

Найдём действие оператора $\theta = \varphi|_{\mathfrak{m}}$, значит $\varphi : \mathfrak{m} \rightarrow \mathfrak{m}$, $m \rightarrow sms^{-1}$, где

$$\mathfrak{m} = \left\{ \begin{pmatrix} 0 & m_1 & m_3 \\ -\bar{m}_1 & 0 & m_2 \\ -\bar{m}_3 & -\bar{m}_2 & 0 \end{pmatrix} \mid m_i \in \mathbb{C} \right\}.$$

Таким образом, вычислив, получаем следующее действие оператора θ :

$$\theta : \begin{pmatrix} 0 & m_1 & m_3 \\ -\bar{m}_1 & 0 & m_2 \\ -\bar{m}_3 & -\bar{m}_2 & 0 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 0 & \bar{\varepsilon}m_1 & \varepsilon m_3 \\ -\varepsilon\bar{m}_1 & 0 & \bar{\varepsilon}m_2 \\ -\varepsilon\bar{m}_3 & -\varepsilon\bar{m}_2 & 0 \end{pmatrix}.$$

Теперь вычислим действие оператора θ^2 , действующего по правилу: $m \rightarrow s^2 m (s^{-1})^2$, итак, имеем:

$$\theta^2 : \begin{pmatrix} 0 & m_1 & m_3 \\ -\bar{m}_1 & 0 & m_2 \\ -\bar{m}_3 & -\bar{m}_2 & 0 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 0 & \bar{\varepsilon}m_1 & \bar{\varepsilon}m_3 \\ -\varepsilon\bar{m}_1 & 0 & \varepsilon m_2 \\ -\varepsilon\bar{m}_3 & -\varepsilon\bar{m}_2 & 0 \end{pmatrix}.$$

Подставив θ и θ^2 в формулу $J_0 = \frac{1}{\sqrt{3}}(\theta - \theta^2)$, получим действие структуры J :

Тогда каноническая структура $J_0 = \frac{1}{\sqrt{3}}(\theta - \theta^2)$ действует следующим образом:

$$J_0 : (m_1, m_2, m_3) \rightarrow (-im_1, -im_2, im_3) \text{ где } J_0 : \begin{pmatrix} 0 & m_1 & m_3 \\ -\bar{m}_1 & 0 & m_2 \\ -\bar{m}_3 & -\bar{m}_2 & 0 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 0 & -im_1 & im_3 \\ -im_1 & 0 & -im_2 \\ -im_3 & -im_2 & 0 \end{pmatrix}.$$

Пусть теперь порядок равен 4. Матрица автоморфизма следующая: $s = \text{diag}(1, \eta, \bar{\eta})$, где η — первообразный корень из единицы степени 4.

Аналогично порядку 3 вычислив действие структур θ , θ^2 и θ^3 , находим действия структур P_0 и f_0 .

Таким образом, имеем: $P_0 : (m_1, m_2, m_3) \rightarrow (-m_1, m_2, -m_3)$; $f_0 : (m_1, m_2, m_3) \rightarrow (-im_1, 0, im_3)$.

Заключение. В заключении, отметим, что к настоящему времени получена значительная информация об однородных Φ -пространствах малых порядков, а также серия общих фактов об однородных Φ -пространствах произвольного порядка k и их связи с обобщённой эрмитовой геометрией.

Список цитируемых источников

1. Балащенко, В. В. Канонические аффинорные структуры классического типа на регулярных Φ -пространствах. / В. В. Балащенко, Н. Ю. Степанов // Математ. сб. — 1995. — Т. 186, № 11. — С. 3—34.
2. Балащенко, В. В. Канонические f -структуры гиперболического типа на регулярных Φ -пространствах / В. В. Балащенко // Успехи математ. наук. — 1998. — Т. 59, № 4. — С. 213—214.
3. Степанов, Н. А. Однородные 3-циклические пространства / Н. А. Степанов // Изв. вузов. Математика. — 1967. — № 12. — С. 65—74.

УДК 004.891

Е. В. Соловей, В. И. Вычикова

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь

ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИНЖЕНЕРА

Введение. Экспертные системы (далее — ЭС) появились как немаловажный практический результат в использовании и развитии методов искусственного интеллекта — совокупности научных предметов, осваивающих методы решения задач умственного и/или созидательного характера с применением ЭВМ.

Современные экспертные конфигурации начали разрабатываться в 1970-х годах. Процесс формирования экспертных систем оказал влияние на инженерную деятельность. С целью увеличения плодотворности управления во всевозможных областях деятельности, в том числе и деятельности инженера, стали широко использоваться технологии интеллектуальных систем. С их поддержкой могут решаться задачи диагностики, планирования, обучения и т.д.. С точки зрения инженера актуальным вопросом является возможность использования экспертных систем в машиностроении, как самостоятельного инструмента автоматизации интеллектуального труда и непредвзятого помощника в решении неструктурированных или слабоструктурированных задач.

Основная часть. В наше время ЭС кардинально видоизменились по сравнению с их первоначальным видом. Практическое применение искусственного интеллекта на машиностроительных предприятиях базирующегося на применении экспертной системы, позволяют увеличивать качество принятых решений и экономить время на принятие решений. А также способствуют росту производительности производства и росту квалификации специалистов. Цель исследования — проанализировать использование экспертных систем в деятельности инженера с наиболее значимой позиции: влияние ЭС на саму деятельность инженера, формирование ЭС не касаясь частных, разработки программ для решения задач, проблемных для эксперта-инженера [1].

Экспертная система — это компьютерная программная среда, применяющая принцип искусственного интеллекта для обработки оперативных данных и принятия аргументированных заключений в анализируемой предметной области. Отметим, что ЭС способна в кое-какой степени подменять специалиста-эксперта при разрешении проблемных жизненных ситуаций.

Все экспертные системы состоят из базы данных (рабочей памяти), основы знаний, решателя, системы приобретения знаний, пояснительного компонента и диалогового компонента.

ЭС проводят анализ, реализовывают классификацию, подают советы и устанавливают распознавание ситуации. В отличие от машинных программ, использующих процедурный анализ, экспертные системы поставляют решение задач в ограниченной предметной области на основе дедуктивных рассуждений. Постановка специальных задач требует применение особых подходов для реализации решений.

ЭС имеют все шансы выдвигаться в роли помощника эксперта-человека в процессах рассмотрения разноплановых решений, а ещё имеют все шансы быть консультантами для специалистов, не имеющих большого практического опыта в той предметной области, на базе которой функционирует ЭС. Экспертные системы выделяются от прочих систем тем, что в основном используется символьный метод представления, а не числовой метод, также символьный вывод, эвристический поиск заключения, а не простое выполнение операций.

ЭС с успехом используются в таких сферах человеческой деятельности, где кроме применения обычных алгоритмических способов поиска решений, на основе чётких вычислений, используются знания, опыт и навыки экспертов-аналитиков определённых областей деятельности, а принятое заключение формируется в области неполноты или неопределённости данных. К этим сферам относится область анализа экономической работы, где эффективность получаемых решений находится в зависимости от сравнения большого количества всевозможных ситуаций, учёта трудных причинно-следственных связей и т.д. Ещё экспертные системы используются для слабо формализованных предметных отраслей, в которых данные представляются, в основном, в символьном виде. Примером таких предметных отраслей считаются: медицинская, юридическая, документоведение и др.

Важнейшее преимущество экспертных систем — это возможность накопления знаний, сохранение их и использование, тем самым экспертные системы становятся мощным инструментарием конкретной организации, а их наполнение знаниями напрямую зависит от наличия в ней высококвалифицированных специалистов, готовых делиться своими знаниями и опытом. Сохранение и накопление знаний позволяет повышать квалификацию молодых специалистов, трудящихся на предприятии, используя лучшие, опробованные и конструктивные решения задач различного типа [2].

Особенности экспертных систем:

- могут находить условие задачи в легко формализованных предметных сферах;
- могут иметь в своём представлении качественный пользовательский интерфейс;
- позволяют решать сложные не структурированные задачи;
- способны свидетельствовать свои действия.

Все ЭС обладают одинаковой архитектурой. В основе предоставленной архитектуры выделяют: разделение знаний, заложенных в систему, и алгоритмы их обработки, подсистему пояснений.

Рассмотрим пример экспертной системы в сфере машиностроения. Российская инструментально-экспертная конфигурация АРМ WinMachine выступает в роли энциклопедии по машиностроению, включающую инструменты и программы для ручного расчета и проектирования деталей машин, устройств, элементов устройств и узлов. Кроме этого, она владеет современными графическими средствами, встроенными базами данных, необходимой информативной основой знаний, разветвленной системой подсказок и электронным учебником по основным принципам проектирования машин.

АРМ WinMachine имеет современные, правильные программы для расчета: энергетических и кинематических параметров; прочности, жесткости и устойчивости; выносливости при неустойчивых режимах нагружения; вероятности, справедливости и износостойкости; динамических данных.

Любой модуль даёт представление пользователю интегрированную среду, которая в общем случае имеет в себе: специализированный графический редактор; встроенные базы данных; полный цикл подсчётов; всевозможные способы представления результатов расчёта [2].

Помимо того, в Winmachine есть комплект инструментальных средств расчётов и анализа. Эти средства, в соотношении от предназначения разбиты на подсистемы, которые могут действовать автономно. Это всё образует один лишь комплекс Winmachine, который собирается из таких некоторых модулей.

Wintrans — подсистема проектирования передач обращения. Она предназначена для вычисления всех субъектов зубчатых передач, а ещё червячных, ременных и цепных передач, и выполнение чертежей элементов этих передач в автоматическом режиме.

Winbear — подсистема расчётов неидеальных подшипников катания. Данная подсистема реализовывает комплексный разбор опор катания всех популярных типов.

Winshaft — подсистема расчётов, анализа и конструирования валов и осей.

В экспертных системах представлена:

– база знаний, которая может стать безгранично огромной. Будучи введены в машину один раз, знания хранятся навечно;

– системы, образованные на знаниях, устойчивы к «помехам». Заметим, что экспертные системы, не отягощенные знаниями из сторонних областей деятельности, по своей сути менее подвержены «шумам». Рано или поздно системы, основанные на знаниях, могут анализироваться пользователями как разновидность тиражирования, то есть, как новый способ записи и распространения знаний. Аналогично иным видам компьютерных программ они не имеют шансов полностью заменить человека в решении задач. Можно сказать, что ЭС скорее моделируют средства труда, которые дают пользователю потенциал решать задачи быстрее, эффективнее и результативнее.

Заключение. В следствии вышеизложенного хотим отметить, что экспертные системы являются наиболее перспективным и общераспространённым видом интеллектуальных программных продуктов. Экспертные системы на самом деле имеют широкое применение в нашей жизни, и в особенности, в деятельности инженера. ЭС используются и при разработке современных систем автоматизированного проектирования (САПР), они считаются экономически рациональными. Экспертные системы позволяют беречь время настоящих профессионалов-экспертов в определенной предметной области, так же позволяют инженерам улучшать качество их труда; постоянно хранят данные и знания; помогают решать трудные задачи, с которыми сталкивается инженер. Экспертные системы не будут играть немаловажную роль в сферах проектирования, разработки и производства. В Республике Беларусь остаётся открытым вопрос создания многофункциональной ЭС для машиностроительных отраслей. Введение ЭС в эксплуатацию позволит существенно повысить производительность труда инженеров-конструкторов, адаптировать выпускаемую продукцию под требования заказчиков, выбрать оптимальный вариант решения инженерных и производственных задач.

Список цитируемых источников

1. Муромцев, Д. И. Введение в технологию экспертных систем / Д. И. Муромцев. — СПб. : СПб ГУ ИТМО, 2005. — 93 с.
2. Дошина, А. Д. Экспертная система. Классификация. Обзор существующих экспертных систем / А. Д. Дошина. // Молодой ученый. — 2016. — № 21 (125). — С. 756—758.
3. Экспертные системы : учеб. пособие / А. Н. Никулин [и др.]. — Ульяновск : УлГТУ, 2015. — 78 с.

УДК 004.896

Е. В. Соловей, Н. Ю. Хоменюк

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь

СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Введение. В своей практике инженерам необходимо принимать сложные и оперативные решения. Следовательно, им необходима база знаний, на основе которой данные решения могут быть приняты оперативно и качественно. Функционирование такой большой базы знаний возможно только с помощью специализированного программного обеспечения — системы поддержки принятия решения. Актуальность создания таких систем в машиностроении неоспорима и невозможна без участия высококвалифицированного инженерного состава в области машиностроения, как базового поставщика высококачественных зна-