

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН



ҚазҰТУ ХАБАРШЫСЫ _____

_____ **ВЕСТНИК КазНУ**

VESTNIK KazNRTU _____

№ 2 (132)

Главный редактор
И. К. Бейсембетов – ректор

Зам. главного редактора
Б.К. Кенжалиев – проректор по науке

Отв. секретарь
Н.Ф. Федосенко

Редакционная коллегия:

З.С. Абишева- акад. НАН РК, Л.Б. Атымтаева, Ж.Ж. Байгунчечков- акад. НАН РК, А.Б. Байбатша, А.О. Байконурова, В.И. Волчихин (Россия), К. Дребенштед (Германия), Г.Ж. Жолтаев, Г.Ж. Елигбаева, Р.М. Исаков, С.Е. Кудайбергенов, Б.У. Куспангалиев, С.Е. Кумекоев, В.А. Луганов, С.С. Набойченко – член-корр. РАН, И.Г. Милев (Германия), С. Пежовник (Словения), Б.Р. Ракишев – акад. НАН РК, М.Б. Панфилов (Франция), Н.Т. Сайлаубеков, А.Р. Сейткулов, Фатхи Хабаши (Канада), Бражендра Мишра (США), Корби Андерсон (США), В.А. Гольцев (Россия), В. Ю. Коровин (Украина), М.Г. Мустафин (Россия), Фан Хуаан (Швеция), Х.П. Цинке (Германия), Е.М. Шайхутдинов-акад. НАН РК, Т.А. Чепуштанова

Учредитель:

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И. Сатпаева

Регистрация:

Министерство культуры, информации и общественного согласия
Республики Казахстан № 951 – Ж “25” 11. 1999 г.

Основан в августе 1994 г. Выходит 6 раз в год

Адрес редакции:

г. Алматы, ул. Сатпаева, 22,
каб. 609, тел. 292-63-46
Nina. Fedorovna. 52 @ mail.ru

- [10] Сухарев, Э. А. Основы динамики подъемно-транспортных и дорожно-строительных машин: учеб. пособие / Э. А. Сухарев. - Ровно: НУВХП, 2012. - 191 с.
- [11] Daijie He, Yusong Pang, Gabriel Lodewijks. Speed control of belt conveyors during transient operation // Powder Technology, Volume 301, November 2016. - P. 622 – 631.
- [12] Boslovyak P.V., Emelyanova G.A. Optimization Mathematical Modeling of the Weight of Metal Structure of Suspended Belt Conveyor Linear Section // IFAC PapersOnLine 51-30, 2018. – P. 616 – 619.
- [13] Nur Ismalina Haris, Md Saidin Wahab, Amarul Talip. Failure Analysis of Conveyors Chain Links: A Case Study // Applied Mechanics and Materials, Volume 465-466, 2014. – P.725 – 729.
- [14] Grincova Anna, Andrejiova Miriam, Marasova Daniela, Khouri Samer. Measurement and determination of the absorbed impact energy for conveyor belts of various structures under impact loading // Measurement, Volume 131, 2019. - P. 362 - 371.
- [15] Mukalu Sandro, Masaki Lijun, Zhang Xiaohua Xia. A design approach for multiple drive belt conveyors minimizing life cycle costs // Journal of Cleaner Production, Volume 201, №10, 2018. - P. 526 – 541.

Секида Д.С., Жаркевич О.М., Жунуспеков Д.С.

Таспалы конвейерлер өндірісін дамыту

Түйіндеме. Конвейерлік көлік үлкен жүк ағындары кезінде жоғары өнімділікті қамтамасыз ететін көліктің ең тиімді және сенімді түрлерінің бірі. Өнеркәсіпте конвейерлер технологиялық процестің негізгі бөліктерінің бірі болып табылады, олар өндіріс қарқынын қояды, оның тактісін қамтамасыз етеді, еңбек өнімділігін арттыруға ықпал етеді. Көліктік-технологиялық процестерді кешенді механикаландыру мәселелерін шешуге мүмкіндік береді. Конвейер машиналарының өндіріс технологиясының жалпы процесімен тікелей байланысы оларға беріктікке, қатандыққа және тұрып қалмай және авторежимде жұмыс істеу қабілетіне қатысты ерекше талаптар қояды.

Қайта жобаланатын конвейер жеткілікті сенімді, берік, үнемді және ұзақ уақыт пайдалануда, ал дайындау еңбек пен материалдардың ең аз шығындарымен жүзеге асырылуы тиіс.

Мақала таспалы конвейерлердің қазіргі заманғы конструкцияларының даму трендтерін сипаттайды.

Түйін сөздер: таспалы конвейер, тасымалдау, жылдамдық, қуат, өнімділік

УДК 004.09

^{1,3}T.S.Kartbayev, ²V.A.Lakhno, A.A., ³Turgynbayeva, ⁴F.U.Malikova
(Almaty University of Energy and Communications,
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,
KazNU named after Al-Farabi, Almaty, Kazakhstan)
E-mail: kartbaev_t@mail.ru, aliza1979@mail.ru

SYSTEMS DEVELOPMENT OF DECISIONS SUPPORT ON THE EVALUATION OF INVESTMENT PROJECTS IN THE FIELD OF DIGITALIZATION OF ENTERPRISES

Abstract. A review and analysis of existing software development in the field of computer-assisted decision-making (CPD) has been carried out. It has been shown that to increase the credibility of recommendations provided by analysts (decision maker-DM) in various areas, in particular, in tasks related to the evaluation of investment projects, it is necessary to make greater use of computer decision support systems (DSS). It is shown that in order to increase the efficiency of the CPD process, it is necessary to develop new models and methods for expert evaluation and, on their basis, appropriate software tools.

Key words: decision support, expert assessment, computer systems.

Т.С. Картбаев, В.А. Лахно, А.А. Тургынбаева, Ф.У. Маликова
(Алматинский университет энергетики и связи,
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,
КазНУ имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан)
E-mail: kartbaev_t@mail.ru, aliza1979@mail.ru

РАЗВИТИЕ СИСТЕМ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО ОЦЕНКЕ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В СФЕРЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ

Аннотация. Выполнен обзор и анализ существующих программных разработок в области компьютерной поддержки принятия решений (ППР). Показано, что для повышения достоверности рекомендаций, предоставляемых аналитиками (лицо принимающее решение—ЛПР) в различных областях, в частности, в задачах, связанных с оценкой инвестиционных проектов, необходимо шире использовать компьютерные системы поддержки принятия решений (СППР). Показано, что для повышения эффективности процесса ППР необходима разработка новых моделей и методов экспертной оценки и на их основе соответствующего программного инструментария.

Ключевые слова: поддержка принятия решений, экспертная оценка, компьютерные системы.

Введение. Бурное развитие цифровой экономики существенно повлияло на рост спроса на современные информационные технологии (ИТ), которые дают возможность быстро и качественно обрабатывать исходную информацию в процессах анализа и решения различных проблемных задач. Информационные технологии и компьютеризированные системы способствуют повышению уровня информационного обеспечения процессов управления, и стали важным фактором успешного развития многих предприятий, регионов и государств. Сегодня одними из приоритетных [1] являются ИТ поддержки принятия решений (ППР), необходимые для управления инвестиционной деятельностью. Однако, как показывают результаты исследований многих авторов [2,3], рынок программных продуктов (ПП), позиционируемых разработчиками как системы поддержки принятия решений (СППР), продолжает развиваться, и с каждым годом растет количество ПП, которые способствуют повышению эффективности процесса ППР, за счет автоматизации многочисленных расчетов, визуализации результатов моделирования и сравнения альтернативных подходов.

В связи со стремительным ростом применения компьютерных технологий ППР в последнее время отмечается спрос на интеллектуальные системы, предназначенные решать задачи в различных предметных областях. Среди ведущих мировых разработок на рынке СППР следует упомянуть: ExpertChoice, SuperDecisions, DecisionLens, D-Sight, Promethee и другие [4, 5].

В статье нами проведен обзор публикаций, связанных с проблематикой применения современных СППР. Следует отметить, что подобный обзор не может охватить все многообразие подобных систем. К тому же, в обзоре не рассматриваются узкопрофильные, специализированные СППР, например, такие как медицинские СППР, или СППР, используемые в диагностике неисправностей технических систем (автомобилей, компьютеров и др.).

Проведенный нами анализ существующих зарубежных ПП в области СППР, позволил предположить, что разработка отечественных СППР для оценивания инвестиционных проектов, в частности в сфере цифровизации предприятий, является актуальной и важной задачей.

1.Цель статьи.

Провести обзор и анализ существующих систем поддержки принятия решений, которые применяются в задачах оценивания инвестиционных проектов.

2.Основной материал статьи. Обзор предшествующих исследований и существующих СППР.

Общими чертами, характеризующими все архитектуры СППР, независимо от назначения, являются: наличие базы знаний (БЗ), наличие модели предметной области(контекста решения и критериев оценки), наличие интерфейса для пользователей [5, 7].

Учитывая изложенные соображения, в статье предлагается сосредоточить внимание на СППР универсального назначения. Математическое обеспечение подобных СППР включает наиболее популярные современные методики принятия решений на основе экспертных данных.

Одним из популярных и доступных по стоимости широкому кругу потребителей является СППР 1000minds [7, 8], см. рис. 1.

Chart and selected alternatives								
✓	✗	?	ALTERNATIVE	x: Cost (\$K)	y: Total score	y/x ratio	Confidence in cost estimates: 1=low 2=med 3=high	
●	●	●	Upgrade System Y	300	89,0%	0,296732	3	1 st
●	●	●	Inventory Information System	1000	84,3%	0,0843137	3	2 nd
●	●	●	Upgrade System Z	450	82,4%	0,183007	2	3 rd
●	●	●	Voice over IP	300	64,3%	0,214379	3	4 th
●	●	●	Electronic Staff Rosters	90	62,0%	0,688453	3	5 th
●	●	●	New Data Centres	890	58,6%	0,0660939	3	6 th
●	●	●	Storage System	450	48,6%	0,108061	1	7 th
●	●	●	Business Intelligence Project	760	44,7%	0,0588235	3	8 th
●	●	●	Upgrade System X	500	33,7%	0,067451	1	9 th
●	●	●	Server Virtualisation	250	30,6%	0,122353	2	10 th
●	●	●	Desktop Platform Refresh	110	7,1%	0,0641711	3	11 th
●	●	●	Upgrade Finance System	610	3,9%	0,0064288	2	12 th

Рис. 1. Общий вид интерфейса СППР 1000minds

Данный программный продукт можно классифицировать как инструмент для группового, в общем случае, дистанционного принятия решений по ранжированию альтернатив на основе их оценок по нескольким (двумя или более) критериям. Система не предусматривает загрузки программного обеспечения на индивидуальные рабочие места экспертов. Вся работа по поддержке принятия решений происходит в сети. В основе математического обеспечения системы лежит метод PAPRIKA [8, 9]. Метод основан на попарном ранжировании всех возможных альтернатив. В процессе работы с системой экспертам предлагают сравнивать попарно альтернативы. При этом рассматривается заданное множество. В диалоговом режиме эксперты отвечают на вопрос: «какая из двух предложенных альтернатив предпочтительнее?». Как правило, речь идет о достижении компромисса между несколькими критериями.

Например, эксперту предлагается выбрать перспективный проект для инвестирования, но весьма дорогостоящий или менее перспективный проект, но с меньшим размером необходимых инвестиционных ресурсов. Критериев может быть не два, а больше. Порядок парных сравнений выбран таким, чтобы минимизировать количество обращений к эксперту. Конечным результатом экспертизы является рейтинг и ранжирование альтернатив. На рис. 1 показан вид таблицы с ранжированием инновационных проектов в сфере информационных технологий, построенным с помощью системы 1000minds.

В программном пакете «Analysis» используется визуальный подход представления решаемой задачи. Пакет «Analysis» разработан компанией Lumina Decision Systems [11]. СППР позволяет иллюстративно представлять ситуацию, которая требует принятия решения. Для визуализации ситуации в ходе решения и ППР применяются так называемые диаграммы действий, см. рис. 2.

Следует отметить, что математическое обеспечение системы «Аналитика» основывается не на каких-то конкретных методах многокритериальной ППР, а, в основном, на статистическом инструментарии. Значительное внимание уделено разработчиками построению функций распределения вероятностей для величин, которые характеризуют альтернативы в решениях. Система «Аналитика» не предназначена для оценки в виде парных сравнений. Эксперт в процессе работы с пакетом «Аналитика» лишь задает отдельные параметры и предельные значения величин, которые оказывают влияние на достижение конечной цели экспертизы. Это достаточно удобно на практике, но накладывает ограничения на типы решаемых задач.

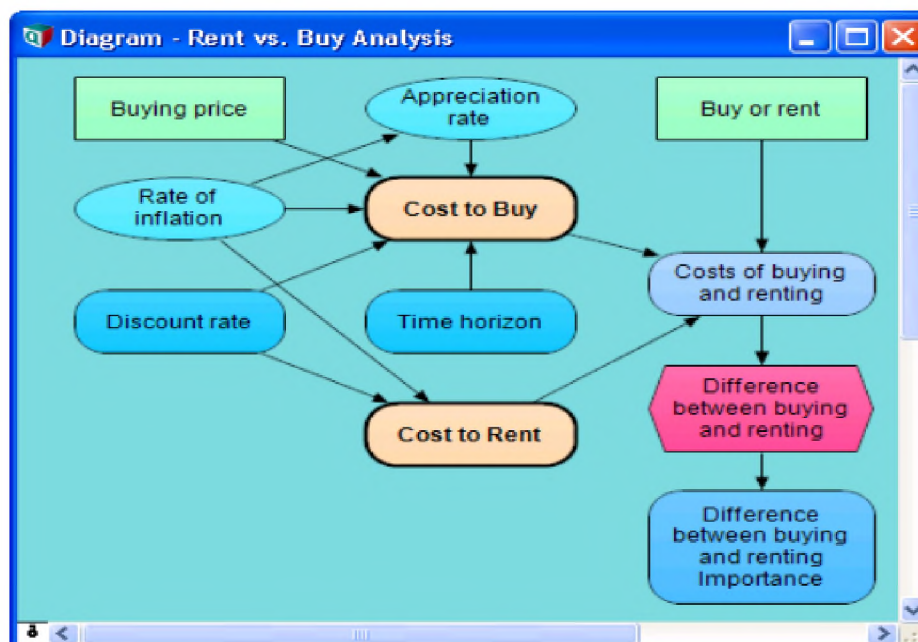
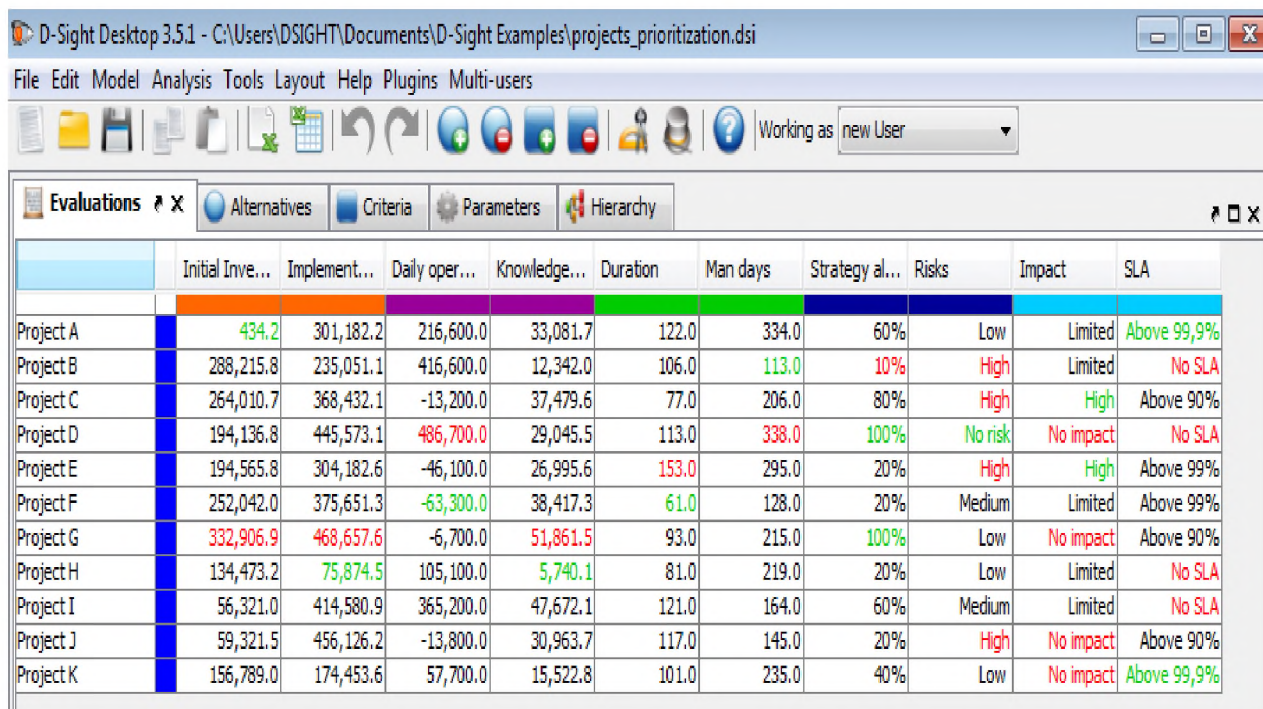


Рис. 2. Интерфейс представления ситуации в СППР «Analysis»

Достаточно дружелюбным интерфейсом и приемлемым уровнем функциональности отличается СППР «D-Sight» [8, 12]. Данный программный продукт предназначен для многокритериального оценивания (ранжирования) множества альтернатив с использованием различных шкал. В качестве

шкалы можно выбрать – количественные или/и качественные критерии оценивания, см. рис. 3. Следует отметить интересную возможность формирования экспертом собственной шкалы. Например, при выборе ответственного за реализацию того или иного проекта, можно выбирать с учетом шкалы профессиональных навыков претендента. Во время экспертизы, как и в большинстве других СППР, можно задавать значения оценок альтернатив и весов критериев. В «D-Sight» предусмотрено много средств визуализации результатов, что делает ее достаточно удобной для начинающего эксперта.



D-Sight Desktop 3.5.1 - C:\Users\DSIGHT\Documents\D-Sight Examples\projects_prioritization.dsi

File Edit Model Analysis Tools Layout Help Plugins Multi-users

Working as new User

Evaluations Alternatives Criteria Parameters Hierarchy

	Initial Inve...	Implement...	Daily oper...	Knowledge...	Duration	Man days	Strategy al...	Risks	Impact	SLA
Project A	434.2	301,182.2	216,600.0	33,081.7	122.0	334.0	60%	Low	Limited	Above 99,9%
Project B	288,215.8	235,051.1	416,600.0	12,342.0	106.0	113.0	10%	High	Limited	No SLA
Project C	264,010.7	368,432.1	-13,200.0	37,479.6	77.0	206.0	80%	High	High	Above 90%
Project D	194,136.8	445,573.1	486,700.0	29,045.5	113.0	338.0	100%	No risk	No impact	No SLA
Project E	194,565.8	304,182.6	-46,100.0	26,995.6	153.0	295.0	20%	High	High	Above 99%
Project F	252,042.0	375,651.3	-63,300.0	38,417.3	61.0	128.0	20%	Medium	Limited	Above 99%
Project G	332,906.9	468,657.6	-6,700.0	51,861.5	93.0	215.0	100%	Low	No impact	Above 90%
Project H	134,473.2	75,874.5	105,100.0	5,740.1	81.0	219.0	20%	Low	Limited	No SLA
Project I	56,321.0	414,580.9	365,200.0	47,672.1	121.0	164.0	60%	Medium	Limited	No SLA
Project J	59,321.5	456,126.2	-13,800.0	30,963.7	117.0	145.0	20%	High	No impact	Above 90%
Project K	156,789.0	174,453.6	57,700.0	15,522.8	101.0	235.0	40%	Low	No impact	Above 99,9%

Рис. 3.Общий вид интерфейса СППР «D-Sight»

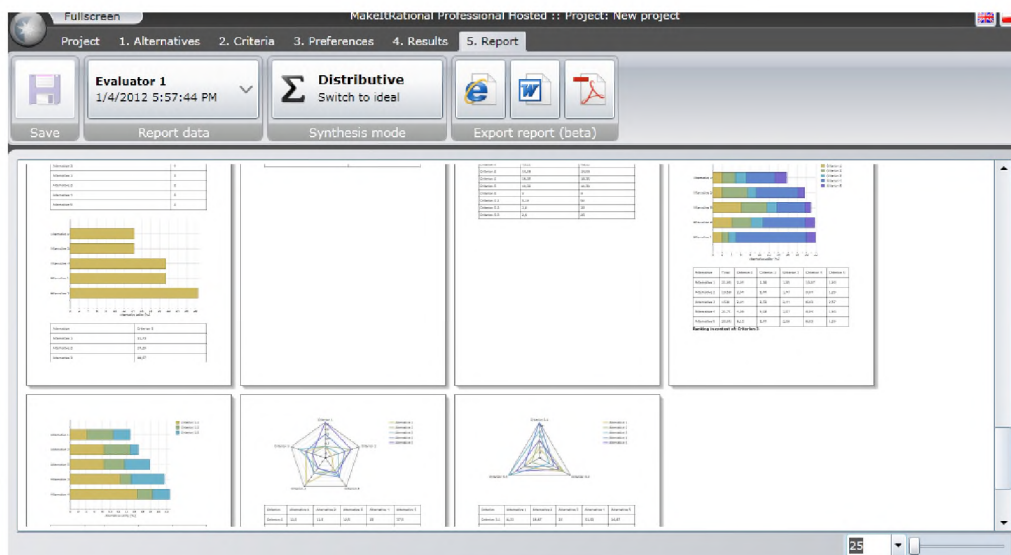


Рис. 4. Общий вид интерфейса СППР «MakeItRational»

СППР MakeItRational реализована разработчиками на основе метода анализа иерархий [13]. Система предназначена для многокритериального оценивания и выбора альтернатив из заданного множества. Сначала вводится множество альтернатив, затем - глобальный критерий оценки. После чего задается иерархия подкритериев. В системе отображаются как негативные, так и позитивные воздействия (например, расходы и прибыль при реализации инвестиционного проекта). На следующем этапе альтернативы оцениваются по различным критериям. Отметим, что оценки можно зада-

вать непосредственно, в виде численных значений, или же в виде парных сравнений в шкале Саати [8]. Конечным результатом экспертизы является рейтинг альтернатив по глобальным критериям. Вид интерфейса данной СППР показан на рис.4. В системе предусмотрены возможности экспорта результатов в MS Excel и автоматизация формирования документа с заключительным отчетом о результатах экспертизы.

СППР «MindDecider» [14], как и другие рассмотренные в данной статье системы, предназначена для многокритериального оценивания и построения рейтингов альтернатив. Экспертиза делится на несколько этапов, каждому из которых соответствует определенный режим работы: планирование и дизайн, оценка, анализ по времени, формирование отчета. Сначала формируется главная цель, затем - множество альтернатив, критерии оценки и диапазоны значений оценок. Далее проводится оценка альтернатив по критериям. После агрегирования оценок альтернатив по отдельным критериям строится их глобальный рейтинг (выраженный в процентах), и глобальное ранжирование. Пример интерфейса системы приведена на рис. 5.

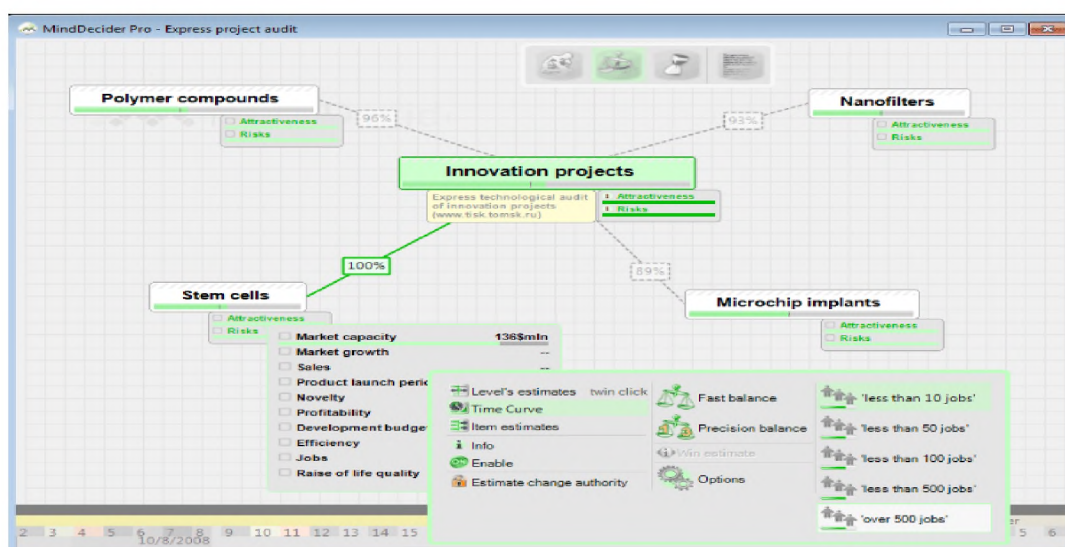


Рис. 5.Общий вид интерфейса СППР «MindDecider»

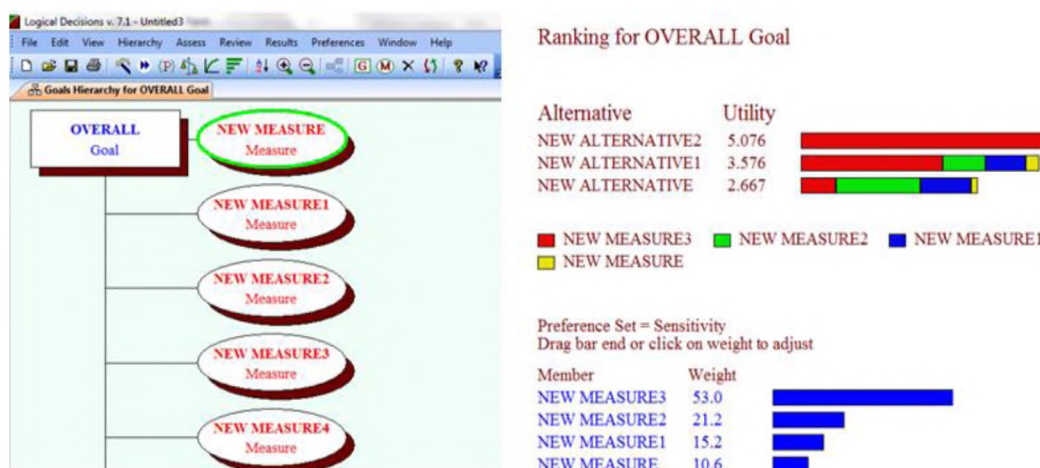


Рис. 6.Общий вид интерфейса СППР «Logical Decisions» и результатов проведенной экспертизы

СППР «Logical Decisions» [15] использует инструментарий метода анализа иерархий. Система предназначена для многокритериальной оценки альтернатив из заданного множества. Веса критериев задаются путем непосредственного оценивания, или парных сравнений для произвольной шкалы. Альтернативы оцениваются попарно, опять-таки, в произвольной шкале. На рис. 6 показан, вид иерархии критериев и ранжирование 3-х альтернатив по этим критериям в процессе поддержки принятия решения.

Выводы.

Хотя приведенный в данном разделе статьи обзор нельзя считать исчерпывающим, он иллюстрирует наиболее общие тенденции в развитии современных СППР.

На основе выполненного обзора существующих СППР, в частности, в задачах оценивания инвестиционной привлекательности проектов, можно сделать вывод, что неотъемлемыми требованиями к организации работы с экспертами в современных СППР является групповая экспертиза. Возможность сопровождения системы (ее базы знаний - БЗ) во время длительной эксплуатации, с предоставлением экспертам возможности менять свои предыдущие суждения, к сожалению в настоящее время, разработчиками СППР практически не предоставляется [13-15]. Учитывая вышеупомянутые ограничения имеющихся технологий ППР и СППР, возникает актуальная задача разработки инструментария поддержки принятия решений различного назначения, что позволит более эффективно и правильно получать, толковать, обрабатывать, согласовывать и агрегировать индивидуальные экспертные оценки.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] <http://economy.gov.kz/ru/pages/gosudarstvennaya-programma-cifrovov-kazahstan-na-2017-2020-goda>
- [2] Lee, In, and Kyoochun Lee. "The Internet of Things (IoT): Applications, investments, and challenges for enterprises." *Business Horizons* 58.4 (2015): pp. 431-440.
- [3] Tjader, Youxu, et al. "Firm-level outsourcing decision making: A balanced scorecard-based analytic network process model." *International Journal of Production Economics* 147 (2014): pp. 614-623.
- [4] Huang, C. Derrick, Ravi S. Behara, and Jahyun Goo. "Optimal information security investment in a Healthcare Information Exchange: An economic analysis." *Decision Support Systems* 61 (2014): pp. 1-11.
- [5] Power D.J. *Decision support systems: concepts and resources for managers* / D.J.Power. – Westport, Conn.: Quorum Books, 2002. – 251p.
- [6] Fielder, A., Panaousis, E., Malacaria, P., Hankin, C., & Smeraldi, F. (2016). Decision support approaches for cyber security investment. *Decision Support Systems*, 86, 13-23.
- [7] Mareschal B. "PROMETHEE Methods", Ch 5 in: Figueira, J, Greco, S. and Ehrgott, M., eds, *Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys Series* / B.Mareschal, J.-P.Brans, New York: Springer, – 2005.
- [8] Sauter, V. L. (2014). *Decision support systems for business intelligence*. John Wiley & Sons.
- [9] Sharda, R., Delen, D., Turban, E., Aronson, J., & Liang, T. P. (2014). *Business Intelligence and Analytics: Systems for Decision Support-(Required)*. London: Prentice Hall.
- [10] Akhmetov, B., Lakhno, V., Akhmetov, B., Alimseitova, Z. (2019). Development of sectoral intellectualized expert systems and decision making support systems in cybersecurity, *Advances in Intelligent Systems and Computing*, Vol. 860, pp. 162-171. DOI: 10.1007/978-3-030-00184-1 15
- [11] Ngai, E. W. T., Peng, S., Alexander, P., & Moon, K. K. (2014). Decision support and intelligent systems in the textile and apparel supply chain: An academic review of research articles. *Expert Systems with Applications*, 41(1), 81-91.
- [12] Kumar, A., Sah, B., Singh, A. R., Deng, Y., He, X., Kumar, P., & Bansal, R. C. (2017). A review of multi criteria decision making (MCDM) towards sustainable renewable energy development. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 69, 596-609.
- [13] de Brito, M. M., & Evers, M. (2016). Multi-criteria decision-making for flood risk management: a survey of the current state of the art. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 16(4), 1019-1033.
- [14] Weistroffer, H. R., & Li, Y. (2016). Multiple criteria decision analysis software. In *Multiple Criteria Decision Analysis* (pp. 1301-1341). Springer, New York, NY.
- [15] Thinunalai, C., & Senthilkumar, M. (2017, February). An Assessment Framework of Intuitionistic Fuzzy Network for C2B Decision Making. In *Electronics and Communication Systems (ICECS), 2017 4th International Conference on* (pp. 164-167). IEEE.
- [16] Akhmetov, B., Kydyralina, L., Lakhno, V., Mohlynyi, G., Akhmetova, J., Tashimova, A. (2018). Model for a computer decision support system on mutual investment in the cybersecurity of educational institutions, *International Journal of Mechanical Engineering and Technology*, Vol. 9, Iss. 10, pp. 1114-1122.
- [17] Lakhno, V., Akhmetov, B., Malyukov, V., Kartbaev, T. (2018). Modeling of the decision-making procedure for financing of cyber security means of cloud services by the medium of a bilinear multistep quality game with several terminal surfaces, *International Journal of Electronics and Telecommunications*, Vol. 64, Iss. 4, pp. 467-472.

Қартбаев Т.С., Лакно В.А., Тұрғынбаева А.А., Маликова Ф.Ө.

Кәсіпорындарды цифрландыру саласындағы инвестициялық жобаларды бағалау бойынша шешімдер қабылдауды қолдау жүйелерін дамыту

Түйіндемe. Бұл мақалада компьютерлік шешімдерді қабылдау саласында қолданыстағы бағдарламалық камсыздандыруды талдау және шолу жүргізілді. Талдаушылардың (шешім қабылдаушы) әр түрлі салалардағы, атап айтқанда, инвестициялық жобаларды бағалауға қатысты тапсырмаларында ұсынылған ұсынымдардың сенімділігін арттыру үшін компьютерлік шешімдерді қабылдауды қолдау жүйесін (ШҚҚЖ) кеңінен қолдану қажет кені көрсетілген. ШҚҚ үдерісінің тиімділігін арттыру үшін сараптамалық бағалаудың жаңа модельдері мен әдістерін және олардың негізінде тиісті бағдарламалық құралдарды әзірлеу қажеттігі көрсетілген.

Түйін сөздер: шешім қабылдауды қолдау, сараптамалық бағалау, компьютерлік жүйелер.

Лобач Н.В., Демьяненко А.В. ҚОЛДАУ ЖҮЙЕСІ ШЕШІМ ҚАБЫЛДАУ КЕЗІНДЕ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ПРОЦЕСТЕ ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУ ҚАЛАҚТАРЫНЫҢ, ТУРБИНАЛАРДЫҢ ӨДІСІМЕН ПЛАЗМАЛЫҚ ТОЗАҚДАТУ	226
Тешебаева К.К., Басири К. АВТОМАТИЗАЦИЯЛЫҚ БАСҚАРУ ЖҮЙЕСІ АЯСЫНДА ЖОҒАРЫ ОҚЫ ОРЫНДАРЫНДАҒЫ БИЗНЕС ПРОЦЕСТЕРДІ ОҢТАЙЛАНДЫРУ	230
Зубова О.А., Оразбаев Ә.Е., Воронова Н.В., Мұқанова Г.А. ЖЭО КҮЛ-ҚОЖДЫ ҚАЛДЫҚТАРЫН ҚАЙТА ӨНДЕУДЕГІ ПЕРМПЕКТИВТІ ӨДІСТЕР	233
Умбетбеков А.Т., Мәжит Ж.Б., Даулетбаева М.Е., Исанбекова А.Т., Сраж Н.М. БАЛАМАЛЫ ЭНЕРГИЯ КӨЗДЕРІН ПАЙДАЛАНУДАҒЫ ҚР ЭНЕРГЕТИКА САЛАСЫНЫҢ ЖАЙ- КҮЙІ МЕН ДАМУ КЕЛЕШЕГІН ТАЛДАУ	240
Кайбасова Л.Л. Ла, Д.Ж. ДЕРЕКТЕРДІ ЗИЯТКЕРЛІК ТАЛДАУҒА АРНАЛҒАН БЕЛГІЛІК ТӘУЕЛДІЛІКТЕРДІ АНЫҚТАУДАҒЫ АССОЦИАТИВТІ ЕРЕЖЕЛЕР	247
Ахметбеков Р.Д., Есмаганбетов А.А., Нусупов Д.Д., Гиниятов Т.М., Досымбек Д.Д. ҰЯЛЫ БАЙЛАНЫС ЖЕЛІЛЕРІНІҢ ӨТКІЗУ ҚАБІЛЕТІН КЕҢІСТІК ЖӘНЕ УАҚЫТ БОЙЫНША КОДТАУ ӨДІСІМЕН АРТТЫРУ	251
Қуликова В.П., Икласова К.Е. ИНДИКАТИВТІК КӨРСЕТКІШТЕРДІ БОЛЖАУ МӘСЕЛЕСІ ТУРАЛЫ	255
Тойганбаева Н.А., Нурсеитов Д.Б., Жунусова Ж.Х. ОҚУ МАТЕРИАЛДАРЫН БЕЙІМДІ МЕҢГЕРУГЕ АРНАЛҒАН ПЛАТФОРМАЛАРҒА ШОЛУ	261
Жамалов А.А., Жұман А.И. БИРОТОРЛЫ ГИДРОГЕНЕРАТОРДЫҢ ПАРАМЕТРЛЕРІН ЕСЕПТЕУДІҢ ТЕОРИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ	265
Утепбергенов И.Т., Ахмедиярова А.Т., Қуандықова Д.Р., Қасымов Д.Т. ДЕРЕКТЕР ҚОЙМАСЫН МОДЕЛЬДЕУГЕ ТҰЖЫРЫМДАМАЛЫҚ ТӘСІЛДЕР	271
Құдубаева С. А., Жұсупова Б. Т. ОТАНДЫҚ ЖӘНЕ ШЕТЕЛДІК ТӘЖІРИБЕДЕГІ СУРДОАУДАРМА ЖҮЙЕЛЕРІН ҚҰРУДАҒЫ ЗАМАНАУИ ТӘСІЛДЕРІН ШОЛУ	280
Жаксылық А. КОМПЬЮТЕРЛІК ГРАФИКАНЫ ЖОҒАРЫ ОҚУ ОРЫНДАРЫНДА ОҚЫТУДЫҢ ЗАМАНАУИ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ	286
Черикбаева Л.Ш. АЛГОРИТМДЕРДІҢ ТОПТЫҚ ШЕШІМІН ПАЙДАЛАНА ОТЫРЫП ТИІМДІ КЛАССИФИКАТОРДЫ ІЗДЕУ	289
Калижанова А.У., Айтқұлов Ж.С., Козбакова А.Х. СЫМЗЫЗ СЕНСОРЛЫҚ ЖЕЛІЛЕРДІ ҚҰРУДЫҢ ЗАМАНАУИ ТЕНДЕНЦИЯЛАРЫ	292
Айтимов А., Амиргалиев Б., Абдикерим А. ДЕНЕ ІС-ҚИМЫЛЫН ТАҢУ ЕСЕПТЕРІ	301
Моминова С.М., Копжасаров Б.Т., Ким К.Д. ТАБИҒИ ЖӘНЕ БАЙЫТЫЛҒАН ПОЛИМИНЕРАЛДЫ ШАҒЫЛ ҚҰМДАРДЫҢ ТҮЙІРШІКТІК ҚҰРАМЫНЫҢ ҚОЖ ТҮТҚЫР МАТЕРИАЛ НЕГІЗІНДЕГІ ГАЗДЫ СИЛИКАТ БЕТОННЫҢ БЕРІКТІКТІК ҚАСИЕТІНЕ ӨСЕРІ	307
Шинтасова С.М., Мамеров М.М., Байгазиева Г.И. ИОН-ОЗОНДЫҚ ЖАРЫЛЫС КАВИТАЦИЯСЫНЫҢ БЫҚПАЛЫМЕН ҚҰРАМДАҒЫ В- ГЛЮКАНДЫ АЗАЙТУ ЕСЕБІНЕН УЫТТЫҢ ЦИТОЛИТИКАЛЫҚ БЕЛСЕНДІЛІГІНІҢ ӨСУІ	311
Секида Д.С., Жаркевич О.М., Жунусбеков Д.С. ТАСПАЛЫ КОНВЕЙЕРЛЕР ӨНДІРІСІН ДАМУ	316
Қартбаев Т.С., Лахно В.А., Тұрғынбаева А.А., Маликова Ф.Ө. КӘСІПОРЫНДАРДЫ ЦИФРЛАНДЫРУ САЛАСЫНДАҒЫ ИНВЕСТИЦИЯЛЫҚ ЖОБАЛАРДЫ БАҒАЛАУ БОЙЫНША ШЕШІМДЕР ҚАБЫЛДАУДЫ ҚОЛДАУ ЖҮЙЕЛЕРІН ДАМУ	320
Жантасов К.Т., Жантасова Д.М., Исмаилов Б.А., Карпенко В.А., Зият А.Ж. ПОТЕНЦИАЛДЫ-ҚАУІПТІ НЫСАНДАР ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ӨМІРГЕ ҚАУІПСІЗ ӨНДІРІСТІК АЙМАҚҚА ӨСЕРІ	326
Сатыбалдин М.Б., Жамбыл Н.Е., Омашев Н.Н. БАЙЛАНЫСҚАН ХАОСТЫҚ ОСЦИЛЛЯТОРЛАРДЫҢ СИНХРОНИЗАЦИЯСЫ ЖӘНЕ ОНЫҢ АҚПАРАТ ҚОРҒАУДА ПАЙДАЛАНУ	330
Қунелбаев М., Амиргалиев Б.Е., Калижанова А.У., Козбакова А.Х., Мерембаев Т. ТЕРМОСИФОНДЫҚ АЙНАЛЫМЫ БАР КОЛЛЕКТОРЛАРҒА АРНАЛҒАН БАҚЫЛАУШЫЛАРДЫ БАСҚАРУДЫҢ КОМПЬЮТЕРЛІК МОДЕЛІ	334
Қуанышбай Д., Кожасмет К., Шойынбек А. ЭМОЦИЯЛАРДЫ КЛАССИФИКАЦИЯЛАУДА ТЕРЕҢ НЕЙРОНДЫ ЖЕЛІЛЕРІ ҮШІН ЕКІ СӨЙЛЕУ СИГНАЛДАРЫНЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІН САЛЫСТЫРУ	343