

УДК 004.42:519.816

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКОГО ЛОГИЧЕСКОГО ВЫВОДА

Раевская Е.А., аспирант гр. ИВа-151, III курс,

Гордеев И.А., Фидченко М.В., Заболотин А.А., студенты гр. ПИБ-151, III курс

Научный руководитель: Пимонов А.Г., д.т.н., профессор

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

В настоящее время одним из векторов развития современной экономики является создание и поддержка инноваций, как основного источника ее стремительного роста. Однако, не смотря на данный факт, не существует универсальной формализованной методики для экспертизы инновационных проектов, а также отсутствует единый подход к формированию состава критериев оценки их коммерческого потенциала.

С целью снижения степени субъективности было принято решение о разработке комплексного подхода к проведению экспертизы инновационных проектов, позволяющего учитывать как количественные, так и качественные характеристики сравниваемых альтернатив; не зависящего от конкретной сферы применения и решаемой задачи; позволяющего привлечь специалистов, обладающих компетенциями в различных областях знаний благодаря механизму учета мнений нескольких экспертов.

В рамках исследования «Управление инновациями: комплексный подход на основе методов системного анализа и нечеткой логики», проводимого при поддержке РФФИ, была разработана система поддержки принятия решений [1], позволяющая повысить оперативность и обоснованность принятия решений в задачах управления инновационными проектами, а также создана база характеристик и критериев оценки инновационных разработок [2].

Программное приложение было реализовано на базе фреймворка .Net с использованием облачного сервиса Microsoft Windows Azure SQL Databases для хранения и обработки реляционной базы данных. Для конфигурирования, управления и администрирования всех компонентов Microsoft SQL Server был использован Microsoft SQL Server Management Studio в сочетании с системой распределенного управления версиями Git.

В качестве методов для проведения экспертизы проектов был выбран и программно реализован алгоритм нечеткого логического вывода в сочетании с методом анализа иерархий Т. Саати [3-5]. Использование в процедуре оценки не только численных методов обработки данных, но и нечеткого логического вывода, который позволяет получать количественные значения переменных в качестве некоторых лингвистических параметров, делает воз-

можным принятие решений в трудно-формализуемых задачах, где дополнительно необходимо использовать опыт и субъективное мнение эксперта.

Информационная система (рис. 1) состоит из 4 модулей:

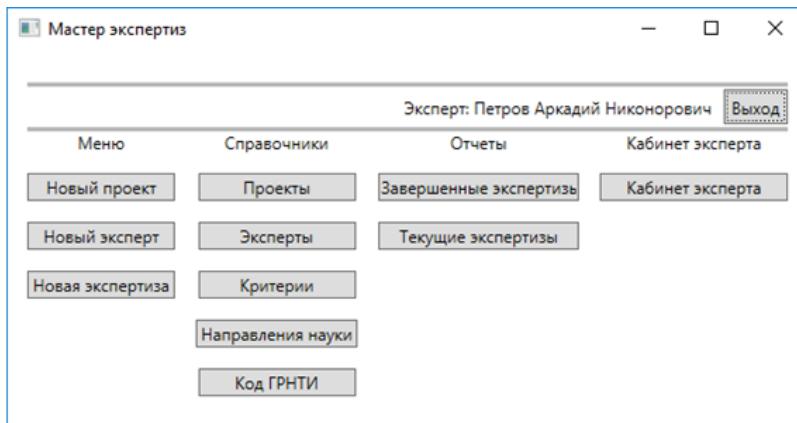


Рис. 1. Главное меню информационной системы

1) модуль добавления информации о новой экспертизе / проекте / эксперте (рис. 2);

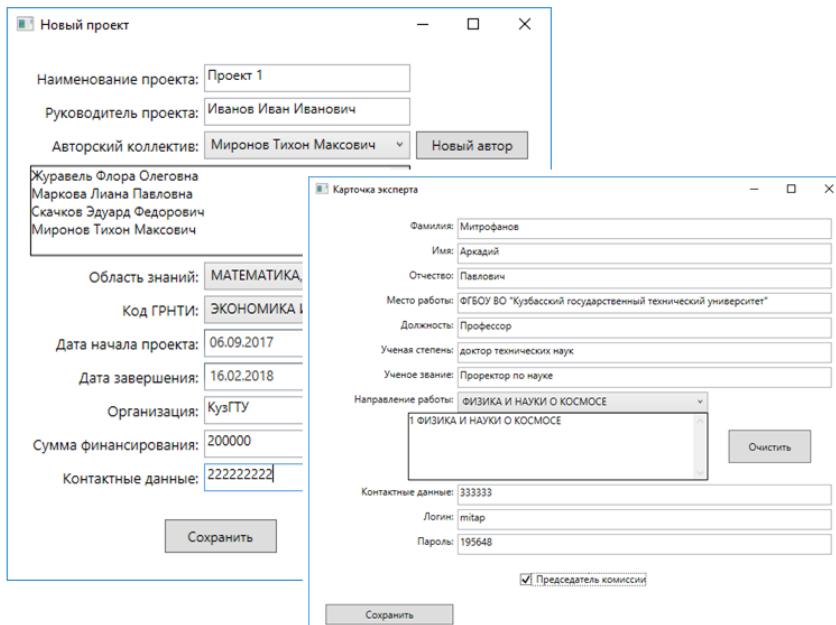


Рис. 2. Заполнение карточки проекта / эксперта

2) справочники (критерии оценки проектов, эксперты, проекты, направления науки, коды ГРНТИ (рис. 3, 5, 6).

В качестве статистических данных для наполнения справочника критериев послужили критерии оценки проектов, используемые экспертами на следующих научных мероприятиях: городская научно-практическая конференция школьников «Интеллектуал» (2012-2015 гг., г. Кемерово); конкурс Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере – «УМНИК» (2015 г., г. Кемерово); РФФИ – Региональный конкурс СИБИРЬ (РФФИ – Кузбасс) (2015 г., г. Кемерово) и другие. Результаты исследования показали, что в большинстве случаев для проведения предварительного отбора проектов экспертными комиссиями

используются пять групп показателей в различном их сочетании (рис. 3) (научно-технический уровень разработки; экономическая эффективность проекта; производственные критерии; социальная значимость; авторский коллектив).

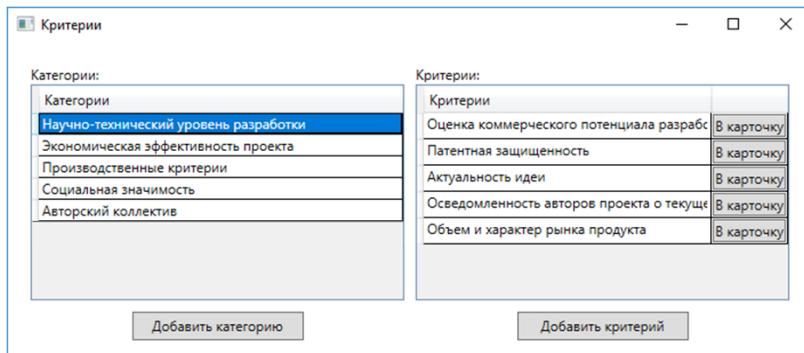


Рис. 3. Справочник критериев оценки инновационных проектов

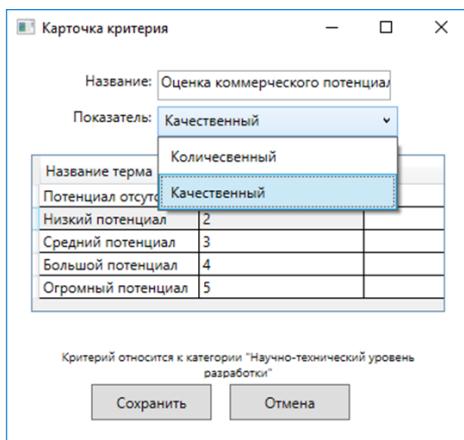


Рис. 4. Форма карточки критерия оценки инновационных проектов

Так как критерии оценки могут иметь различную природу (количественную/качественную) в системе предусмотрен выбор типа показателя (рис.4). В зависимости от заданного типа, процедура оценки происходит либо на основе численных методов анализа (попарное сравнение на основе метода анализа иерархий), либо используются лингвистические переменные и алгоритм нечеткого логического вывода.

№	ФИО	Организация	Должность	Ученая степень, учен	Кол-во проведенных	Статус	
7	Петров Аркадий Никонорович	Политех	Профессор	Профессор, К.Т.н.	0	Активен	В карточку
8	Веселков Владлен Петрович	Служба независимых	Штатный эксперт	Профессор, Доктор н	0	Активен	В карточку
9	Мартынова Луиза Львовна	Служба независимых	Штатный эксперт	Профессор, Доктор н	2	Активен	В карточку
10	Николаев Владимир Филиппович	Служба независимых	Старший эксперт	Профессор, Кандидат	1	Активен	В карточку
11	Тарский Модест Вениаминович	Служба независимых	Штатный эксперт	Профессор, Доктор н	2	Активен	В карточку
12	Митрофанов Аркадий Павлович	ФГБОУ ВО "Кузбасски	Профессор	Проректор по науке,,	0	Активен	В карточку

Рис. 5. Справочник экспертов, участвующих в процедуре оценки инновационных проектов

Проекты							
№	Наименование проекта	Руководитель	Направление	Код ГРНТИ	Дата начала	Дата завершения	Экспертиза
1	Разработка сверхэкономичного с	Журавель Будимир Евгеньевич	ФИЗИКА И НАУКИ О КОСМОСЕ	80	06.08.2017	01.12.2025	Проводилась В карточку
3	Выведение морозоустойчивого с	Осицова Ганна Геннадиевна	БИОЛОГИЯ И НАУКИ О ЖИЗНИ	34	06.08.2017	06.09.2017	Проводилась В карточку
4	Разработка удобрения безредиc	Смирнова Мальвина Васильевна	БИОЛОГИЯ И НАУКИ О ЖИЗНИ	34	06.08.2017	06.08.2018	Проводилась В карточку

Рис. 6. Справочник проектов, по которым проводится экспертиза

- 3) модуль отчетов, позволяющий визуализировать информацию о пе-речне экспертиз со статусом «Завершена» / «В работе»;
- 4) кабинет эксперта, предназначенный для проведения экспертизы инновационных проектов пользователем, зарегистрированным в системе.

В качестве первого этапа пользователь заполняет основные параметры проведения экспертизы: проекты-участники, критерии, по которым будет проводиться конкретная экспертиза, перечень экспертов, принимающих участие в оценке (рис. 7).

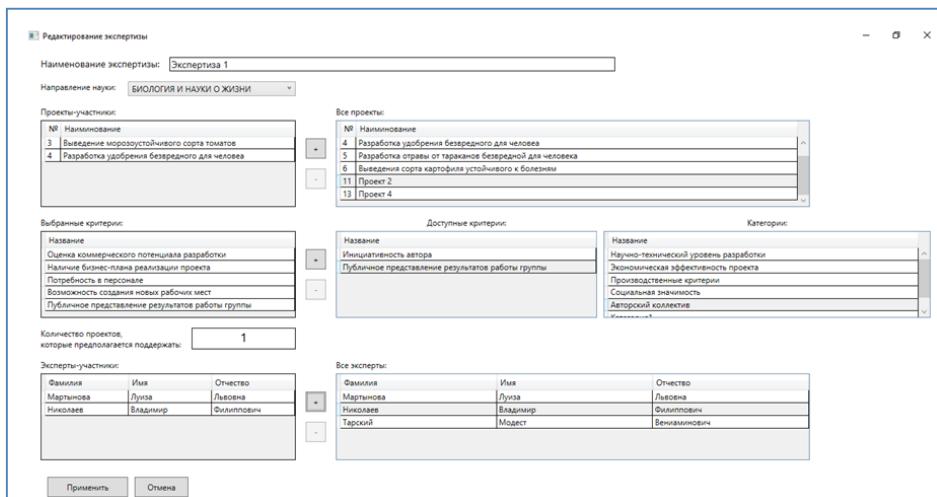


Рис. 7. Создание карточки экспертизы инновационных проектов

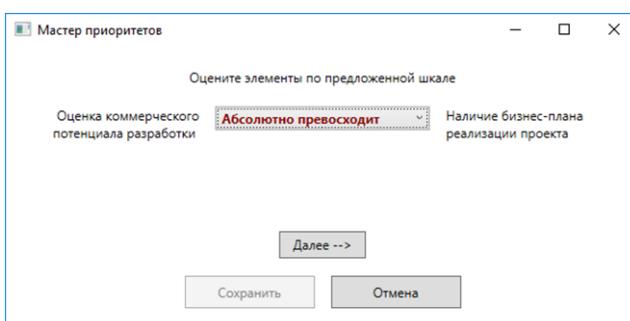


Рис. 8. Мастер приоритетов.
Сравнение критериев оценки проектов

Результат проведенной оценки представляет собой матрицу попарных сравнений альтернатив (рис.9).

Получена матрица сравнения критерии:						
	Оценка коммерческого потенциала разработки	Наличие бизнес-плана реализации проекта	Потребность в персонале	Возможность создания новых рабочих мест	Публичное представление результатов работы группы	
Оценка коммерческого потенциала разработки	1	9	8	6	1	
Наличие бизнес-плана реализации проекта	0.111	1	4	2	0.333	
Потребность в персонале	0.125	0.25	1	0.166	0.333	
Возможность создания новых рабочих мест	0.167	0.5	6	1	9	
Публичное представление результатов работы группы	1	3	3	0.111	1	

Рис. 9. Матрица попарных сравнений критериев оценки проектов

В результате проведения экспертизы система позволяет увидеть ее конечный итог в разрезе всех выставленных оценок экспертами, а именно: степень важности критериев, итоговые и промежуточные рейтинги проектов-участников по заданным критериям, а также информацию о проектах, набравших по результатам экспертизы наибольший совокупный рейтинг (рис.10).

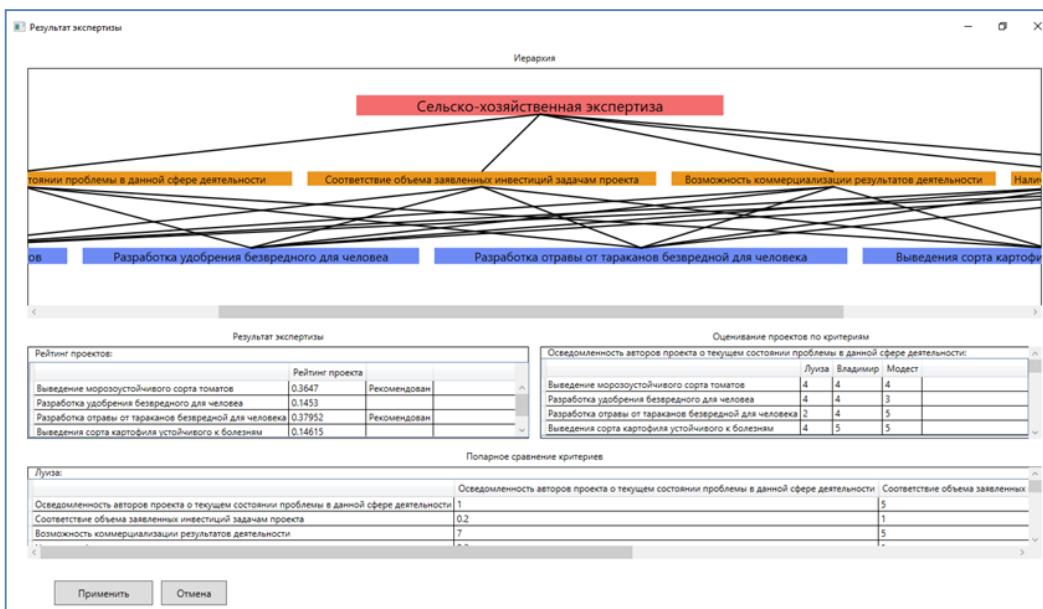


Рис. 10. Результат проведения экспертизы

Таким образом, в составе информационной системы поддержки принятия решений была разработана методика проведения сопоставительной экспертизы инновационных проектов. Использование системы снижает интеллектуальные и временные затраты при принятии решений о внедрении инновации в независимости от конкретной сферы применения, «природы» показателей и числа экспертов.

Список литературы:

1. Раевская, Е.А. Информационная система для поддержки принятия решений на основе нечеткого логического вывода / Е.А. Раевская, А.Г. Пимонов, А.А. Заболотин, М.В. Фидченко // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2017662964. Зарегистрировано в реестре программ для ЭВМ 22.11.2017.
2. Раевская, Е.А. База данных для поддержки принятия решений на основе нечеткого логического вывода / Е.А. Раевская, А.Г. Пимонов, Т.В. Сарапулова, И.А. Гордеев // Свидетельство о государственной регистрации базы данных №2017621349. Зарегистрировано в реестре баз данных 22.11.2017.
3. Раевская, Е.А. Методика и программное обеспечение экспертизы инноваций на основе нечеткого логического вывода и методов системного анализа / Е.А. Раевская, А.Г. Пимонов, Т.В. Сарапулова // Экономика и менеджмент систем управления. – 2017. – №4.3. – С. 392-400.
4. Саати, Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. Пер. с англ. – М.: Радио и связь, 1993. – 278 с.
5. Зак, Ю.А. Принятие многокритериальных решений / Ю.А. Зак. – М.: Экономика, 2011. – 236 с.