

УДК 681.3

DOI: 10.26102/2310-6018/2019.26.3.025

Г.П. Сапожников

## ПРИНЯТИЕ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТИ НЕКОММЕРЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ НА ОСНОВЕ ЭКСПЕРТНОГО И ВЕРИФИКАЦИОННОГО ОЦЕНИВАНИЯ

*Российский новый университет*

*В статье рассматриваются модели и процедуры интеллектуальной поддержки принятия управленческих решений на основе оптимизационно-экспертного оценивания. Основное внимание уделяется перспективному планированию повышения ресурсоэффективности некоммерческой организации (НО). Предлагается развитие этих теорий для конкретных задач управления. Синонимами НО служат неприбыльная, негосударственная организация, организации третьего сектора. Вопросы развития и функционирования неприбыльных организаций, их социально-экономический потенциал, механизмы повышения эффективности их деятельности, инструменты обеспечения партнерских отношений с государством, исследуют экономисты, социологи, специалисты по управлению в социальных и экономических системах. Существующие в настоящее время так называемые теории третьего сектора направлены на анализ НО как системы управления, и экономических механизмов, влияющих на функционирование общественных движений и организаций. С использованием регрессионных и нейросетевых моделей, построенных на основе мониторинго-рейтинговой информации. Распределение дополнительных затрат для реализации мероприятий по повышению ресурсоэффективности предлагается осуществлять с применением многошагового процесса принятия оптимальных решений (МППОР). В результате имеем множество альтернативных решений. Для выбора рационального варианта сформирована процедура экспертного оценивания с привлечением группы экспертов и построением обратной ранговой последовательности и матрицы индивидуальных весовых коэффициентов. Окончательный выбор управленческого решения осуществляется путем последовательной проверки логических условий и получения групповой компромиссной оценки.*

**Ключевые слова:** ресурсоэффективность, многовариантность, управление, многошаговая оптимизация, групповое экспертное оценивание, ранжирование.

### **Введение.**

Подсистема интеллектуальной поддержки принятия управленческих решений, структура которой рассмотрена в [1], включает контур оптимизационно-экспертного оценивания, базирующийся на процедурах перспективного планирования повышения ресурсоэффективности, выбора условий эффективного функционирования НО с учетом результатов рейтингования и распределения дополнительных затрат на обеспечение этих условий.

Для выработки варианта перспективного планирования необходимо прежде всего задать функцию изменения ресурсоэффективности на период планирования. Способ задания этой функции влияет на структуру оптимизационной модели и алгоритмической процедуры решения задачи

оптимизации (Рисунок 1). При поиске многошагового решения на весь период планирования возникает неоднозначность выполнения экстремальных и граничных требований, что приводит к множеству вариантов управленческих решений [2].

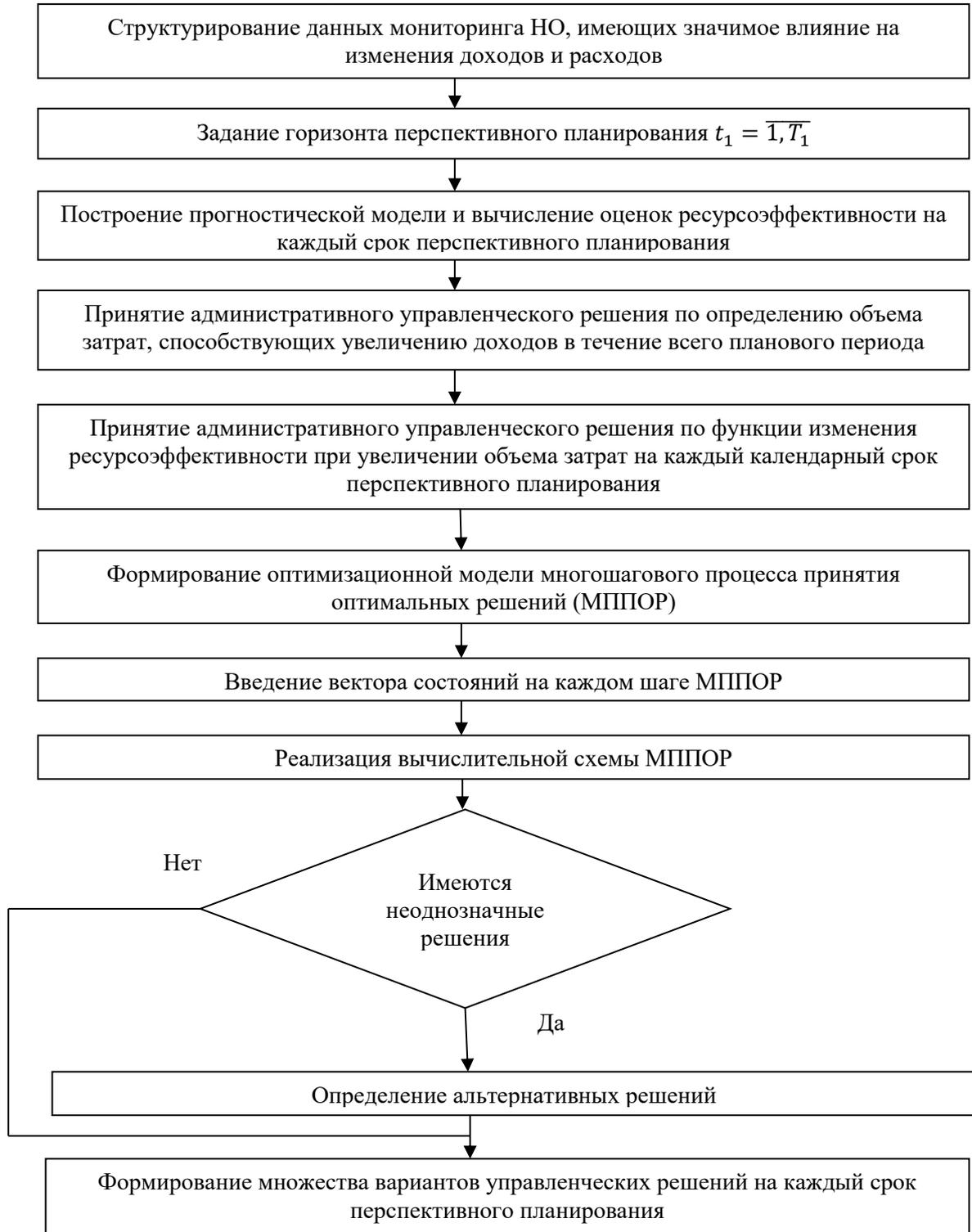


Рисунок 1 - Структурная схема формирования множества управленческих решений по оптимизации ресурсоэффективности НО при заданном горизонте перспективного планирования

Имеем  $n_1 = \overline{1, N}$  вариантов управленческих решений по увеличению объема затрат для повышения уровня ресурсоэффективности в каждый срок перспективного планирования  $t_1 = \overline{1, T_1}$

$$z_{t_1 n} = z(T)(\hat{z}_{t_1 n} - 1), \quad (1)$$

где  $z(T)$  – объем затрат, способствующих увеличению доходов, по завершению  $T$ -го периода мониторингового наблюдения в течении  $t = \overline{1, T}$  календарных сроков;

$\hat{z}_{t_1 n}$  – относительные значения объемов затрат на каждый срок перспективного планирования  $T + t_1, t_1 = \overline{1, T_1}$ ;

$$\hat{z}_{t_1 n} = \frac{z_{t_1 n} - z(T)}{z(T)};$$

$z_{t_1 n}$  – абсолютные значения объемов затрат.

Многовариантность требует привлечения экспертных оценок для принятия окончательного решения. Оценки группы экспертов позволяют ранжировать варианты по значимости не только для повышения ресурсоэффективности, но учета опыта и мнений экспертов по улучшению имиджа НО, достижения более высокого уровня качества образования. Одновременно возникает возможность проанализировать эти варианты в плане осуществления перехода организации на более высокую позицию в рейтингах. В этом случае требуется оптимизационно-экспертный выбор такой позиции, которая достижима при определенных условиях повышения ресурсоэффективности.

### Экспертное оценивание.

Для окончательного выбора варианта на множестве управленческих решений (1) предлагается привлечь группу из  $d = \overline{1, D}$  экспертов. Каждый эксперт устанавливает индивидуальную обратную ранговую последовательность вариантов с номерами рангов  $R_{nd} = \overline{1, N}, d = \overline{1, D}$  [3], где  $R_{nd} = N$  соответствует наилучшему варианту. По значениям  $R_{nd}$  определяются индивидуальные весовые коэффициенты

$$a_{nd} = \frac{R_{nd}}{\sum_{n=1}^N R_{nd}}, \quad \sum_{n=1}^N a_{nd} = 1, d = \overline{1, D}.$$

Далее формируется матрица индивидуальных весовых коэффициентов

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{21} & \dots & a_{n1} & \dots & a_{N1} \\ & & & \cdot & & \\ & & & \cdot & & \\ & & & \cdot & & \\ a_{1d} & a_{2d} & \dots & a_{nd} & \dots & a_{Nd} \\ & & & \cdot & & \\ & & & \cdot & & \\ & & & \cdot & & \\ a_{1D} & a_{2D} & \dots & a_{nD} & \dots & a_{ND} \end{pmatrix}.$$

Рассмотрим определение компромиссных оценок коллектива экспертов как решение экстремальной задачи по минимизации меры близости между искомым вектором

$$a^* = (a_1^*, a_2^*, \dots, a_N^*), \sum_{n=1}^N a_n^* = 1$$

и матрицей  $A$  [4] в виде следующей алгоритмической последовательности.

1. По значениям индивидуальных весовых коэффициентов  $a_{nd}$  определим следующие оценки

$$\begin{aligned} a'_d &= \min_{n=1, N} a_{nd}; & a''_d &= \max_{n=1, N} a_{nd}; & a_d &= (a'_d + a''_d)/2; \\ \delta_d &= (a'_d + a''_d)/2; & \delta &= \max_{d=1, D} \delta_d; \\ a_d^1 &= \max\{0, \bar{a}_d - \delta + \delta_d\}; \\ a_d^2 &= \min\{1, \bar{a}_d + \delta - \delta_d\}. \end{aligned}$$

2. Матрица  $A$  преобразуется:

исключаются строки с  $\delta_d = \delta$ ;

оставшиеся строки с  $\delta_d < \delta, d = \overline{1, D_1}$

упорядочиваются в порядке возрастания  $a_d^1$ .

3. Проверяется первое логическое условие  $L_1$

$$L_1 = \begin{cases} \sum_{d=1}^D a_d^1 \leq 1, \text{ переход к п. 4,} \\ \text{в противном случае – переход к п. 9.} \end{cases}$$

4. Проверяется второе логическое условие  $L_2$

$$L_2 = \begin{cases} \sum_{d=1}^D a_d^2 \leq 1, \text{ задается число } S > \sum_{d=1}^D a_d^1, \text{ принимается } u = D_1 \text{ и } S_u = S - \sum_{d=D_1+1}^D a_d, \text{ переход к п. 5,} \\ \text{в противном случае – переход к п. 12.} \end{cases}$$

5. Проверяется третье логическое условие  $L_3$

$$L_3 = \begin{cases} \frac{S_u}{u} \geq a_d^1, \text{ то } a_d = \frac{S_u}{u}, d = \overline{1, U}, \text{ переход к п. 7,} \\ \text{в противном случае – переход к п. 6.} \end{cases}$$

6. Принимается  $a_d = a_d^1; S_u = S_u - a_d^1, u = u - 1$  и повторяются вычисления, начиная с п.5.

7. Проверяется четвертое логическое условие  $L_4$

$$L_4 = \begin{cases} \frac{S_u}{u} \leq \min_{d=1, \bar{u}} a_u^2 = b_q, \text{ то значения } a_d, \text{ полученные в п. 6} \\ \text{являются решением исходной задачи,} \\ \text{в противном случае – переход к п. 8.} \end{cases}$$

8. Принимается  $a_q = a_q^2, S_u = S_u - a_q^2, u = u - 1$ . В этом случае  $q$  – я строка матрицы  $A$  исключается, строки перенумеруются по возрастанию  $a_d^1$  и далее осуществляется переход к п.5.

9. Принимается

$$m = D_1 \text{ и } S_m = 1 - \sum_{d=1}^D a_d^1.$$

10. Проверяется пятое логическое условие  $L_5$

$$L_5 = \begin{cases} S_m/m \leq a_m^1, \text{ то } a_n^* = a_n^1 - S_m/m, n = \overline{1, m} \\ \text{и исходная задача решена;} \\ \text{в противном случае – переход к п. 11.} \end{cases}$$

11. Принимается  $a_m^* = 0, S_m = a_m^1, m = m - 1$  и осуществляется переход к п.10.

12. Проводится упорядочение строк матрицы  $A$  размерности  $(D_1 \times N)$  в порядке убывания  $a_d^2$  и принимается  $m = D_1; S_m = 1 - \sum_{d=1}^D a_d^2$ .

13. Проверяется шестое логическое условие  $L_6$

$$L_6 = \begin{cases} \frac{S_m}{m} \leq 1 - a_m^2, \text{ то } a_n^* = a_n^2 + S_m/m, \\ n = \overline{1, m} \text{ и исходная задача решена,} \\ \text{в противном случае – переход к п. 14.} \end{cases}$$

14. Принимается  $a_m^* = 0, S_m = S_m - (1 - a_m^2), m = m - 1$  и осуществляется переход к п.13.

15. Таким образом оптимальное решение в виде групповой компромиссной оценки  $a_n^2, n = \overline{1, N}$  получаем либо при выполнении логического условия  $L_5$ , либо -  $L_6$ .

Далее в качестве управленческого решения выбирается вариант распределения дополнительных затрат по срокам перспективного планирования

$$z_{t_1}^*, t_1 = \overline{1, T_1},$$

для которого выполняется условие

$$a^* = \max_{\overline{1, N}}(a_n^*).$$

### Верификационное оценивание.

Верификацию результатов оптимизации проведем на основе рейтингового оценивания НО в сравнении с рейтинговым оцениванием других НО. С этой целью дополняется матрица показателей первичной информационной базы субъектов ранжирования показателями системы, что предусматривает исчисления ее показателей в контексте показателей субъектов ранжирования по формуле

$$P_{is} = \sum P_{ij}$$

где  $P_{is}$  – показатель  $i$ -го рейтингового индикатора системы рейтингового оценивания ( $s$ );

$P_{ij}$  – показатель  $i$ -го рейтингового индикатора  $j$ -го субъекта ранжирования  $z$ .

Показатели деятельности НО (ранжирование субъектов) представлены в Таблице 1.

Таблица 1 - Структура первичной информационной базы по показателям деятельности субъектов ранжирования и системы

Субъекты ранжирования	Показатели деятельности по тематическому направлению (профилю)								
	$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$	$P_5$	$P_6$	$P_7$	$P_8$	$P_9$
	Коды в соответствии с унифицированной электронной формой								
	01.01	01.02	01.03	01.04	01.05	01.06	01.07	01.08	01.09
НО <sub>1</sub>									
НО <sub>2</sub>									
НО <sub>3</sub>									
...									
НО <sub>J</sub>									
Система	$\Sigma P_{1J}$	$\Sigma P_{2J}$	$\Sigma P_{3J}$	$\Sigma P_{4J}$	$\Sigma P_{5J}$	$\Sigma P_{6J}$	$\Sigma P_{7J}$	$\Sigma P_{8J}$	$\Sigma P_{9J}$

Показатели деятельности НО являются основой для формирования первичной информационной базы системы рейтингового оценивания и последующего вычисления ее параметров.

Применение показателей системы субъектов ранжирования, дает возможность определить объективный предел, в отношении которого они позиционируют на рейтинговой шкале.

Определенные рейтинговые индикаторы обеспечивают принцип совместимости и сопоставимости субъектов ранжирования.

По результатам расчета индексов проводится анализ позиционирования НО на рейтинговых шкалах глобального критерия рейтинга системы в целом и идентифицированных групп.

Позиционирование субъектов ранжирования на рейтинговых шкалах индексов тематических направлений дает возможность верифицировать результаты оптимизации процессов управления НО и оценить ожидаемые риски в прогнозируемом периоде и функцию преодоления рисков.

Рекомендации по разработке конструктивного и реалистического сценария развития Российского нового университета (РосНОУ) в прогнозируемом периоде представлены в Таблице 2 по результатам рейтингования с использованием «Онтологического портала менеджмента и рейтингования высших учебных заведений»

Таблица 2 - Рекомендации по развитию РосНОУ

Тематические направления	$T_1$	$T_2$	$T_3$	$T_4$	$T_5$	$T_6$	$T_7$	$T_8$	IPI
Индексы	$I_1$	$I_2$	$I_3$	$I_4$	$I_5$	$I_6$	$I_7$	$I_8$	
РосНОУ	0,261	0,152	0,109	0,197	0,204	0,157	0,148	0,140	1,367
СИСТЕМА	0,125	0,125	0,139	0,194	0,125	0,125	0,125	0,042	1
Российский новый университет (РосНОУ)	РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ $I_1, I_2, I_3, I_5, I_6, I_8$								
	Возможности					Угрозы			
	$I_{pi} > I_{pc}$					$I_{pi} < I_{pc}$			
	$I_1 = 0,261$					–			
	$I_2 = 0,152$					–			
	$I_5 = 0,204$					$I_3 = 0,109$			
	$I_6 = 0,157$					–			
	$I_8 = 0,140$					–			
ПОТЕНЦИАЛ $I_4, I_7$	Сильные стороны	Зона конкурентной возможности				Зона смягчения угроз			
	$I_{ni} > I_{nc} = 0,125$	Стратегии				Стратегии			
	$I_4 = 0,197$ $I_7 = 0,148$	Удерживать позиции в зоне конкурентоспособности, используя сильные стороны потенциала				Смягчить негативное влияние угроз, занять позиции в зоне конкурентоспособности, используя сильные стороны потенциала			
	Слабые стороны	Зона рисков				Кризисная зона			
	$I_{ni} < I_{nc} = 0,194$	Стратегии				Стратегии			
		Предотвратить возможные риски посредством реализации стратегий повышения качества научно-педагогического потенциала и эффективного использования ресурсного обеспечения				Предотвратить попадание ВУЗа в кризисные зоны путем реализации стратегий поддержки и эффективного использования сильных сторон потенциала			

В Таблице 2 использованы следующие обозначения:

- $I_1$ – международная активность;
- $I_2$ – национальное признание;
- $I_3$ – доступ, масштабы, результативность;
- $I_4$ – качество научно-педагогического персонала;
- $I_5$ – подготовка научных и научно-педагогических кадров;
- $I_6$ – интеграция науки, творчества и высшего образования;
- $I_7$ – ресурсное обеспечение учебного процесса;
- $I_8$ – наукометрическая база данных.

### **Заключение.**

Таким образом для принятия управленческих решений целесообразно осуществить следующие процедуры оптимизационно-экспертного оценивания:

- многовариантную оптимизацию ресурсоэффективности с заданным горизонтом планирования;
- привлечение коллектива экспертов для ранжирования вариантов управленческих решений;
- логический анализ индивидуальных предпочтений экспертов и определение варианта окончательного оптимального решения;
- привлечение рейтинговой информации и экспертных оценок для верификации результатов оптимизации и определения мер по преодолению ожидаемых рисков в прогнозируемом периоде.

Объединение этих процедур в едином цикле управления повышением ресурсоэффективности в сочетании с рейтинговым управлением НО позволяет выработать эффективные рекомендации для администрации ВУЗа.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Сапожников Г.П. Интеллектуализация управления ресурсоэффективностью некоммерческой образовательной организации с использованием мониторинго-рейтинговой информации/Я.Е.Львович, Г.П.Сапожников// Моделирование, оптимизация и информационные технологии. [https://moit.vivt.ru/wp-content/uploads/2017/10/LvovichSapozhnikov\\_4\\_1\\_17.pdf](https://moit.vivt.ru/wp-content/uploads/2017/10/LvovichSapozhnikov_4_1_17.pdf).
2. Сапожников Г.П. Формирование множества управленческих решений по оптимизации сложной системы при заданном горизонте перспективного планирования/Д.А.Недосекин, Г.П.Сапожников, В.И.Сумин// Вестник института ФСИН.–2018.–№1.–С.55-59.
3. Львович И.Я. Информационные технологии моделирования и оптимизации: краткая теория и приложения / И.Я.Львович, Я.Е.Львович, В.Н.Фролов. – Воронеж: ИПЦ «Научная книга», 2016. – 444 с.
4. Батищев Д.И. Принятие оптимальных решений в экономических задачах.– Горький: Изд-во ГГУ, 1982 -108с.

G.P. Sapozhnikov  
**MANAGERIAL DECISION MAKING TO IMPROVE RESOURCE  
EFFICIENCY OF A NON-PROFIT ORGANIZATION BASED ON  
EXPERT AND VERIFICATION EVALUATION**

*Russian New University*

*The article considers the models and procedures of intellectual support of managerial decision making based on optimization and expert assessment. The main attention is paid to the long-term planning of the resource efficiency increase of a non-profit organization. The development of these theories for specific managerial problems is proposed. Non-profit, non-governmental organizations, organizations of the third sector serve as synonyms for NGOs. The issues of development and functioning of non-profit organizations, their socio-economic potential, mechanisms to increase the efficiency of their activities, tools to ensure partnerships with the government, are studied by economists, sociologists, and management specialists in social and economic systems. The so-called theories of the third sector that currently exist are aimed at analyzing NGOs as a management system, and economic mechanisms that affect the functioning of social movements and organizations with the use of regression and neural network models based on monitoring and rating information. The allocation of additional costs for the implementation of measures to improve resource efficiency is proposed to be carried out using a multi-step process of optimal decision making. As a result, we have many alternative solutions. To select a rational option, an expert assessment procedure has been developed with the involvement of a group of experts and the building of an inverse rank sequence and matrix of individual weighting coefficients. The final managerial decision choice is made by the logical conditions sequentially checking and obtaining a group compromise assessment.*

**Keywords:** resource efficiency, multivariance, management, multi-step optimization, group expert assessment, ranking

## REFERENCES

1. Sapozhnikov G.P. Intellectualizatsiya upravleniya resursoeffektivnost'yu nekommercheskoy obrazovatel'noy organizatsii s ispol'zovaniem monitoringo-reytingovoy informatsii/Ya.E.L'vovich, G.P.Sapozhnikov// Modelirovanie, optimizatsiya i informatsionnye tekhnologii. [https://moit.vivt.ru/wp-content/uploads/2017/10/LvovichSapozhnikov\\_4\\_1\\_17.pdf](https://moit.vivt.ru/wp-content/uploads/2017/10/LvovichSapozhnikov_4_1_17.pdf).
2. Sapozhnikov G.P. Formirovanie mnozhestva upravlencheskikh resheniy po optimizatsii slozhnoy sistemy pri zadannom gorizonte perspektivnogo planirovaniya/D.A.Nedosekin, G.P.Sapozhnikov, V.I.Sumin// Vestnik instituta FSIN.–2018.–№1.–S.55-59.
3. L'vovich I.Ya. Informatsionnye tekhnologii modelirovaniya i optimizatsii: kratkaya teoriya i prilozheniya / I.Ya.L'vovich, Ya.E.L'vovich, V.N.Frolov. – Voronezh: IPTs «Nauchnaya kniga», 2016. – 444 s.
4. Batishchev D.I. Prinyatie optimal'nykh resheniy v ekonomicheskikh zadachakh.– Gor'kiy: Izd-vo GGU, 1982 -108