

Некоторые аспекты формирования компетенций студентов направления «Прикладная информатика» для работы с системами поддержки принятия решений

В. А. Сугробов¹, В. Б. Трухманов², Н. П. Ямпурин³

¹ст. преподаватель кафедры прикладной информатики,
Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского (Арзамасский филиал).
Россия, г. Арзамас. ORCID: 0000-0001-7628-3201. E-mail: spinor81@mail.ru

²кандидат физико-математических наук, доцент кафедры прикладной информатики,
Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского (Арзамасский филиал).
Россия, г. Арзамас. ORCID: 0000-0001-6988-3305. E-mail: v.truhmanov@yandex.ru

³доктор технических наук, профессор кафедры прикладной информатики,
Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского (Арзамасский филиал).
Россия, г. Арзамас. E-mail: yampurin@apingt.u.edu.ru

Аннотация. В статье рассматриваются аспекты подготовки студентов к работе с системами поддержки принятия решений. Для более глубокого понимания темы даются различные определения систем поддержки принятия оптимальных решений. Также приводится классификация данных систем с кратким описанием каждой группы. Отдельно выделяется класс экспертных систем. В статье указываются современные применения систем поддержки принятия оптимальных решений на различных уровнях: федеральном и корпоративном, среднего и малого бизнеса и индивидуальном. Во второй части статьи описываются компетенции, которыми должны обладать выпускники направления «Прикладная информатика» в соответствии со стандартом третьего поколения. Предлагаются рекомендации по проверке формируемых компетенций. Предлагаемые типы примерных заданий могут помочь при определении уровня сформированности компетенций и улучшить качество подготовки выпускников.

Ключевые слова: автоматизированная информационная система, система поддержки принятия решений, экспертная система, искусственный интеллект, эксперт, компетенция, задание.

В последние десятилетия как в мире, так и в России продолжают активно развиваться информационные системы и в частности системы поддержки принятия решений.

С технической точки зрения, информационную систему можно определить как набор взаимосвязанных компонентов, в задачи которых входит сбор, обработка, накопление и распределение необходимой информации с целью поддержки принятия решений и управления в определенной организации [1].

В процессе принятия решения главной задачей является выбор наилучшего варианта, приводящего к некоторой намеченной цели, или распределение имеющихся в распоряжении вариантов в зависимости от значимости их влияния на достижение этой цели.

Также в цели принятия решений входит нахождение критериев для оценки управленческих альтернатив и решение проблемы многокритериальности, а кроме того, включается сама задача выбора и реализация решений. Разработано много способов устранения проблем, появляющихся на различных стадиях и некоторых этапах во время принятия решений. Данные способы с подключением необходимых математических средств применяются в системах поддержки принятия оптимальных решений, представляющих собой целый класс современных сложных информационных систем.

Давая определение систем поддержки принятия решений, можно описать их как специальные интерактивные компьютерные системы, создаваемые для менеджеров и руководителей разного уровня с целью оказания помощи при выработке и принятии правильного (оптимального) решения. Они включают данные и модели, чтобы облегчить человеку процесс принятия решений по проблемам различного характера, включая плохо формализованные.

Другими словами, система поддержки принятия решений – это автоматизированная информационная система, которая взаимодействует с пользователем в формате диалога, функционируя по заданным правилам, с обращением к заложенным базам данных и моделям, интерактивно реализуя компьютерное моделирование, направленное на устранение возникающих в процессе управления проблем, выработку для руководителей самостоятельных и неструктурированных решений, которые не могут быть получены стандартными способами. Таким образом, системы поддержки принятия решений – это одна из самых важных категорий информационных систем управления.

В настоящее время данные системы достаточно эффективно применяются представителями малого и среднего бизнеса (например, определение рационального варианта распределения по городу торговых точек, поиск и нахождение оптимальной кандидатуры на появившуюся вакантную должность и т. д.), а значит, способны поддерживать индивидуальный стиль работы и соответствовать персональным потребностям конкретного менеджера.

Рассмотрим классификацию систем поддержки принятия оптимальных решений. В качестве критериев отбора будем использовать виды задач, для решения которых предназначены указанные системы, а также области применения готовых систем.

К *первой группе* систем поддержки принятия оптимальных решений отнесем те из них, которые обладают наибольшими функциональными возможностями и, соответственно, могут обеспечить наивысший уровень качества предлагаемых вариантов. В процессе создания разработчики учитывают их дальнейшее применение высшими (федеральными) органами государственной власти (администрацией президента, различными министерствами и ведомствами). Также в эту группу можно отнести корпоративные системы. Весь класс перечисленных систем имеет основной целью поддержку при разработке стратегических программ. Еще одним направлением использования указанных систем является помощь при обосновании выбора конкретного варианта планируемых политических или экономических действий, оптимального распределения выделяемых средств и ресурсов.

Отметим, что системы поддержки принятия оптимальных решений данной группы – это системы коллективного использования. Созданием баз данных для них занимается множество специалистов, имеющих высокую квалификацию в различных областях знаний.

Во *вторую группу* систем поддержки принятия оптимальных решений включим системы индивидуального использования. Разработку баз данных для таких систем осуществляет непосредственно работающий с программой пользователь. Назначением систем этой группы является оказание помощи при решении индивидуальных и оперативных задач представителям государственной службы среднего уровня, а также директорам предприятий малого и среднего бизнеса.

К *третьей группе* систем поддержки принятия оптимальных решений отнесем те, которые также разрабатываются для индивидуального применения и при этом могут быть хорошо подстроены под конкретного пользователя. В сферу их использования попадают достаточно часто возникающие задачи прикладного характера, лежащие в области системного анализа и управления. Это может быть определение оптимального исполнителя для выполнения работы, назначение наиболее подходящего сотрудника на указанную должность и т. д. Системы данной группы обладают четкой направленностью на получение конкретного решения поставленной задачи. В процессе своего функционирования они основываются на ранее полученных результатах практического использования решений такой же задачи. Кроме того, системы этой группы находят широкое применение в торговых организациях, занимающихся продажами дорогих товаров длительного пользования, где используются с целью оказания рекомендательной помощи конкретному покупателю при покупке. После таких подсказок клиенту, как правило, проще определиться с выбором товара.

Вершиной развития информационных систем являются экспертные системы. Их появление основано на накоплении практических результатов, полученных путем применения и развития методов искусственного интеллекта.

Экспертные системы – это определенный набор программ, который реализует функции эксперта в процессе поиска решения задач из какой-либо предметной области. Системы такого класса призваны давать пользователю эффективные советы, делать необходимый анализ, осуществлять нужные консультации, ставить диагноз. Используя экспертные системы на предприятиях различного масштаба, добиваются улучшения работы и повышения квалификации специалистов.

Накопление и длительное хранение знаний – это основное достоинство экспертных систем. Указанные системы обрабатывают информацию объективно, что отличает их от человека и позволяет повысить качество проводимой экспертизы. Использование обработки большого объема знаний в процессе нахождения нужного решения задач делает возникновение ошибки при переборе маловероятным событием.

Разработчики экспертных систем сталкиваются с определенными трудностями. В качестве примера можно привести тот факт, что у заказчика может не быть возможности четко сформулировать свои требования к разрабатываемой системе. Также значительной психологической трудностью может являться то, что во время формирования и накопления информации в базе системы эксперт может противодействовать передаче своих знаний. Данная трудность возникает при опасении эксперта, что впоследствии он может быть заменен «машиной». Кроме того, экспертные системы практически неприменимы, когда используются большие предметные области, а также те области, в которых нет экспертов.

При создании подсистем вывода активно применяют методы решения задач искусственного интеллекта.

Практическое применение искусственного интеллекта на различных предприятиях и в экономике базируется на экспертных системах, которые повышают качество и позволяют сократить время принятия решений, а также способствуют увеличению эффективности работы и повышению квалификации специалистов.

Потребность высшего управленческого персонала крупных компаний и корпораций в получении достоверной информации о различных аспектах бизнеса своих организаций в целях поддержки принятия решений постоянно растет. Качество управления системообразующими процессами компании, возможность эффективного планирования ее основной деятельности, победа в условиях жесткой конкурентной борьбы находятся в прямой зависимости от успешной реализации этой задачи. Особую важность при этом приобретает наглядное представление информации, требуемая скорость получения определенных форм отчетности, имеющаяся возможность анализа текущих и архивных данных. Системы поддержки принятия решений могут предоставить менеджерам такие возможности.

В связи с вышеперечисленным существует большая потребность в разработчиках систем поддержки принятия решений, а также грамотных пользователях данных систем. В результате возникает задача подготовки специалистов, обладающих востребованной компетентностью, что накладывает дополнительные требования при обучении студентов на таком направлении, как «Прикладная информатика». Учебным планом Арзамасского филиала ННГУ по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика» в соответствии со стандартом третьего поколения (ФГОС 3++) [2] предусмотрено формирование соответствующих компетенций при изучении дисциплин «Исследование операций и методы оптимизации», «Интеллектуальные информационные системы» и некоторых других.

Рассмотрим примеры заданий, помогающих проверить сформированность у студентов необходимых компетенций.

Компетенция УК-2 – способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений [3] – предполагает, что студент должен обладать способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности. Для проверки ее формирования можно использовать задачи линейной оптимизации, в общем виде которые формулируются следующим образом: «Определите стратегию производства заданного товара в зависимости от производственных, научных, финансовых, маркетинговых возможностей предприятия, а также способности выпускаемой продукции конкурировать на рынке», а также различные виды транспортной задачи. Данные задачи могут решаться как с помощью математического аппарата, так и с помощью компьютерных средств – инструментов пакета MS Excel.

Компетенции ОПК-1 – способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности [2] – и ОПК-6 – способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования [2] – предусматривают владение студентом способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов математического анализа, системного анализа и математического моделирования [3]. В качестве одного из элементов проверки их сформированности можно предложить следующее задание: «Необходимо составить портфель инвестиций, соответствующий целям инвестора. В портфель инвестиций можно включать различные ценные бумаги, имеющие требуемый уровень доходности и срочности. Инвестор предоставляет следующие дополнительные данные: цели инвестирования, располагаемая сумма, возраст, социальный статус, семейное положение, объем общей задолженности. Составьте фреймовую модель представления знаний для данной задачи», также уместны будут задачи теории игр и задачи динамического программирования.

Компетенция ПК-6 – способность принимать участие во внедрении информационных систем [2] – указывает, что студент должен обладать способностью принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла. Проверяя уровень сформированности данной компетенции, можно использовать задания типа: «Разработать экспертную систему для решения задачи выбора. Отработать этапы создания указанной экспертной системы. Осуществить ее программную реализацию на любом языке программирования».

Компетенция ПК-7 – способность настраивать, эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы [2] – предполагает наличие у студента способности принимать участие в реализации профессиональных коммуникаций в рамках проектных групп, обучать пользователей

информационных систем. В качестве одного из элементов проверки ее сформированности можно предложить следующее задание: «Составить инструкцию по обучению работе с экспертной системой, созданной в результате выполнения предыдущего задания».

На основе приведенных типов заданий могут быть разработаны различные модификации, предполагающие выполнение как в свободной форме изложения, так и в виде теста.

Предложенные типы заданий для проверки сформированности компетенций не являются исчерпывающими и представляют собой лишь ориентиры. В процессе работы со студентами преподавателем могут быть созданы и другие типы заданий.

Список литературы

1. Голицына О. Л. Информационные системы : учебное пособие / О. Л. Голицына, Н. В. Максимов, И. И. Попов. 2-е изд. М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2014. 448 с. : ил.
2. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. URL: <http://fgosvo.ru/fgosvo/151/150/24/9> (дата обращения: 01.03. 2020).
3. Трухманов В. В. Математические модели в экономике и их анализ с помощью компьютерных средств // Педагогические технологии математического творчества : сборник статей участников международной науч.-практ. конф. / под общ. ред. М. И. Зайкина ; АГПИ. Арзамас : АГПИ, 2011. С. 338–342.

Some aspects of formation of competences of students of the direction "Applied Informatics" for work with decision support systems

V. A. Sugrobov¹, V. B. Truhmanov², N. P. Yampurin³

¹senior lecturer of the Department of applied informatics, Lobachevsky Nizhny Novgorod State University (Arzamas branch). Russia, Arzamas. ORCID: 0000-0001-7628-3201. E-mail: spinor81@mail.ru

²PhD of Physical and Mathematical Sciences, associate professor of the Department of applied informatics, Lobachevsky Nizhny Novgorod State University (Arzamas branch).

Russia, Arzamas. ORCID: 0000-0001-6988-3305. E-mail: v.truhmanov@yandex.ru

³Doctor of Technical Sciences, professor of the Department of applied informatics, Lobachevsky Nizhny Novgorod State University (Arzamas branch). Russia, Arzamas. E-mail: yampurin@apingu.edu.ru

Abstract. The article discusses aspects of preparing students to work with decision support systems. For a deeper understanding of the topic, various definitions of optimal decision support systems are given. It also provides a classification of these systems with a brief description of each group. A separate class of expert systems is allocated. The article describes modern applications of optimal decision support systems at various levels: Federal and corporate, medium and small businesses, and individual. The second part of the article describes the competencies that graduates of the "Applied Informatics" direction should have in accordance with the third-generation standard. Provides recommendations for the verification of the formed competencies. The proposed types of sample tasks can help in determining the level of competence formation and improve the quality of graduate training.

Keywords: automated information system, decision support system, expert system, artificial intelligence, expert, competence, task.

References

1. Golicyna O. L. *Informacionnye sistemy : uchebnoe posobie* [Information systems : textbook] / O. L. Golicyna, N. V. Maksimov, I. I. Popov. 2nd ed. M. FORUM : INFRA-M. 2014. 448 p. : ill.
2. *Portal Federal'nykh gosudarstvennykh obrazovatel'nykh standartov vysshego obrazovaniya* – The portal of the Federal state educational standards of higher education. Available at: <http://fgosvo.ru/fgosvo/151/150/24/9> (date accessed: 01.03. 2020).
3. *Truhmanov V. B. Matematicheskie modeli v ekonomike i ih analiz s pomoshch'yu komp'yuternykh sredstv* [Mathematical models in economics and their analysis using computer tools] // *Pedagogicheskie tekhnologii matematicheskogo tvorchestva: sbornik statej uchastnikov mezhdunarodnoj nauch.-prakt. konf.* – Pedagogical technologies of mathematical creativity : collection of articles by participants of the international scientific and practical conference / ed. by M. I. Zaikin ; ASPI. Arzamas. ASPI. 2011. Pp. 338–342.