

УДК 681.3

DOI: [10.26102/2310-6018/2023.41.2.007](https://doi.org/10.26102/2310-6018/2023.41.2.007)

Логико-компромиссный подход к принятию решений в условиях конфликта интересов субъектов организационной системы

В.И. Новосельцев✉, Д.Е. Орлова, К.А. Плющик

Воронежский институт ФСИН России, Воронеж, Российская Федерация
victor_novo@mail.ru✉

Резюме. В статье развивается логико-компромиссный подход к принятию решений в организационных системах в условиях конфликта интересов составляющих их субъектов. Применительно к системам данного типа дается трактовка критериев гарантированности принимаемых решений, их оптимальности по Парето и равновесности по Нэшу. Вводится понятийная градация уровней риска при принятии решений и приводятся эмпирические формулы для оценки соответствующих им функций эффективности субъектов. На основе учета соотношения индивидуальных и системных интересов решается задача выбора наиболее подходящего решения из числа оптимальных по Парето и одновременно равновесных в смысле Нэша. Даются рекомендации по практическим способам обеспечения равновесности компромиссных решений, включая наложение санкций на нарушителей договоренностей, создание коалиций из числа субъектов, близких по своим интересам, повышение уровня взаимной информированности участников переговоров. Предлагается алгоритм, реализующий логико-компромиссный подход к принятию решений в условиях конфликта интересов субъектов организационной системы. Данный алгоритм, наряду с методами многокритериальной математической оптимизации, положениями теории коалиционных игр и нейросетевого программирования, может быть использован для создания программных комплексов поддержки принятия компромиссных решений, принимаемых в организационных системах различного функционального назначения.

Ключевые слова: организационная система, принятие решений, конфликт интересов, риск принятия решения, гарантирующее решение, оптимальное решение по Парето, равновесие Нэша, индивидуальные интересы, системные интересы, алгоритм принятия решений.

Для цитирования: Новосельцев В.И., Орлова Д.Е., Плющик К.А. Логико-компромиссный подход к принятию решений в условиях конфликта интересов субъектов организационной системы. *Моделирование, оптимизация и информационные технологии*. 2023;11(2). URL: <https://moitvvt.ru/ru/journal/pdf?id=1327> DOI: 10.26102/2310-6018/2023.41.2.007

A logical compromise approach to decision-making in the context of a conflict of interests of the subjects in the organizational system

V.I. Novoseltsev✉, D.E. Orlova, K.A. Plyushchik

Voronezh Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia, Voronezh,
the Russian Federation
victor_novo@mail.ru✉

Abstract. The article develops a logical compromise approach to decision-making in organizational systems under the conditions of conflict of interests among their constituent entities. In relation to systems of this type, the interpretation of the criteria for decision security, their Pareto optimality and Nash equilibrium are given. The conceptual gradation of risk levels in decision-making is introduced

and empirical formulas are provided to assess the corresponding functions of subject efficiency. Taking into account the correlation of individual and systemic interests, the problem of choosing the most suitable solution from among Pareto-optimal and simultaneously equilibrium solutions in the sense of Nash is solved. Recommendations on practical ways to ensure the balance of compromise solutions, including imposing sanctions on violators of agreements, creating coalitions from among subjects with similar interests, increasing the level of mutual awareness of participants in negotiations, are given. An algorithm is proposed that implements a logical compromise approach to decision-making in the context of a conflict of interests of the subjects in the organizational system. This algorithm along with the methods of multi-criteria mathematical optimization, the provisions of coalition game theory and neural network programming can be used to create software systems to support the adoption of compromise decisions made in organizational systems of various functional purposes.

Keywords: organizational system, decision-making, conflict of interest, risk of decision-making, guaranteeing decision, Pareto optimal decision, Nash equilibrium, individual interests, systemic interests, decision-making algorithm.

For citation: Novoseltsev V.I., Orlova D.E., Plyushchik K.A. A logical compromise approach to decision-making in the context of a conflict of interests of the subjects in the organizational system. *Modeling, Optimization and Information Technology*. 2023;11(2). URL: <https://moitvvt.ru/journal/pdf?id=1327> DOI: 10.26102/2310-6018/2023.41.2.007 (In Russ.).

Введение

Вопросы принятия решений занимают одно из центральных мест в теории управления в организационных системах [1-3]. К настоящему времени самое большое распространение получили четыре подхода к принятию решений в системах этого класса: эмпирический, статистический, оптимизационный и игровой [4-8]. Каждый из этих подходов обладает как определенными достоинствами, так и недостатками.

При эмпирическом подходе описывается и объясняется с психологической точки зрения, как принимаются решения людьми, обладающими различными механизмами мышления (инстинктивными, рефлексными, интеллектуальными, интуитивными), но также учитывается, как формируются и меняются цели и интересы в процессе принятия решений. Теория эмпирических решений стремится ограничиться наиболее существенными и значимыми характеристиками принятия решений, используя при этом такие методы, как наблюдения, опросы и психологические эксперименты для получения необходимых знаний о фактическом поведении субъектов при принятии решений. Основным недостатком этого подхода сводится к слабой формализации изучаемых процессов, в результате чего выдаваемые рекомендации страдают неопределенностью, размытостью и неустойчивостью.

Статистический подход в определенной мере свободен от этого недостатка и основан на получении объективных статистических данных об эффективности принятых решений в различных ситуациях и сравнении полученных данных с заранее определенными пороговыми значениями. Он обладает тем недостатком, что при его применении не вскрываются механизмы сознательных действий субъектов организационной системы, способствующих возникновению и росту как эффективности, так и риску.

Оптимизационный подход ориентирован на решение «хорошо структурированных» задач принятия решений, развивая при этом методы разрешения типичных проблемных ситуаций. Сам процесс принятия решений имитируется оптимизационной математической моделью, исследование которой дает ответ о предпочтительности того или иного варианта действий субъекта или всей системы по критерию максимума или минимума целевой функции. Его недостаток заключается в том, что зачастую оптимизационная модель не адекватна процессу принятия решений

или не дает решений в рамках реальных ограничений. Кроме того, при оптимизационном подходе не учитываются конфликты и риски принятия того или иного решения.

Игровой подход свободен от недостатков как статистического, так и оптимизационного подхода. Однако в своем практическом приложении он также не в полной мере адекватен реалиям, поскольку оперирует наперед заданными стратегиями поведения субъектов, представляющими наименьшую ценность, а также опирается на принцип рационального поведения, неуместный при конфликте интересов субъектов организационной системы. В реальных условиях субъекты организационных систем, пытаясь достичь своих индивидуальных целей, предпочитают уйти от общепринятой рациональности и рисковать, полагая, чем больше риск, тем большим может быть выигрыш. Вместе с тем они понимают, что достичь своих целей, действуя в индивидуальном порядке, не всегда представляется возможным. Более того, вливаясь в процесс коллективного принятия решений, и учитывая не только свои интересы, но и интересы коллег, они могут получить большой личный выигрыш за счет того, что коллеги будут им помогать естественно в рамках своих личных интересов. В этом случае на первый план выходит логико-компромиссный подход к принятию решений со своим пониманием оптимального, рационального и рискованного.

Цель статьи состоит в развитии подхода, основанного на логико-компромиссном взгляде на процесс принятия рискованных решений в организационных системах в условиях конфликта интересов составляющих их субъектов.

Материалы и методы

Основные теоретические положения. *Первое положение* заключается в том, что принятие решения рассматривается в качестве составной части контура управления в системах организационного поведения, представляющей собой трехслойный итеративный информационный процесс генерации альтернатив, их оценки и выбора. Цель генерации альтернатив заключается в определении по возможности полного набора допустимых управленческих решений применительно к вероятным ситуациям принятия решений. При этом оцениваются имеющиеся ресурсы, определяются цели (желаемые результаты) предстоящих действий и сопутствующие им ограничения технического, технологического, информационного и другого плана. Цель оценки альтернатив заключается в определении вычислимых и представительных показателей, характеризующих качество управленческих решений с точки зрения их практической реализуемости, и в расчете этих показателей с учетом неопределенностей внешнего и внутреннего свойства. Целью выбора альтернатив является формирование целевых функций и критериев принятия решений, и собственно выбор решения на основе этих целевых функций и критериев. Если окажется, что это решение не удовлетворяет по какой-либо причине лицу, принимающее окончательное решение в структуре данной системы управления, то цикл повторяется с генерации альтернатив. Сказанное позволяет сформулировать основную парадигму принятия решения в системах организационного поведения: окончательное решение всегда остается за уполномоченным субъектом, а процедуры генерации, оценки и выбора, помогая ему, должны рассматриваться как равнозначные и равнопрочные этапы никогда не прекращающегося поиска рациональной линии поведения.

Второе положение сводится к тому, что все решения, принимаемые в системах организационного поведения, так или иначе, связываются с риском – осознанным и целенаправленным способом действия субъектов организационной системы в условиях конфликта интересов с другими субъектами, ограниченности ресурсов, потребных для совершения целевых действий, и неопределенности окружающей обстановки,

реализуемым с целью получения дополнительных приобретений по сравнению с безрисковым поведением. Фактически, поведение, связанное с принятием риска, представляет собой своеобразное балансирование между желаемыми приобретениями и допустимыми потерями. Когда такого баланса нет, а соотношение между ожидаемыми приобретениями и потерями поддаются однозначной оценке, и ресурсы оперирующих сторон неисчерпаемы, риска как такового нет. Когда такая оценка затруднена, и оперирующие стороны ограничены в ресурсах, говорят о риске как о некой вероятностной категории.

Третье положение заключается в том, что, поскольку между субъектами нормально функционирующей организационной системы нет антагонистических отношений, то все принимаемые ими решения, в условиях разногласий, так или иначе, связываются с компромиссом. Под компромиссом будем понимать процесс урегулирования целевых и иных разногласий между субъектами организационной системы на основе взаимных уступок. Основной формой поиска компромисса являются переговоры. Очевидно, что до начала переговоров каждому субъекту, у которого имеются разногласия с коллегами, надо четко определить свою позицию, то есть установить некие индивидуальные решения, отталкиваясь от которых, можно делать заключения о выгоды/невыгоды уступок. Поиск таких решений назовем процедурой поиска гарантирующих решений, а сами решения – гарантирующими, обозначив их символом R_G . Как показано в [9], при поиске таких решений каждому субъекту, планирующему участие в переговорах по спорным вопросам, целесообразно следовать следующей логике: а) если он откажется от переговоров, то партнеры будут вынуждены создавать ему наихудшие условия; б) в этих наихудших условиях ему следует вести себя так, чтобы обеспечить максимально возможную собственную функцию эффективности, то есть выбрать такие решения, реализация которых обеспечит максимум эффективности из того минимума, что предоставят ему партнеры. Очевидно, что гарантирующие решения, выбранные исходя из этой логики, обладают минимальным уровнем риска $[RISCUE(r_i) = \min]$, но и функция эффективности $f(r_i)$ принимающих их субъектов минимальна:

$$[(r_i \in R_G)] \rightarrow [RISCUE(r_i) = \min] \wedge [f(r_i) = \min]. \quad (1)$$

При этом для ориентировочной оценки функции эффективности можно использовать эмпирическую формулу (2), отражающую в первом приближении отмеченную логику принятия гарантирующих решений:

$$f(r_i \in R_G) = \bar{f}(r_i \in R_G) \times (0,1 \div 0,3), \quad (2)$$

где $\bar{f}(r_i \in R_G)$ – функция гарантированной эффективности без учета рисков, то есть функция эффективности, соответствующая случаю, когда в коалиционной игре, имитирующей поведение субъектов организационной системы с противоположными интересами, имеется седловая точка в чистых стратегиях.

Четвертое положение. Основной механизм поиска компромиссных решений связан с нахождением решений оптимальных по Парето [10]. Их сущность заключается в том, что они соответствуют ситуации, когда нельзя повысить функцию эффективности любого субъекта организационной системы, одновременно не снижая функцию эффективности как минимум одного из остальных. Множество таких решений обозначим символом R_p . Очевидно, что оптимальные по Парето решения обладают большим уровнем риска, чем гарантирующие решения, но и функция эффективности

$f(r_i)$, принимающих их субъектов больше, чем гарантированная функция эффективности:

$$[(r_i \in R_P)] \rightarrow [RISCUE(r_i \in R_P) > RISCUE(r_i \in R_G)] \wedge [f(r_i \in R_P) > f(r_i \in R_G)]. \quad (3)$$

В этом случае для ориентировочной оценки функции эффективности можно использовать эмпирическую формулу (4), отражающую в первом приближении логику принятия оптимальных по Парето решений:

$$f(r_i \in R_P) = f(r_i \in R_G) \times (1,4 \div 1,6). \quad (4)$$

Пятое положение. Основным источником риска при принятии оптимальных по Парето решений являются негативные, но повсеместно распространенные эпизоды, когда стороны, в силу как объективных, так и субъективных причин, могут игнорировать достигнутые в ходе переговоров договоренности и действовать так, будто никаких договоренностей не было. Если исключить из рассмотрения «приказные» способы ликвидации таких эпизодов, то воспрепятствовать такому положению, то есть повысить устойчивость оптимальных по Парето решений можно путем нахождения и реализации условий, при которых нарушать договоренности становится не выгодно самим нарушителям. Такие условия назовем условиями равновесия по Нэшу [11-12]. Множество таких решений обозначим символом R_N . Дадим формальное определение. Пусть в результате переговоров субъекты организационной системы выбрали некоторое компромиссное решение r^* , оптимальное по Парето. Для того, чтобы оно было устойчивым в плане его нарушения необходимо, чтобы при отклонениях от r^* субъект-нарушитель имел функцию своей эффективности $f(x^*/x_i)$ меньшую, чем $f(x^*)$. Тогда условие равновесности решения r^* формально выражается в виде неравенства $f(x^*) \geq f(x^*/x_i)$. В качестве практических способов обеспечения равновесности компромиссных решений можно рекомендовать следующие [11]: 1) наложение таких экономических санкций на нарушителей договоренностей, которые превышают те доходы, которые они могут или планируют получить сорвав договоренности; 2) создание коалиций из числа субъектов близких по своим интересам и намерениям, и тем самым сократить число возможных переговорных решений, оставив только те из них, которые устойчивы по отношению к коалициям; 3) поиск компромиссных решений не на одном, а на множестве периодически возобновляющихся переговорных процессов; 4) повышение уровня взаимной информированности участников переговоров относительно интересов и намерений партнеров, что дает каждому из них возможность убедиться и исходить из того, что его коллеги намерены выполнять достигнутые соглашения, а не использовать их как прикрытие совсем других намерений; 5) установление четкого порядка корректировки достигнутых договоренностей, когда субъекты, собирающиеся отходить от договоренностей, не скрывают своих намерений, а выносят их на обсуждение.

Безусловно, что решения, оптимальные по Парето и одновременно равновесные в смысле Нэша (множество этих решений обозначим символом R_{PN}), обладают большим уровнем риска, чем гарантирующие решения, но меньшим, чем оптимальные по Парето и не равновесные в смысле Нэша. Вместе с тем, функция эффективности субъектов, при принятии ими решений из множества R_{PN} , будет максимальной:

$$[(r_i \in R_P) \wedge (r_i \in R_N)] \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} RISCUE(r_i \in R_P) > \\ > RISCUE[(r_i \in R_P) \wedge (r_i \in R_N)] > \\ > RISCUE(r_i \in R_G) \end{array} \right\} \wedge \left\{ \begin{array}{l} f[(r_i \in R_P) \wedge (r_i \in R_N)] > \\ > f(r_i \in R_P) > f(r_i \in R_G) \end{array} \right\}. \quad (5)$$

При этом для ориентировочной оценки функции эффективности можно использовать эмпирическую формулу (6), отражающую в первом приближении логику принятия равновесных по Нэшу и одновременно оптимальных по Парето решений:

$$f(r_i \in R_{PN}) = f(r_i \in R_G) \times (1,7 \div 1,9). \quad (6)$$

Если в результате переговоров удалось найти единственный вариант решения оптимального по Парето и одновременно равновесного в смысле Нэша (то есть $R_{PN} = R_P \cap R_N = 1$), то проблема исчерпана. Если окажется, что множество $R_{PN} = R_P \cap R_N = 0$, то сторонам необходимо взять тайм-аут и продолжить переговоры по спорным вопросам с целью расширения множества R_P и модификации множества R_N . В том случае, когда $R_{PN} = R_P \cap R_N > 1$, возникает задача выбора.

Положение шестое. Будем исходить из того, что при прочих равных условиях выбор варианта решения из множества R_{PN} зависит от соотношения системных и индивидуальных интересов, которое реализуется в данной организационной системе при решении конкретной проблемы. Для количественной характеристики этого соотношения введем нормированный коэффициент $\omega = [1,0]$, определив его следующим образом:

– если $\omega = 0$, то в процессе выбора решений принимаются к сведению только индивидуальные интересы сторон, то есть из всех вариантов $r_i \in R_{PN}$ выбирается тот вариант, при котором

$$\sum_{s=1}^S f_s(r_i) \rightarrow \max_{r_i \in R_{PN}}, \quad (6)$$

где S – общее количество сторон, участвующих в переговорах;

– если $\omega = 1$, то при выборе решений принимаются к сведению только системные интересы, то есть из всех вариантов $r_i \in R_{PN}$ выбирается тот вариант, при котором

$$F(r_i) \rightarrow \max_{r_i \in R_{PN}}, \quad (7)$$

где $F(r_i)$ – системная функция эффективности данной организационной системы, причем, поскольку организационные системы не относятся к классу суммативных, то

$$F(r_i) \neq \sum_{s=1}^S f_s(r_i);$$

– если $0 < \omega < 1$, то в процессе выбора решений учитываются как индивидуальные, так и системные интересы, хотя и в разной степени (чем ближе ω к нулю, тем в большей мере учитываются индивидуальные интересы, и, наоборот, чем ближе ω к единице, тем в большей мере учитываются системные интересы), то есть из всех вариантов $r_i \in R_{PN}$ выбирается тот вариант решения, при котором

$$\left\{ \left[(1-\omega) \sum_{s=1}^S f_s(r_i) \right] + \omega F(r_i) \right\} \rightarrow \max_{r_i \in R_{PN}} . \quad (8)$$

Алгоритм, реализующий логико-компромиссный подход к принятию решений в условиях конфликта интересов. Укрупненная схема алгоритма принятия решений в условиях конфликта интересов субъектов организационной системы, разработанная с учетом изложенных выше теоретических положений, представлена на Рисунке 1. Суть этого алгоритма сводится к последовательному выполнению следующих операций.

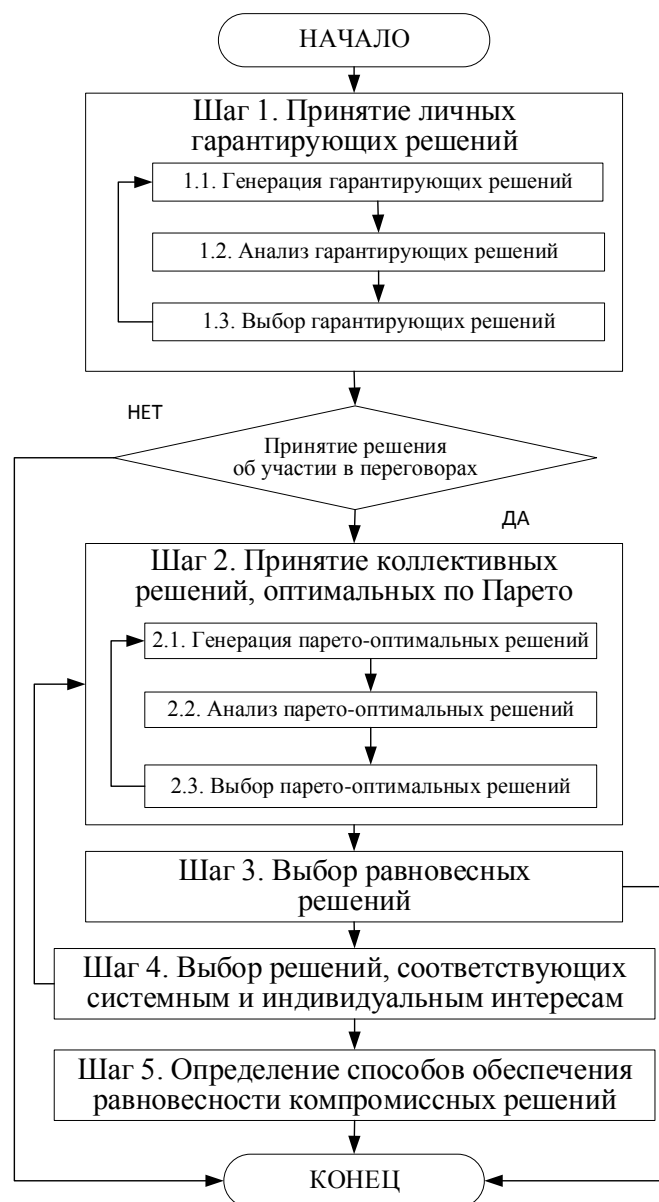


Рисунок 1 – Алгоритм принятия решений в условиях конфликта интересов субъектов организационной системы
 Figure 1 – Decision-making algorithm under the conditions of conflict of interests of the subjects in the organizational system

Шаг 1. Принятие субъектами организационной системы, находящимися в состоянии конфликта интересов с коллегами, личных гарантирующих решений путем реализации итеративной процедуры генерации альтернатив, их оценки и выбора. Если, получаемые при этом функции эффективности и уровни рисков устраивают субъектов, то на этом процесс принятия решения завершается – стороны, не находя точек соприкосновения, приступают к реализации своих гарантирующих решений, откладывая переговорный процесс на будущее. В противном случае они идут на переговоры, надеясь (вполне обоснованно) повысить функции своей эффективности не менее чем на 40 %.

Шаг 2. Организация переговоров по спорным вопросам. Выделение узловых проблем. Информирование участников переговоров о существовании разногласий. Принятие коллективных компромиссных решений, оптимальных по Парето путем реализации итеративной процедуры генерации альтернатив, их оценки и выбора.

Шаг 3. Выбор из числа оптимальных по Парето решений – тех, которые обладают свойством равновесия в смысле Нэша. Если таких решений не существует, то процесс принятия решений завершается и стороны договариваются о следующем раунде переговоров. В противном случае осуществляется переход к следующему шагу.

Шаг 4. Выбор из числа решений оптимальных по Парето и одновременно равновесных в смысле Нэша – тех, которые соответствуют принятому в данной организационной системе соотношению индивидуальных и системных интересов. Для этого из эмпирических соображений выбирается значение коэффициента $\omega = [1, 0]$ и производятся оценки по (6)-(8). При этом для расчета функции $F(r_i)$ используются методики, приведенные в [13-14].

Шаг 5. Определение способов практического осуществления равновесности коллективных решений из числа рекомендованных выше.

Заключение

Рассмотренный в статье логико-компромиссный подход к принятию компромиссных решений субъектами организационной системы и реализующий его алгоритм позволяют найти приемлемый вариант разрешения проблем в условиях конфликта интересов субъектов организационной системы. По меньшей мере гарантируется, что в результате реализации этого алгоритма интересы субъектов не будут ущемлены, а достигнутые договоренности будут соблюдены. Алгоритм адекватен существу взаимоотношений субъектов организационных систем в условиях конфликта интересов, опирается на апробированные методы и, наряду с методами многокритериальной математической оптимизации, теории коалиционных игр и нейросетевого программирования, может быть использован для создания программных продуктов компьютерной поддержки принятия решений, принимаемых в организационных системах различного функционального назначения.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Теоретические основы управления в системах организационного поведения*. Под ред. В.Н. Новосельцева. Воронеж: Научная книга; 2021. 355 с.
2. *Организации: управление, конфликты, кризисы, риски*. Учебное пособие. Под ред. С.А. Баркалова и В.И. Новосельцева. Воронеж: Научная книга; 2009. 300 с.
3. *Теоретические основы управления в организациях: учебное пособие*. Под ред. В.И. Новосельцева. М.: Горячая линия – Телеком; 2014. 224 с.
4. Дружинин В.В., Конторов Д.С. *Идея, алгоритм, решение*. М.: Радио и связь; 1972. 326 с.

5. Ларичев О.И. *Теория и методы принятия решений, а также Хроника событий в Волшебных Странах: Учебник*. М.: Логос; 2000. 296 с.
6. Стинбарджер Б. *Психология трейдинга. Инструменты и методы принятия решений*. М.: Альпина Паблишер; 2017. 364 с.
7. Поспелов Д.А. *Ситуационное управление: теория и практика*. М.: Наука; 1986. 288 с.
8. Розен В.В. *Цель – оптимальность – решения (математические модели принятия оптимальных решений)*. М.: Радио и связь; 1982. 168 с.
9. Петросян Л.А., Зенкевич Н.А., Шевкопляс Е.В. *Теория игр*. СПб: БХВ-Петербург; 2012. 432 с.
10. Подиновский В.В., Ногин В.Д. *Парето-оптимальные решения многокритериальных задач*. М.: Наука; 1982. 254 с.
11. *Модели управления конфликтами и рисками*. Под ред. Д.А. Новикова. Воронеж: Научная книга; 2008. 495 с.
12. *Риск и рефлексия*. Под ред. В.И. Новосельцева. М.: Горячая линия – Телеком; 2016. 146 с.
13. *Модели и механизмы управления в самоорганизующихся системах*. Под ред. В.Н. Буркова. Воронеж: Научная книга; 2008. 300 с.
14. Аржаков М.В., Баркалов С.А., Новосельцев В.И. *Модели и механизмы управления коммерческим предприятием в условиях производственно-экономического кризиса*. Воронеж: Научная книга; 2009. 270 с.

REFERENCES

1. *Theoretical foundations of management in organizational behavior systems*. Edited by V.N. Novoseltsev. Voronezh, Nauchnaya kniga; 2021. 355 p. (In Russ.).
2. *Organizations: management, conflicts, crises, risks. Study guide*. Edited by S.A. Barkalov and V.I. Novoseltsev. Voronezh, Nauchnaya kniga; 2009. 300 p. (In Russ.).
3. *Theoretical foundations of management in organizations: textbook*. Edited by V.I. Novoseltsev. Moscow, Hotline – Telecom; 2014. 224 p. (In Russ.).
4. Druzhinin V.V., Kontorov D.S. *Idea, algorithm, solution*. Moscow, Radio and Communications; 1972. 326 p. (In Russ.).
5. Larichev O.I. *Theory and methods of decision-making, as well as Chronicle of events in Magical Countries: Textbook*. Moscow, Logos; 2000. 296 p. (In Russ.).
6. Steenbarger B. *Psychology of trading. Tools and methods of decision-making*. Moscow, Alpina Publisher; 2017. 364 p. (In Russ.).
7. Pospelov D.A. *Situational management: theory and practice*. Moscow, Nauka; 1986. 288 p. (In Russ.).
8. Rosen V.V. *Goal – optimality – solutions (mathematical models of optimal decision-making)*. Moscow, Radio and Communications; 1982. 168 p. (In Russ.).
9. Petrosyan L.A., Zenkevich N.A., Shevkoplyas E.V. *Game Theory*. St. Petersburg: BHV-Petersburg; 2012. 432 p. (In Russ.).
10. Podinovsky V.V., Nogin V.D. *Pareto-optimal solutions of multicriteria problems*. Moscow, Nauka; 1982. 254 p. (In Russ.).
11. *Conflict and risk management models*. Edited by D.A. Novikov. Voronezh, Nauchnaya kniga; 2008. 495 p. (In Russ.).
12. *Risk and reflection*. Edited by V.I. Novoseltsev. Moscow, Hotline – Telecom; 2016. 146 p. (In Russ.).
13. *Models and control mechanisms in self-organizing systems*. Edited by V.N. Burkov. Voronezh, Nauchnaya kniga; 2008. 300 p. (In Russ.).

14. Arzhakov M.V., Barkalov S.A., Novoseltsev V.I. *Models and mechanisms of management of a commercial enterprise in the conditions of industrial and economic crisis*. Voronezh, Nauchnaya kniga; 2009. 270 p. (In Russ.).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Новосельцев Виктор Иванович, доктор технических наук, профессор, старший научный сотрудник Воронежского института ФСИН России, Воронеж, Российская Федерация.

e-mail: victor_novo@mail.ru.

Viktor Ivanovich Novoseltsev, Doctor of Technical Sciences, Professor, Senior Researcher at Voronezh Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia, Voronezh, the Russian Federation.

Орлова Дарья Евгеньевна, кандидат технических наук, преподаватель Воронежского института ФСИН России, Воронеж, Российская Федерация.

Darya Evgenievna Orlova, Doctor of Technical Sciences, Lecturer at Voronezh Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia, Voronezh, the Russian Federation.

Плющик Кирилл Александрович, адъюнкт Воронежского института ФСИН России, Воронеж, Российская Федерация.

Kirill Aleksandrovich Plyushchik, Adjunct at Voronezh Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia, Voronezh, the Russian Federation.

Статья поступила в редакцию 16.03.2023; одобрена после рецензирования 31.03.2023; принята к публикации 20.04.2023.

The article was submitted 16.03.2023; approved after reviewing 31.03.2023; accepted for publication 20.04.2023.