интерфейса для взаимодействия.

База знаний таких СППВР основана на некоторой концептуализации предметной области, называемой онтологической моделью. Онтологическая модель предметной области описывает связи и отношения между объектами, а также явления и процессы, происходящие в этой предметной области. Причем смысл всех понятий, используемых в онтологической модели, должен задаваться некоторой онтологией предметной области.

Такие модели хранят в себе правила и причинно-следственные связи между различными объектами предметной области, которые чаще всего принимают вид «ЕСЛИ – ТО». Например, в СППВР для определения лекарственных взаимодействий правило могло бы выглядеть следующим образом: «ЕСЛИ берется лекарство X и берется лекарство Y, ТО происходит негативное взаимодействие Z, угрожающее пациенту».

Используя интерфейс для ввода, пользователь может редактировать базу знаний для поддержания её в актуальном виде.

Система логического вывода позволяет строить различные гипотезы и проверять их, используя правила из базы знаний и значения из данных реальных пациентов.

Интерфейс для взаимодействия позволяет системе показывать результаты и принимать новые данные [4].

СППВР, не основанные на знаниях, используют некоторую форму искусственного интеллекта под названием «машинное обучение», которая позволяет компьютерам учиться на прошлом опыте и/или находить закономерности в медицинских данных. Два основных используемых типа таких систем: использующие искусственные нейронные сети и использующие генетические алгоритмы.

Искусственные нейронные сети имеют вершины и взвешенные связи между вершинами. Веса вершин подбираются таким образом, чтобы при определенном наборе симптомов на входе, на выходе получался актуальный диагноз. Процесс подбора вершин называется обучением. С помощью обучения находят закономерности, обнаруженные в данных пациента. Благодаря такому анализу, выводятся связи между симптомами и диагнозом, часто непонятные человеку. Использование нейронных сетей устраняет необходимость в написании правил и знаниях эксперта. Однако такие системы не могут объяснить свои решения, они бывают ненадежны и почти всегда неподотчётны, из-за чего большинство врачей не хотят их использовать [Ibidem].

Генетические алгоритмы основаны на упрощенных эволюционных процессах, использующих направленный отбор для нахождения оптимального результата. Алгоритмы выбора оценивают случайные множества решений проблемы. Решения, которые с помощью оценивания признаются наиболее подходящими, оказываются на вершине, комбинируются, мутируют и проходят через процесс нахождения наиболее подходящих решений снова. Это повторяется до тех пор, пока приемлемое решение не будет найдено. Генетические алгоритмы, так же как и нейронные сети, выводят свои знания из данных о пациентах и не могут объяснить свои решения.

СППВР, не основанные на знаниях, часто фокусируются на узком списке симптомов, обычно только для одной болезни, в отличие от СППВР, основанных на знаниях, которые охватывают широкий спектр недугов [Ibidem].

В 2005 году А. Гарг и др. сделали обзор 100 различных исследований [6], посвященных использованию СППВР. Ими было выявлено, что в 64 работах использование СППВР позволило повысить производительность врачей, а в 13 исследованиях, благодаря СППВР, было улучшено качество лечения пациентов. Другой обзор [7], тоже проведенный в 2005 году, от К. Кавамото и др., показал, что системы поддержки принятия решений значительно улучшили врачебную практику в 68% случаев.

Тем не менее, авторы других работ, связанных с СППВР, настроены менее оптимистично. Например, А. Блэк и др. [5] пришли к выводу, что существует большой разрыв между обещанной и реально наблюдаемой пользой от СППВР и других *eHealth*-технологий, и их экономическая эффективность пока не продемонстрирована.

СППВР для выдачи рекомендаций по предупреждению и уменьшению рисков возникновения критических ситуаций

В данном разделе описывается СППВР для выдачи рекомендаций по предупреждению и уменьшению рисков критических состояний. Данная СППВР только предупреждает врача о возможном наличии критического

состояния, дальнейшее решение врач принимает самостоятельно. Система проверяет характеристики состояния пациента на наличие клинических проявлений критических состояний. Знания о клинических проявлениях описываются в базе общих знаний. Также система проверяет выписанные пациенту лекарственные препараты на негативные взаимодействия. В данной работе результаты негативных взаимодействий рассматриваются как потенциальные критические состояния. Они способны за короткое время привести к резкому ухудшению состояния пациента.

Состояние пациента представлено в виде результатов анализов, обследований, анатомо-физиологических особенностей и событий. Назовем признаком множество результатов анализов или обследований, отражающих значение некоторой характеристики организма, изменяющейся во времени. В качестве примера признака можно привести уровень сахара в крови, значение которого от одного момента времени к другому изменяется. Для каждого признака имеется множество моментов времени, когда он наблюдался, и множество его значений в эти моменты. Для каждого события существуют аналогичные множества моментов времени, когда они происходили, и значений в эти моменты времени.

Сначала система проверяет у пациента наличие известных клинических проявлений критических состояний. Известные клинические проявления хранятся в базе знаний. Для каждого из критических состояний определен набор клинических признаков. Клинический признак – это признак, по значениям которого можно узнать о наличии или отсутствии соответствующего критического состояния. Для обнаружения клинических проявлений система строит множество гипотез. Если некоторая гипотеза подтверждается, то выдается соответствующее предупреждение.

Для подтверждения таких гипотез проверяются все признаки пациента на их возможность при данном критическом состоянии. Их возможность считается подтвержденной, если для каждого значения признака найдена его причина: в случае, если данный признак не является клиническим, – либо вариант нормальной реакции, либо вариант реакции на воздействие события; в случае, если данный признак является клиническим, – либо вариант клинического проявления критического состояния, либо вариант клинического проявления критического состояния, измененного воздействием события. Для осуществления этого поиска строится множество гипотез о развитии причинно-следственных связей (МГРПСС), куда входят указанные выше причинно-следственные связи (либо из первой группы, либо из второй). Связь с воздействием события может иметь модальности необходимость и возможность. Необходимость обозначает, что если произошло некоторое событие, то соответствующая связь с воздействием события обязана присутствовать в ситуации. Возможность обозначает, что если произошло некоторое событие, то соответствующая связь с воздействием события может присутствовать в ситуации.

Для каждого значения признака, начиная с самого раннего, проверяется, что существует объясняющая его причинно-следственная связь из МГРПСС.

Обнаружение негативных взаимодействий

Так как негативные взаимодействия могут привести к критическому состоянию, при выписке каждого нового лекарства должна проводиться проверка их наличия.

Алгоритм обнаружения негативных взаимодействий выглядит следующим образом:

- 1) перебрать все препараты из множества добавленных лекарств и проверить для каждого:
 - a) отсутствие рассматриваемого препарата в множестве принимаемых лекарств:
 - i) если препарат присутствует в множестве принимаемых лекарств, то выдать предупреждение о том, что препарат уже в списке выписанных лекарств, и удалить его из множества добавленных лекарств;
 - ii) Перейти к следующему препарату из множества добавленных лекарств;
 - b) выполнение условия отсутствия противопоказаний у пациента (проверка условий на значения анатомо-физиологических особенностей пациента):
 - i) если условие не выполняется, то добавить препарат к множеству противопоказаний и негативных взаимодействий с объяснением в виде соответствующего противопоказания;
 - ii) перейти к следующему препарату из множества добавленных лекарств;
 - c) отсутствие негативных взаимодействий с другими препаратами:
 - i) сформировать множество проверяемых препаратов из элементов, содержащихся в множестве принимаемых лекарств и множестве добавленных лекарств без рассматриваемого препарата;
 - ii) перебрать все проверяемые препараты из множества проверяемых препаратов:
 - (1) включить в множество противопоказаний и негативных взаимодействий все негативные взаимодействия, у которых причинами являются рассматриваемый препарат и проверяемый препарат;
 - iii) перебрать все неповторяющиеся пары проверяемых препаратов из множества проверяемых препаратов:
 - (1) включить в множество противопоказаний и негативных взаимодействий все негативные взаимодействия, у которых причинами являются рассматриваемый препарат и проверяемые препараты;
 - iv) удалить рассматриваемый препарат из множества добавленных препаратов;
 - 2) если в множестве противопоказаний и негативных взаимодействий присутствует хотя бы один элемент, то:
 - a) отсортировать все противопоказания и негативные взаимодействия по степени серьезности риска;
 - b) предупредить врача о присутствии негативных взаимодействий и противопоказаний и выдать соответствующий отсортированный список;
 - 3) если множество противопоказаний и негативных взаимодействий пусто, то уведомить об этом врача.

Данная проверка должна осуществляться при добавлении каждого нового препарата в лечебный курс пациента. При наличии предупреждения врачу следует убрать добавленный лекарственный препарат либо изменить список выписанных лекарств.

Заключение

В статье был проведен анализ существующих СППВР. Рассмотрены виды СППВР, принципы их построения, влияние на врачебную практику. Разработан алгоритм для выдачи рекомендаций по предупреждению и уменьшению риска возникновения критических состояний.

Список литературы

1. **Москаленко Ф. М.** Методы решения задачи медицинской диагностики на основе математической модели предметной области: дисс. ... к.т.н.: 05.13.18. Владивосток, 2010. 199 с.
2. **Пояснительная записка к проекту федерального закона «Об обязательном страховании гражданской ответственности медицинских организаций перед пациентами»** [Электронный ресурс]. URL: <http://www.anoufrieu.ru/index.php?id=1057> (дата обращения: 02.02.2011).
3. **Системы поддержки принятия решений** [Электронный ресурс]. URL: <http://bourabai.ru/tpoi/dss.htm> (дата обращения: 01.06.2015).
4. **Berner E. S.** Clinical Decision Support Systems. N. Y.: Springer, 2007.
5. **Black A. D. et al.** The Impact of eHealth on the Quality and Safety of Health Care: A Systematic Overview [Электронный ресурс]. URL: <http://www.plosmedicine.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pmed.1000387> (дата обращения: 05.06.2015).
6. **Garg A. X. et al.** Effects of Computerized Clinical Decision Support Systems on Practitioner Performance and Patient Outcomes: A Systematic Review // Journal of the American Medical Association. 2005. Vol. 293. № 10. P. 1223-1238.
7. **Kawamoto K. et al.** Improving Clinical Practice Using Clinical Decision Support Systems: A Systematic Review of Trials to Identify Features Critical to Success // British Medical Journal. 2005. Vol. 330. № 7494. P. 765-768.
8. **Khosla V.** Technology Will Replace 80% of What Doctors Do [Электронный ресурс]. URL: <http://fortune.com/2012/12/04/technology-will-replace-80-of-what-doctors-do/> (дата обращения: 02.06.2015).

DECISION MAKING SUPPORT SYSTEM PREVENTING THE RISK OF CRITICAL STATES

Naidanov Chimit Antonovich
Novosibirsk State University
naydanov.fit@yandex.ru

The article is devoted to the development of the support system of decision making for giving recommendations for preventing and reducing the risk of critical states in the domain "Deformations and Degenerative Diseases of Spine". The analysis of the domain and existing solutions was carried out. The types of decision making support systems in medicine were considered. The principles, according to which they are built, are studied. The algorithm of giving recommendations for the prevention and reduction of the risk of critical states was developed. This algorithm is the basis of the decision making support system for preventing the risks of critical states.

Key words and phrases: decision making support system; support system of medical decisions; critical state; prediction of critical states; drug interactions; drug contraindications; spinal deformity; degenerative diseases of spine.

УДК 1.091.18

Философские науки

В статье исследуется становление научно-философского инструментария русской языковой культуры эпохи Просвещения. Вхождение западноевропейской научной системы мышления в новую российскую культуру требовало закрепления ее метаязыка в тексте национального языкового сознания. Процесс освоения научно-терминологической системы в пространстве русского логоса совершался при помощи перевода текстов западноевропейской мысли, а также составления комментариев и примечаний к ним. Основной материал статьи – перевод А. Д. Кантемиром произведения Фонтенеля «О множестве миров». Анализируется философская терминология, включенная в примечания и комментарии А. Д. Кантемира.

Ключевые слова и фразы: философский дискурс; эстетическая форма; категориальный аппарат; научная парадигма; национальный языковой тезаурус; терминологическая экспликация; философская абстракция.

Никулушкин Константин Владимирович

Российский государственный педагогический университет имени А. И. Герцена
nik18.74@mail.com

СТАНОВЛЕНИЕ НАУЧНО-ПОНЯТИЙНОГО АППАРАТА В ЭПОХУ РУССКОГО ПРОСВЕЩЕНИЯ (ПО ТЕКСТУ ФОНТЕНЕЛЯ «О МНОЖЕСТВЕ МИРОВ» В ПЕРЕВОДЕ КАНТЕМИРА)[©]

Многоаспектные исследования русского языка эпохи Просвещения в отечественной науке раскрываются с различных теоретических позиций: лингвистических, филологических, философских. Культурно-языковой текст эпохи освещается в работах А. А. Алексева, В. В. Веселитского, В. В. Виноградова, В. П. Вомперского,