УДК 352/354 DOI: 10.22394/2079-1690-2020-1-1-64-69

ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ЭФФЕКТИВНОГО ФОРМИРОВАНИЯ ПОИСКОВЫХ МАЛЫХ ГРУПП ДЛЯ МЧС

Бежанов Магомет Кафеевич кандидат экономических наук, доцент, Северо-Кавказская государственная гуманитарная технологическая академия (369000, Россия, КЧР, г. Черкесск, ул. Ставропольская, 36). E-mail: bezhanmk@mail.ru

Бежанова Елена Хусиновна кандидат экономических наук, доцент, Северо-Кавказская государственная гуманитарная технологическая академия (369000, Россия, КЧР, г. Черкесск, ул. Ставропольская, 36). E-mail: lenab-p@mail.ru

Шхагошев Рустам Валентинович кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической теории и предпринимательства, Южно-Российский институт управления – филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (344002, Россия, г. Ростов-на-Дону, ул. Пушкинская, 70/54). E-mail: shhagoshev@mail.ru

Аннотация

Рассматриваются вопросы формирования малых групп на базе выделенного множества специалистов различного профиля и формирования целевых групп для эффективной работы в команде, для выполнения определенной целевой программы поисково-спасательного характера. Рассматривается конкретная информационная задача формирования наиболее активного варианта специальных поисковых малых групп для МЧС.

Ключевые слова: *МЧС, поисковые малые группы, эффективность, целевая программа, критерии оптимальной работы, теория графов, информационные связи, математическая модель, множество альтернатив, интерфейс, Lazarus, Delphi, FreeBSD, Mac OS X, Microsoft Windows.*

Из года в год в Российской Федерации происходит большое количество масштабных чрезвычайных ситуации МЧС) техногенного, экологического, природного характера: страдают, гибнут люди, наносится большой материальный ущерб. Поэтому важной государственной функцией является защита населения и национального достояния от последствий ЧС, аварий, катастроф и других стихийных бедствий, а также вооруженных конфликтов – социальных бедствий для населения [1]. После Чернобыльской катастрофы была сделана попытка перестройки гражданской обороны (ГО), но она желаемых результатов не принесла. И только создание Госкомитета РФ, а затем и МЧС РФ по делам ГО и ЧС стало главным шагом в деле построения в стране современной системы предупреждения и ликвидации ЧС. В связи с этим обусловлена актуальность проведенного исследования по автоматизации оптимального формирования малых поисковых групп исполнителей.

Основная цель формирования малых групп, в общем понимании, заключается в том, что на базе выделенного множества специалистов различного профиля формируются целевые группы для эффективной работы в команде, для выполнения определенной целевой программы поисково-спасательного характера. Потенциальные члены формируемой поисковой малой группы – это специалисты, имеющие определенный опыт практической работы, и характеризуются различными морально-психологическими качествами. Зачастую на практике большое значение могут иметь не личностные показатели, или даже не профессионализм одного из членов формируемой малой группы, а межличностные отношения. Иными словами, от того, как слаженно будет работать коллектив (малая группа), будет зависеть эффективность работы группы в целом [10]. Показатели, влияющие на эффективность работы малой группы, например, взаимная совместимость членов малой поисковой группы, их взаимная дополняемость в профессиональном отношении, физическая подготовленность всех членов формируемой поисковой малой группы.

Для представления перечисленных критериев оптимальной работы группы, в психологии существуют социологические задачи, связанные с изучением процессов, происходящих в малых группах [3; 11].

Математическое моделирование поисковой малой группы, определенной структуры, в нашем случае, это иерархическая структура осуществляется с использованием аппарата теории графов [2; 4-6]. В предложенной Петовой Е.Х. [8] теоретико-графовой модели формирования малых групп в виде типового графа (звезда) информационные связи между членами группы отражаются по принципу отношения подчиненности.

Рассмотрим конкретную информационную задачу формирования наиболее активного варианта специальных поисковых малых групп для МЧС. В каждую группу входят 4 человека, например, существуют поисковые малые группы (ПМГ) предназначенные для проведения поисково-спасательных работ на местах различного рода катастроф. При этом состав ПМГ работает так, что члены группы подчиняются одному из руководителей, т.е. старшему по званию поисковой группы. Использование таких малых групп исполнителей в организациях порождает свою технологию принятии решения [3].

Математическая постановка для задачи формирования поисковых малых групп. Как уже было отмечено в [8], математическая модель базируется на взвешенном графе. Для формируемых поисковых малых групп (ПМГ) будем использовать иерархическую структуру, в которой главному по званию члену поисковой группы подчиняются рядовые члены поисковой группы.

На рис. 1 представлен граф (представление поисковой малой группы), образующих звезду.

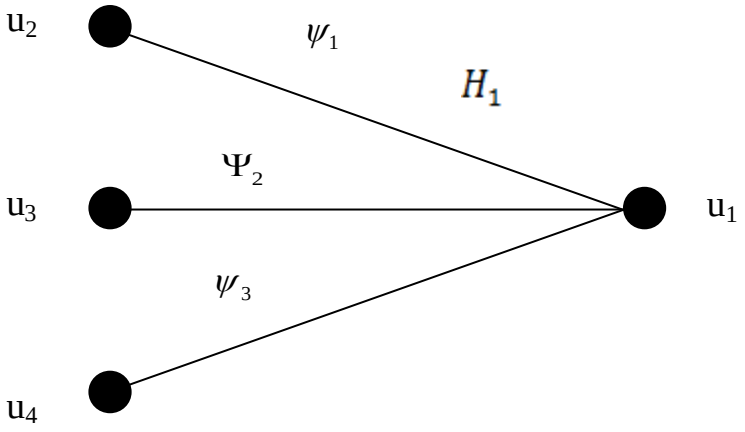


Рис. 1. Типовой граф H_1

Центр u_1 звезды H_1 соответствует руководителю (ПМГ), а висячие вершины соответствуют исполнителям этой группы. Типовой граф H_1 отражает такую структуру информационных связей и отношений подчиненности, когда информационные связи и отношения подчиненности существуют только для пар вида «руководитель – исполнитель», причем, у руководителя нет заместителей.

Для поиска эффективной связки членов формируемой поисковой малой группы в математическом ее представлении, необходимо найти полное множество альтернатив (ПМА), из которого лицо принимающее решение (ЛПР) выберет оптимальное (эффективное), с точки зрения описанных выше критериев.

В работе [8] описывается ситуация покрытия графа 4-х вершинной звездой (структура поисковых малых групп) для 2-критериальной задачи, для которых существуют полиномиальные алгоритмы нахождения полного множества альтернатив. Эти алгоритмы базируются на идее совместного использования метода ограничений и линейной свертки критериев [8].

Доказательство существования полиномиального алгоритма решения задачи покрытия графа 4-х вершинной звездой, а также посчитанная полиномиальной сложность такого алгоритма и сам полиномиальный алгоритм приводится в [7].

На основе такого полиномиального алгоритма был создан программный продукт эффективного формирования поисковых малых групп.

Интерфейс и основные этапы работы приложения «Оптимизация формирования поисковых малых групп». Программное приложение «Оптимальное формирование поисковых малых групп», написанное на языке Delphi и реализованное в кроссплатформенной среде визуального программирования Lazarus [9].

Интерфейс предлагаемого приложения «Оптимальное формирование поисковых малых групп» состоит из 2-х окон.

Первое окно предназначено для запуска и окончания работы приложения, также в этом окне располагается кнопка, которая выводит справку о работе полиномиального 1-критериального алгоритма, описанного выше содержательными обозначениями подмножеств и вершин графа. На рис. 1 представлено начальное окно работы приложения.

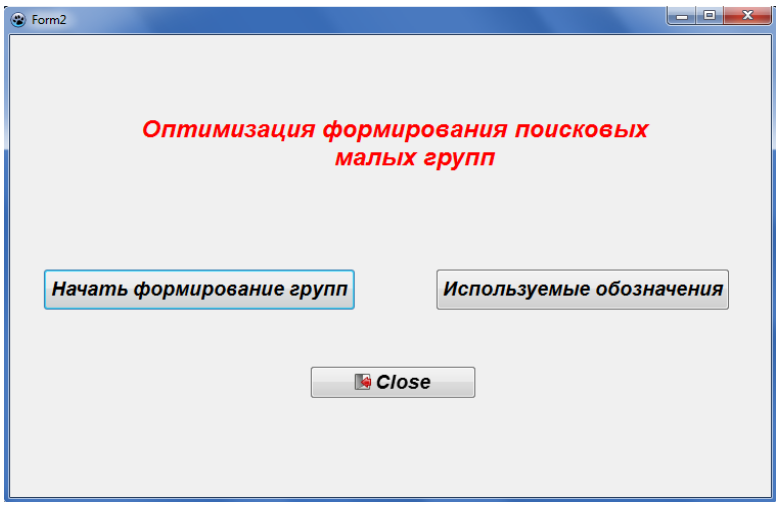


Рис. 1. Начальное окно работы приложения «Оптимальное формирование поисковых малых групп»

Вторая кнопка (начать формирование групп) непосредственно запускает сам процесс расчетов и представления оптимального варианта.

Второе окно: в этом окне располагаются командные кнопки:

Первая кнопка – заполнить (заполняет таблицу смежности 12-вершинного графа).

Вторая кнопка – случайные значения (присваивают случайное значение переменным x, y для всевозможных пар вершин полного графа, где X-критерии обозначающего психологическую совместимость членов поисковой группы, Y-критерий обозначающий дополняемость профессиональной и физической подготовленности членов поисковой группы).

Третья кнопка – показатель выводит в окне полный 12-вершинный граф. Четвертая кнопка - убирает графическое представления полного графа, очищает в окне от данных, выбранных случайным образом. Также в этом окне располагается меню кнопок позволяющий осуществить выбор расчетов по формированию оптимальной иерархической структуры типа звезда. На рис. 2 представлено второе окно работающего приложения.

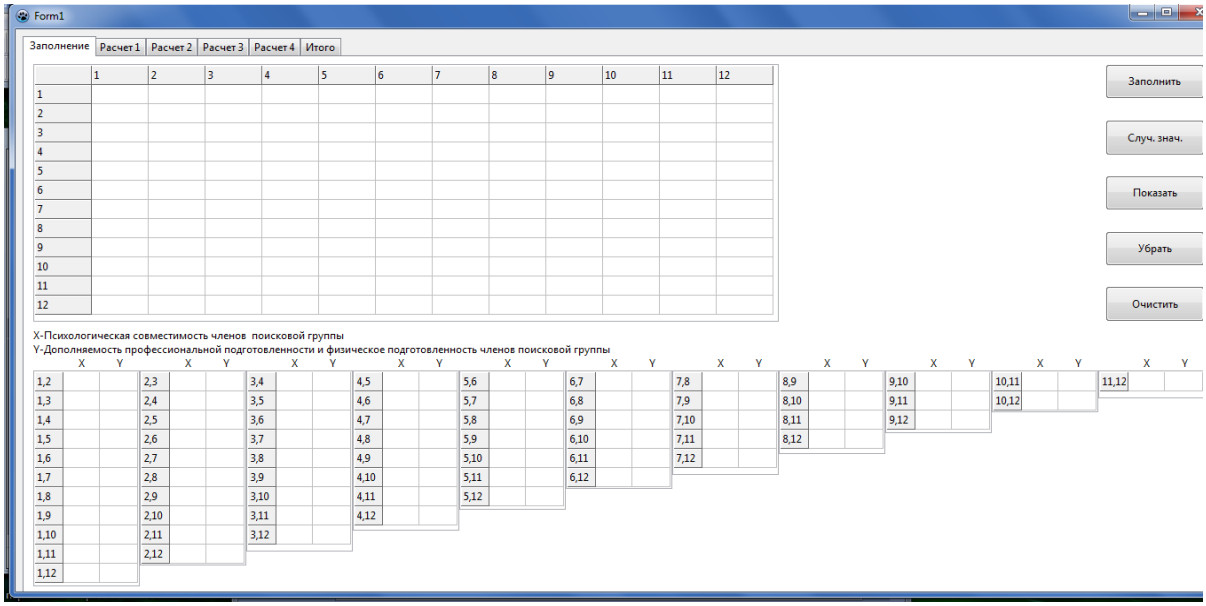


Рис. 2. Окно приложения вычислительной части

Справка представлена рисунком 3.

На рис. 4 продемонстрирован процесс заполнения данных выбранных случайным образом в таблицах.

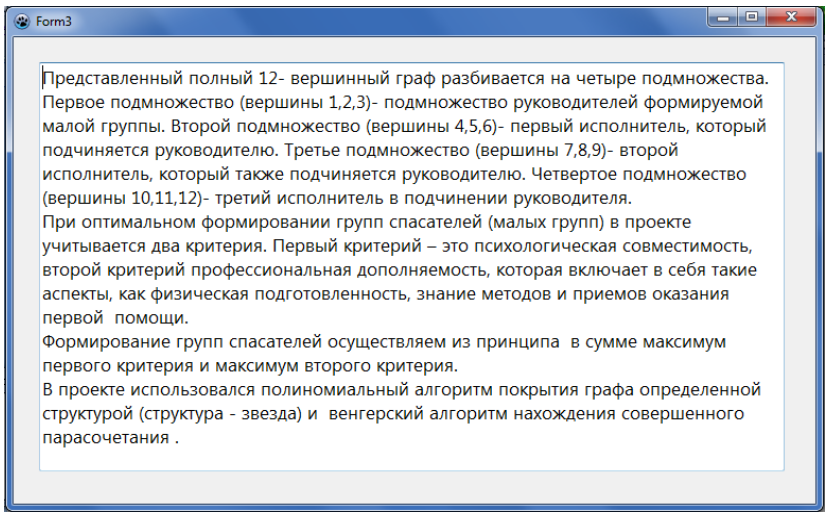


Рис. 3. Справка приложения «Оптимальное формирование поисковых малых групп»

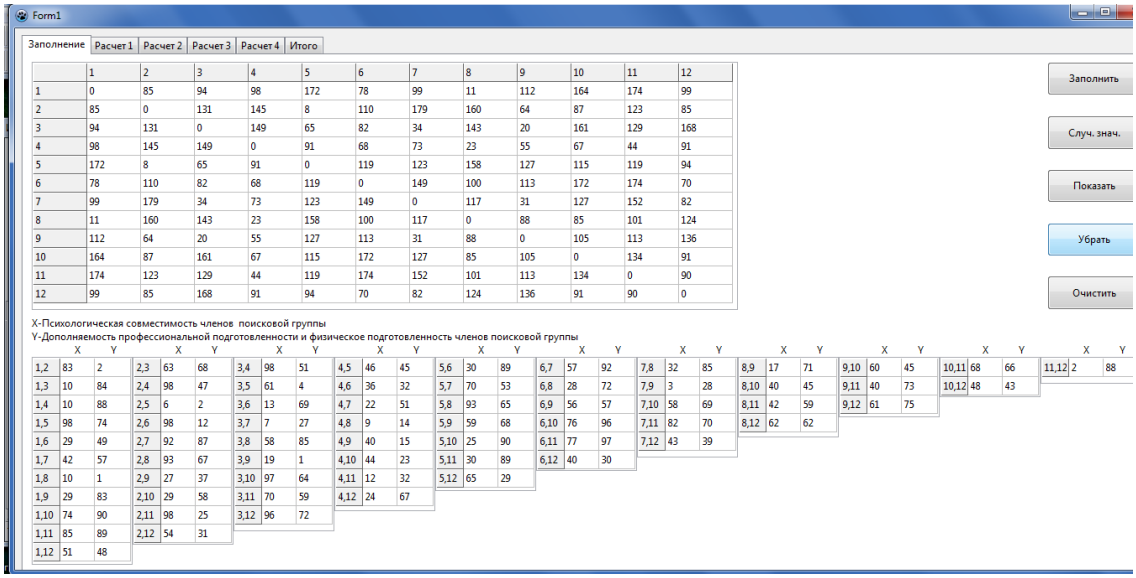


Рис. 4. Заполнение ячеек таблиц данными, выбранными случайным образом.

Рис. 5 иллюстрирует графическое представления полного 12-вершинного графа.

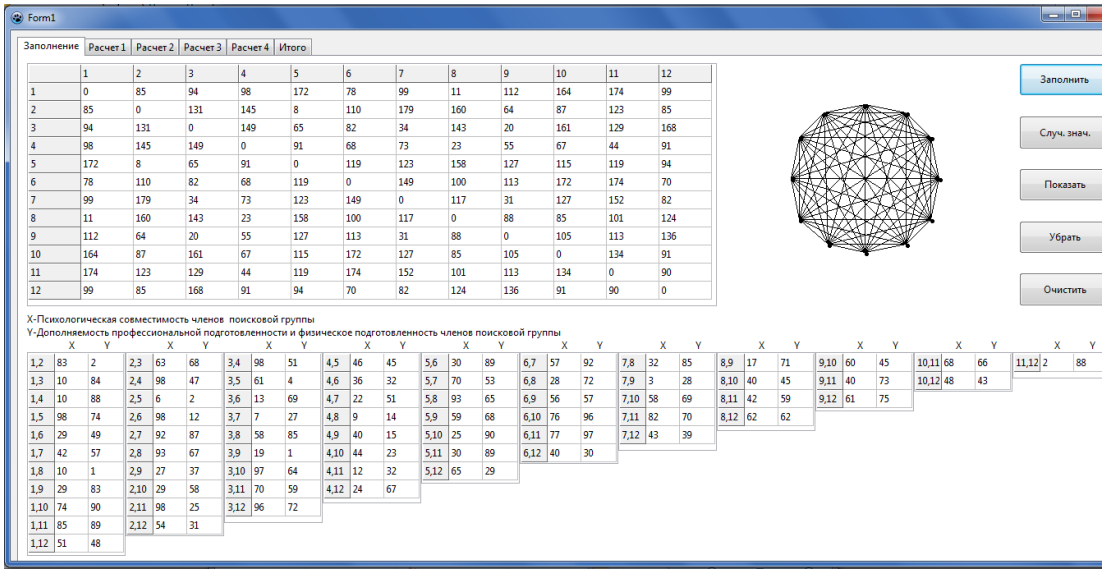


Рис. 5. Графическое представление полного 12-вершинного графа

На рис. 6 показано оптимальное связывание вершины обозначающие руководителя поисковой малой группы с 1-ым членом в этой группы. Причем выбор по суммарному максимальному критерию (используемые критерии X,Y описаны выше).

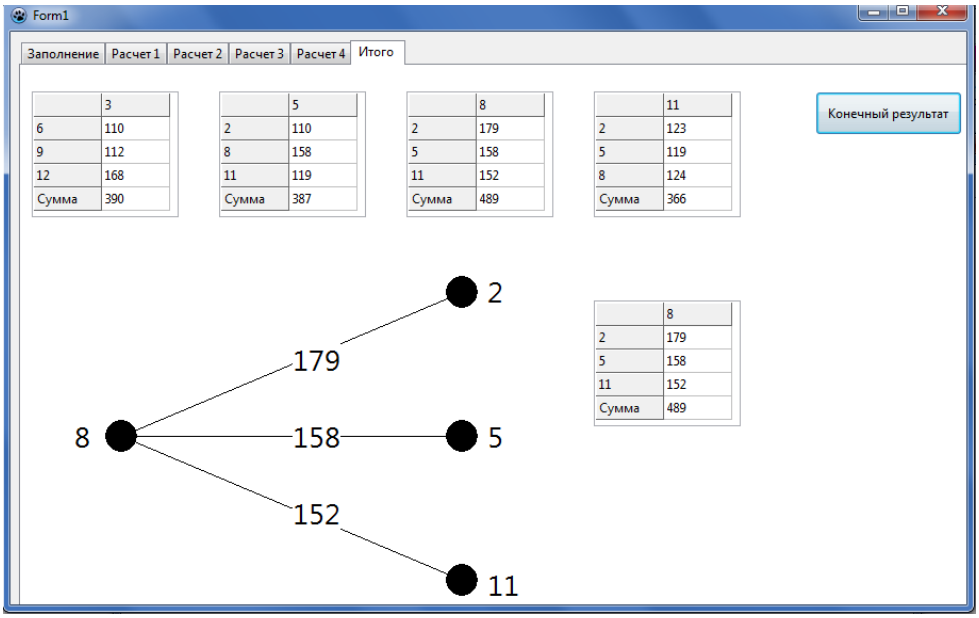


Рис. 6. Оптимальное связывание вершин исходного графа

Предлагаемый программный продукт – оптимальное формирование малых поисков групп – является гибким, т.е. без особого труда можно трансформировать, изменять исходные данные, а именно набор данных осуществлять не случайным образом, а вводить вручную по конкретным числовым характеристикам психологической совместимости и профессиональной дополняемости всех членов группы. Также можно изменять в рамках предлагаемого программного приложения структуру формируемой поисковой группы.

Литература

1. *Аверин А.В., Игнатова Т.В., Кюрджиев С.П., Шхагошев Р.В.* Методология и институциональные рамки обеспечения национальной безопасности Российской Федерации // Наука и образование: хозяйство и экономика; предпринимательство; право и управление. 2019. № 7 (110). С. 128 – 131.
2. *Гэри М., Джонсон Д.* Вычислительные машины и труднорешаемые задачи. М.: Мир, 1982. 416 с.
3. *Джуэлл Л.* Индустриально-организационная психология: Учебник для вузов. СПб.: Питер, 2001. 720 с.
4. *Кристофидес Н.* Теория графов. Алгоритмический подход. М.: Мир, 1978. 432 с.
5. *Ловас Л., Пламмер Н.* Прикладные задачи теории графов. Теория парасочетаний в математике, физике, химии. М.: Мир, 1998. 653 с.
6. *Пападимитриу Х., Стайглиц К.* Комбинаторная оптимизация. Алгоритмы и сложность. М.: Мир, 1985. 512 с.
7. *Перепелица В.А., Петова Е.Х.* Исследование отношений подчиненности в математических моделях формирования целевых групп исполнителей. Фракталы в науке, производстве и обществе: Сборник трудов научно-практической конференции, посвященной 275-летию Российской Академии Наук, 21-23 декабря 1998г., г. Черкесск. Под ред. С.М. Тлисовой. Нижний Архыз: КИИЦентр «CYGNUS», 1999. С. 47 – 58.
8. *Петова Е.Х.* Проблема нахождения множества альтернатив для многокритериальной задачи формирования целевых групп. Препринт №133Т. Нижний Архыз: РАН САО, 1999. С. 1 – 13.
9. *Соколова Ю.С., Жулева С.Ю.* Разработка приложений в среде Delphi [Электронный ресурс]: учебное пособие. М.: Горячая линия-Телеком, 2013. 142 с. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/12036.– ЭБС «IPRbooks»
10. *Слинков А.М., Игнатова Т.В.* Декомпозиция социально-трудовой сферы организации как объекта управленческого мониторинга // Известия КБНЦ РАН. 2016. № 2 (70). С. 118 – 125.
11. *Шереги В.А.* Основы прикладной социологии. Т. 1, Т. 2. М.: Ред.-изд. фирма «Academia», 1995.

Bezhanov Magomet Kafeevich, Candidate of Economic Sciences, Docent, North Caucasian state humanitarian technological academy (36, Stavropolskaya St., Cherkessk, KarachayCherkess Republic, 369000, Russian Federation). E-mail: bezhanmk@mail.ru

Bezhanova Elena Khusinovna, Candidate of Economic Sciences, Docent, North Caucasian state humanitarian technological academy (36, Stavropolskaya St., Cherkessk, KarachayCherkess Republic, 369000, Russian Federation). E-mail: lenab-p@mail.ru

Shkhagoshev Rustam Valentinovich, Candidate of Economic Science, Docent of Chair of Economic Theory and Entrepreneurship, South-Russia Institute of Management – branch of Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (70/54, Pushkinskaya St., Rostov-onDon, 344002, Russian Federation). E-mail: shhagoshev@mail.ru

SOFTWARE IMPLEMENTATION OF THE PROCESS OF EFFECTIVE FORMATION OF SEARCH SMALL GROUPS FOR THE MINISTRY OF EMERGENCIES

Abstract

The questions of the formation of small groups on the basis of a selected set of specialists of various profiles and the formation of target groups for effective teamwork, for the implementation of a specific target search and rescue program are considered. The specific informational task of forming the most active variant of special search small groups for the Ministry of Emergencies is considered.

Keywords: *Ministry of Emergencies, small search groups, efficiency, target program, criteria for optimal performance, graph theory, information connections, mathematical model, many alternatives, interface, Lazarus, Delphi, FreeBSD, Mac OS X, Microsoft Windows.*

References

1. Averin A.V., Ignatova T.V., Kyurdzhiev S.P., SHkhagoshev R.V. Metodologiya i institucional'nye ramki obespecheniya nacional'noj bezopasnosti Rossijskoj Federacii // Nauka i obrazovanie: hozyajstvo i ekonomika; predprinimatel'stvo; pravo i upravlenie. 2019. № 7 (110). P. 128 – 131.
2. Geri M., Dzhonson D. Vychislitel'nye mashiny i trudnoreshaemye zadachi. M.: Mir, 1982. 416 p.
3. Dzhuell.L. Industrial'no-organizacionnaya psihologiya: Uchebnik dlya vuzov. SPb.: Piter, 2001. 720 p.
4. Kristofides N. Teoriya grafov. Algoritmicheskij podhod. M.: Mir, 1978. 432 p.
5. Lovas L., Plammer N. Prikladnye zadachi teorii grafov. Teoriya parasochetanij v matematike, fizike, himii. M.:Mir, 1998. 653 p.
6. Papadimitriu H., Stajglic K. Kombinatornaya optimizaciya. Algoritmy i slozhnost'. M.: Mir, 1985. 512 p.
7. Perepelica V.A., Petova E.H. Issledovanie otnoshenij podchinennosti v matematicheskih modelyah formirovaniya celevyh grupp ispolnitelej. Fraktaly v nauke, proizvodstve i obshchestve: Sbor-nik trudov nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashchennoj 275-letiyu Rossijskoj Akademii Nauk, 21-23 dekabrya 1998 g., g.CHerkessk. Pod red. S.M. Tlisovoj. Nizhnij Arhyz: KIICentr «CYGNUS», 1999. P. 47 – 58.
8. Petova E.H. Problema nahozhdeniya mnozhestva al'ternativ dlya mnogokriterial'noj zadachi formirovaniya celevyh grupp. Preprint №133T. Nizhnij Arhyz: RAN SAO, 1999. P. 1 – 13.
9. Sokolova YU.S., ZHuleva S.YU. Razrabotka prilozhenij v srede Delphi [Elektronnyj resurs]: uchebnoe posobie. M.: Goryachaya liniya-Telekom, 2013. 142 c. Rezhim dostupa: http://www.iprbookshop.ru/12036.– EBS «IPRbooks».
10. Slinkov A.M., Ignatova T.V. Dekompoziciya social'no-trudovoj sfery organizacii kak ob"ekta upravlencheskogo monitoringa // Izvestiya KBNC RAN. 2016. № 2 (70). P. 118 – 125.
11. SHeregi V.A. Osnovy prikladnoj sociologii. T. 1, T. 2. M.: Red.-izd.firma «Academia», 1995.