



DOI: <http://dx.doi.org/10.15688/jvolsu3.2014.4.11>

УДК 330.4; 316.3; 519.87

ББК 65.011; 65в6; 60.524; 60.53; 60.54; 22.18

СОГЛАСОВАНИЕ ИНТЕРЕСОВ В УСЛОВИЯХ ОПРЕДЕЛЕННОСТИ ПОСРЕДСТВОМ КЛАСТЕРИЗАЦИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОЗИЦИЙ

Егоров Владислав Валерьевич

Кандидат физико-математических наук,
доцент кафедры математических методов и информатики в экономике,
Волгоградский государственный университет
yegoroff_vv@mail.ru, mmie@volsu.ru
просп. Университетский, 100, 400062 Волгоград, Российская Федерация.

Аннотация. На основе социально-экономической стратификации субъектов общества, которыми могут быть индивиды, фирмы, организации, компании и даже государства, и на основе представления их в виде элементов многомерного арифметического пространства предлагается осуществлять социально-экономическую миграцию, характеристики реализации которой вычисляются с учетом специального вида оценок возможных сгруппированных структур, входящих в сообщество и описывающих его. Настоящий подход связан с тем, что субъекты могут иметь общие значения некоторых социально-экономических интересов, включенных в рассмотрение. При этом для непересекающихся множеств значений интересов субъектов определяется способ вычисления расстояния. Также вводится понятие базы согласия как основы для взаимопонимания. В результате для рассматриваемой ситуации построена математическая модель, оптимальное решение которой существует и ищется методами дискретного программирования. Разрабатываемая методика и получаемые в итоге исследования выводы могут найти применение в разнообразных областях практической человеческой деятельности, в которой в ходе взаимодействия сторон возможны конфликты интересов, имеющих численные выражения. Напрашивающиеся обобщения модели, приведенной в статье, связаны с привлечением теории нечетких множеств и рассмотрением динамических и стохастических систем. Исследование находится на стыке нескольких наук и использует их знания и методы.

Ключевые слова: общество, согласие, согласование интересов, социальный конфликт, псевдоболево программирование.

© Егоров В.В., 2014

В статье предлагается направление исследований по уменьшению конфликтности общества. Настоящая проблематика касается актуальных социально-экономических и политических аспектов деятельности человеческих сообществ [2; 8; 13; 14; 17], может быть применена к известной в экономике дилемме «справедливость и эф-

фективность», а также имеет математические приложения, затрагивающие ряд вопросов теории принятия решений в области снижения противоречий (см., например: [3; 4; 6; 9; 11]). Однако рассматриваемые в математике модели конфликтов, как правило, связаны с дележом имеющихся ресурсов, хотя жизненные проблемные ситу-

ации этими вопросами, конечно, не исчерпываются.

Поэтому сформулируем задачу, связанную с согласованием интересов, мнений. Косвенно такую задачу можно отнести и к конфликтам ранее указанного типа, например если говорить о согласовании позиций о способах дележа ресурсов.

Введение

В современном мире одним из серьезных противоречий является несогласованность между растущими потребностями и ограниченными ресурсами. Поэтому в экономической теории важнейшим и неизменным вопросом является поиск возможностей для устойчивого развития (точнее, для поддерживаемого развития – от англ. *sustainable development*) при взаимодействии различных субъектов социально-экономической системы.

Для достижения такого развития требуется согласование интересов субъектов системы, которое возможно осуществлять, несомненно, разными путями, но на основе наличия хотя бы частичной общности целей, средств их достижения, мотивов, образа мышления, поведения и прочего. Согласование интересов не устраняет противоречий (особенно в динамично меняющемся мире), но позволяет сглаживать их, формируя окружающую среду как более прогнозируемую и сбалансированную, уменьшая шансы на возникновение социальных потрясений.

В качестве одного из возможных примеров взаимодействия заинтересованных сторон, каждая из которых имеет собственные представления о требуемых для своей деятельности величинах или долях ограниченных ресурсов, требующих распределения, можно указать на связанные с некоторой фирмой (компанией) субъекты и их цели. Так, рабочих и специалистов фирмы интересует ресурс заработной платы, ресурс карьерного роста, ресурс самостоятельности и прочее. Аналогичная система интересов наблюдается у менеджмента фирмы (но при этом с иными значениями запросов в отношении соответствующих ресурсов). Однако у менеджмента, поми-

мо уже указанных интересов, имеются и другие, например связанные с необходимостью развития фирмы, увеличения ее капитализации. Иными словами, у различных субъектов социально-экономической системы могут быть частично пересекающиеся наборы интересов и, в их рамках, разная степень заинтересованности в имеющихся ресурсах. Формально можно сказать, что набор интересов у всех один и тот же, но у каких-то из сторон степень заинтересованности в некоторых ресурсах может не сильно отличаться от нуля. В этих условиях нужна оптимизация ресурсного обмена, без которой достижение целей заинтересованных сторон без попытки достичь какого-либо компромисса может быть возможна разве что при чьем-либо увольнении.

Другой пример – это случай объединения на различных основах стран в целях укрепления данного сообщества и повышения экономического роста государств, составляющих содружество, типа ООН, G20, G8, СНГ, ЕС, БРИКС, АТЭС, АСЕАН и прочих. У стран содружества при этом имеются собственные интересы, которыми они не могут поступиться в полной мере при дележе тех или иных ресурсов, скажем, при выбросах в атмосферу парниковых газов, при промышленном рыболовстве в океанах. Однако согласование и учет взглядов друг друга все же необходимы в целях добрососедства, для защиты экологии, для недопущения прогнозируемой катастрофической деградации рыбных запасов и т. д.

Поиск ответа на вопрос, как лучше всего сблизить позиции в ситуациях, подобных перечисленным и практически всегда многокритериальным, – нетривиален. Настоящая работа может помочь в выявлении путей и механизмов решения описанной проблемы посредством предложения определяемого автором компромисса в виде установления дополнительных взаимосвязей между элементами социально-экономического пространства.

Основные положения.

Математическая модель задачи

Рассмотрим подробнее следующую ситуацию, в которой предлагается подход к анализу возможности согласования интересов.

Введем следующие обозначения. Пусть U_1, \dots, U_n – индивиды, составляющие рассматриваемое общество, для которого выделен общий список признаков $F = \{F_1, \dots, F_m\}$, характерных для каждого из U_i .

Пусть $f_{ij} \in R^1$ – желаемое для U_i значение признака с именем F_j , а Δ_{ij} – величина возможного, по мнению U_i , отклонения значения этого признака в ту или иную сторону (что, для определенности, назовем «степенью толерантности»).

Таким образом, каждый индивид U_i определяется m -мерным бивектором:

$$U_i \sim ((f_{i1}, \Delta_{i1}), \dots, (f_{im}, \Delta_{im})),$$

или, иначе, его образ представляется в виде декартового произведения D_i :

$$U_i \sim D_i = [f_{i1} - \Delta_{i1}, f_{i1} + \Delta_{i1}] \times \dots \times [f_{im} - \Delta_{im}, f_{im} + \Delta_{im}].$$

То или иное пересечение P некоторых множеств D_i естественно рассматривать как некоторую «базу согласия» или некоторую основу, на которой возможно согласование интересов индивидов, соответствующих этим множествам.

То есть установление в обществе состояния, описываемого любой m -мерной точкой из указанного пересечения, означает отсутствие конфликта между соответствующими индивидами.

Например, если пересечение *всех* D_i не пусто, то конфликт в обществе отсутствует и для поддержания данной ситуации требуется общественный выбор любой из точек такого пересечения. А если никакая пара множеств

D_i не пересекается, то общество максимально конфликтно.

В общем случае следует выяснить, к какому из имеющихся непустых пересечений множеств D_i будет, в некотором смысле, оптимальным отнести каждого индивида в целях снижения общей конфликтности общества.

Будем рассматривать «базы согласия» коалиций индивидов U_i , обозначив их через P_q^r (см. рис. 1):

$$P_1^n = D_1 \cap \dots \cap D_n -$$

пересечение всех n множеств D_i ,

$$P_q^{n-1} = D_{q_1} \cap \dots \cap D_{q_{n-1}} \quad (q=1, \dots, C_n^{n-1}) -$$

пересечение тех или иных $n-1$ множеств из всех имеющихся D_i ,

$$P_q^{n-2} = D_{q_1} \cap \dots \cap D_{q_{n-2}} \quad (q=1, \dots, C_n^{n-2}) -$$

пересечение тех или иных $n-2$ множеств из всех имеющихся D_i и т. д., до

$$P_q^2 = D_{q_1} \cap D_{q_2} \quad (q=1, \dots, C_n^2) -$$

пересечение тех или иных пар множеств из всех имеющихся D_i .

Всего этих множеств-пересечений:

$$C_n^n + C_n^{n-1} + C_n^{n-2} + \dots + C_n^2 = 2^n - n - 1,$$

и тогда их полный или даже разумный перебор методом ветвей и границ для поиска указанного выше решения представляет собой в смысле теории алгоритмов труднорешаемую

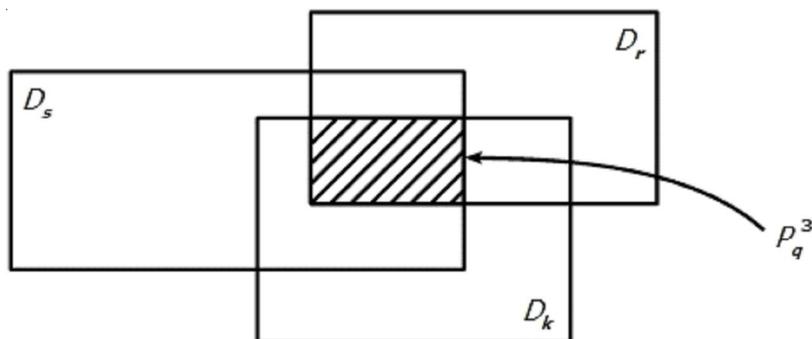


Рис. 1. Пример базы согласия

Примечание. Составлено автором.

задачу [1], в силу чего здесь следует применять непереборные алгоритмы.

Присвоим введенным базам согласия ранги: $rg P_q^r = r$ (то есть наивысший по значимости ранг, равный n , присваивается множеству P_1^n , а наименьшие ранги, равные по 2, присваиваются множествам P_q^2).

В случае, когда планируется отнести или приписать индивида U_i к базе согласия P_q^r , будем оценивать возникающую степень терпимости этого индивида, с очевидным предположением о том, что с чем большим рангом базе согласия будет приписан индивид, тем большая ему будет присуща степень терпимости к ситуации, возникающей по отношению к нему.

В связи с этим сформируем матрицу таких значений.

Пусть

$$A = A_{n \times (2^n - n - 1)} = [A(U_i, P_q^r)]_{i=1, \dots, n} \quad r = n, \dots, 2; q = 1, \dots, C_n^r$$

есть матрица степеней терпимости, которые проявляются при установлении взаимосвязи индивида U_i с базой согласия P_q^r . Для наглядности укажем ее вид (см. таблицу).

Элементы матрицы A определим следующим образом.

Предположим, $P_q^r = \emptyset$.

Тогда для каждого U_i полагаем $A(U_i, P_q^r) = 0$, то есть пустой базе согласия, конечно, нельзя приписать никакого индивида и нельзя при помощи нее увеличить сколь бы то ни было степень терпимости в обществе.

Предположим теперь, что $P_q^r \neq \emptyset$.

Тогда для каждого U_i , такого, что $D_i \cap P_q^r \neq \emptyset$, полагаем

$$A(U_i, P_q^r) = r,$$

то есть степень терпимости считаем равной рангу непустой базы согласия, с которой у образа D_i индивида U_i имеются точки пересечения (напомним, что получение такой величины степени терпимости возможно лишь если индивид U_i будет отнесен к данной базе согласия, а не к какой-то другой – см. рис. 2).

Здесь стрелками показаны возможные приписывания U_i к той или иной базе согласия, в том числе к не пересекающейся с D_i .

Наконец, предположим $P_q^r \neq \emptyset$.

Тогда для каждого U_i , такого, что $D_i \cap P_q^r = \emptyset$, полагаем $A(U_i, P_q^r)$ равным соответствующему значению, получаемому при линейном отображении отрезка $[\min_{t \neq i} \rho(D_i, P_t^r), \max_{t \neq i} \rho(D_i, P_t^r)]$ на отрезок $[r-1, r]$. А именно в указанном случае:

$$A(U_i, P_q^r) = \frac{\left(\rho(D_i, P_q^r) - \min_{t \neq i} \rho(D_i, P_t^r) \right)}{\left(\max_{t \neq i} \rho(D_i, P_t^r) - \min_{t \neq i} \rho(D_i, P_t^r) \right)} + (r-1),$$

где $\rho(D_i, P_t^r)$ – некоторая заранее выбранная функция расстояния между множествами (причем $P_t^r \neq \emptyset$). Например, для определенности, пусть r – минимум L_1 -метрики или, иными словами, минимум так называемого «манхэттенского расстояния», введенного Германом Минковским.

Таблица

Матрица степеней терпимости

A	P_1^n	P_1^{n-1}	...	$P_{C_n^{n-1}}^{n-1}$	P_1^{n-2}	...	$P_{C_n^{n-2}}^{n-2}$...	P_1^2	...	$P_{C_n^2}^2$
U_1											
U_2											
\vdots											
U_n											

Примечание. Составлено автором.

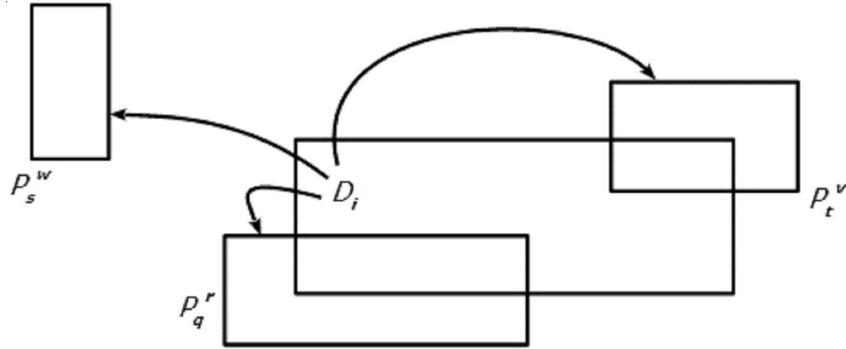


Рис. 2. Примеры возможных отнесений индивида к базам согласия

Примечание. Составлено автором.

$$\rho(A, B) = \min_{(a_s) \in A, (b_s) \in B} \sum |a_s - b_s|.$$

Для большей наглядности продемонстрируем на рисунке 3, расстояния между точками какого типа придется подсчитывать.

Наконец, введем матрицу X планируемых приписываний индивидов U_i к тем или иным базам согласия P_q^r .

Пусть

$$X = X_{n \times (2^n - n - 1)} = [X(U_i, P_q^r)]_{i=1, \dots, n} \quad r = n, \dots, 2; q = 1, \dots, C_n^r,$$

где $X(U_i, P_q^r) = \{0, 1\}$ и $X(U_i, P_q^r) = 1$ указывает на планируемое установление взаимо-

связи индивида U_i с базой согласия P_q^r , а $X(U_i, P_q^r) = 0$ указывает на отсутствие таких планов.

Реализация же указанных планов будет осуществляться лишь после получения решения, оптимального в предложенном ниже смысле.

В результате имеем решаемую известными методами задачу целочисленного (псевдодвулевого) программирования [7; 15; 16; 18], в целевой функции которой можно, при необходимости, учесть веса $w(r)$ баз согласия, например, в соответствии с эмпирическим психофизиологическим законом Вебера – Фехнера (закрывающимся в том, что интенсивность ощущения пропорциональна логарифму интенсивности раздражителя), или в соответствии с модификацией Стивенса этого закона и т. д. [10; 12]:

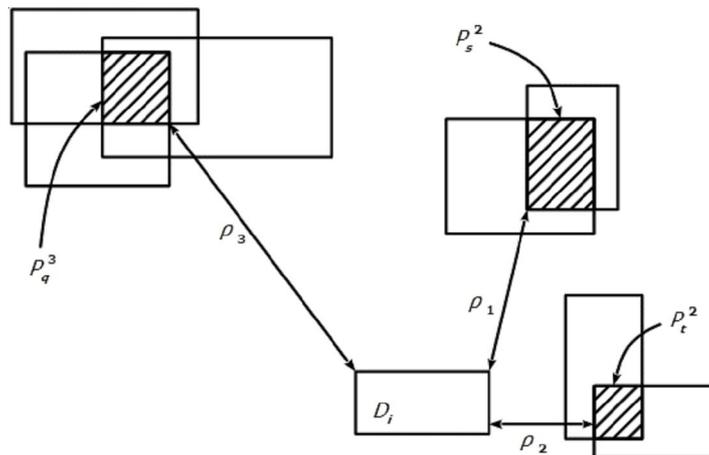


Рис. 3. Примеры случаев подсчета расстояний между множеством образа индивида и базами согласия

Примечание. Составлено автором.

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1, \dots, n} [wt(r)A(U_i, P_q^r) \cdot X(U_i, P_q^r)] \rightarrow \max \\ r = n, \dots, 2; q = 1, \dots, C_n^r \\ \sum_{r = n, \dots, 2; q = 1, \dots, C_n^r} X(U_i, P_q^r) = 1 (i = 1, \dots, n) \\ \sum_{i=1, \dots, n} X(U_i, P_q^r) \geq 0 (r = n, \dots, 2; q = 1, \dots, C_n^r) \\ X(U_i, P_q^r) = \{0, 1\} (i = 1, \dots, n; r = n, \dots, 2; q = 1, \dots, C_n^r) \end{array} \right. ,$$

где каждое ограничение-равенство трактуется как замечание, что всякий индивид должен быть отнесен только к какой-то одной базе согласия, а каждое ограничение-неравенство трактуется как замечание, что ко всякой базе согласия может быть отнесено 0, 1, 2, ..., n тех или иных индивидов.

Заметим, что в описанном смысле оптимальное решение полученной задачи существует в силу конечного количества допустимых решений.

Предложенные в работе рассуждения очевидно указывают на пути дальнейших обобщений в рамках предложенной тематики. Для этих исследований следует привлекать различные математико-статистические методы с целью повышения адекватности строящейся модели реальности.

Заключение

Необходимо отметить, что получаемое в результате оптимальное решение модели не следует рассматривать как основание для насилия над субъектами в целях «принуждения их к миру». Насилие порождает ответное насилие и возникновение новых плохо предсказуемых издержек, а значит, и возникновение новой социально-экономической ситуации, для которой потребуются создание своей собственной, более сложной, модели.

Оптимальное решение модели имеет смысл воспринимать как часть переговорного процесса по сближению позиций при формировании «общественного договора», как обоснованное предложение для обсуждения субъектам изучаемой системы способа достижения компромисса, в то время как абсолютное согласие экономических интересов индивидов, коллективов и общества в целом возможно лишь в идеале.

В связи с этим Дж.М. Бьюкенен в своей нобелевской лекции «Конституция экономической политики» говорил: «Общественный договор в философском смысле означает согласие, проистекающее из взаимодействия самих индивидов, а не всеобщее одобрение некоего абстрактного идеала» [5]. При этом очевидно, что если имеется такая сторона конфликта, которая не желает идти ни на какие уступки, то компромисс невозможен, какие бы подходы к его достижению ни предлагались.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамов, С. А. Лекции о сложности алгоритмов / С. А. Абрамов. – М. : МЦНМО, 2012. – 248 с.
2. Анцупов, А. Я. Конфликтология / А. Я. Анцупов, А. И. Шипилов. – СПб. : Питер, 2013. – 512 с.
3. Бондаренко, Ю. В. Математические основы поддержки согласованного управления социально-экономической системой региона / Ю. В. Бондаренко // Современная экономика: проблемы и решения. – 2012. – № 3 (27). – С. 148–162.
4. Брамс, С. Д. Делим по справедливости, или Гарантия выигрыша каждому / С. Д. Брамс, А. Д. Тейлор. – М. : СИНТЕГ, 2002. – 196 с.
5. Бьюкенен, Дж. Конституция экономической политики / Дж. Бьюкенен // Вопросы экономики. – 1994. – № 6. – С. 104–113.
6. Гуц, А. К. Математические методы в социологии / А. К. Гуц, Л. А. Паутова, Ю. В. Фролова. – М. : Либроком, 2014. – 214 с.
7. Ковалев, М. М. Дискретная оптимизация: Целочисленное программирование / М. М. Ковалев. – М. : Либроком, 2011. – 192 с.
8. Ланцов, С. А. Политическая конфликтология / С. А. Ланцов. – СПб. : Питер, 2008. – 320 с.
9. Лефевр, В. А. Алгебра конфликта / В. А. Лефевр, Г. Л. Смолян. – М. : Либроком, 2013. – 72 с.
10. Лупандин, В. И. Психофизика / В. И. Лупандин, О. Е. Сурнина. – Екатеринбург : Изд-во УрГУ, 1997. – 100 с.
11. Мазалов, В. В. Математическая теория игр и приложения / В. В. Мазалов. – СПб. : Лань, 2010. – 448 с.
12. Маклаков, А. Г. Общая психология / А. Г. Маклаков. – СПб. : Питер, 2013. – 592 с.
13. Радаев, В. В. Экономическая социология / В. В. Радаев. – М. : Изд. дом ГУ ВШЭ, 2005. – 604 с.
14. Радзиевская, Т. В. Противодействие государственному регулированию экономики в переходный период / Т. В. Радзиевская // Современная

экономика: проблемы и решения. – 2013. – № 5 (41). – С. 8–12.

15. Саати, Т. Целочисленные методы оптимизации и связанные с ними экстремальные проблемы / Т. Саати. – М. : Мир, 1973. – 304 с.

16. Финкельштейн, Ю. Ю. Приближенные методы и прикладные задачи дискретного программирования / Ю. Ю. Финкельштейн. – М. : Наука, 1976. – 264 с.

17. Хайтун, С. Д. Социум против человека / С. Д. Хайтун. – М. : КомКнига, 2010. – 336 с.

18. Hammer, P. L. Pseudo-Boolean Methods for Bivalent Programming / P. L. Hammer, S. Rudeanu. – Berlin : Spring-Verlag OHG, 1966. – 120 p.

REFERENCES

1. Abramov S.A. *Leksii o slozhnosti algoritmov* [Lectures on the Algorithm Complexity]. Moscow, MTsNMO Publ., 2012. 248 p.

2. Antsupov A.Ya., Shipilov A.I. *Konfliktologiya* [Conflictology]. Saint Petersburg, Piter Publ., 2013. 512 p.

3. Bondarenko Yu.V. *Matematicheskie osnovy podderzhki soglasovannogo upravleniya sotsialno-ekonomicheskoy sistemoy regiona* [Coordinated Management of Development of Social and Economic System of the Region]. *Sovremennaya ekonomika: problemy i resheniya*, 2012, no. 03(27), pp. 148-162.

4. Brams S.J., Teilor A.D. *Delim po spravedlivosti, ili garantiia vyigrysha kazhdomu* [The Win-Win Solutions. Guaranteeing Fair Shares to Everybody]. Moscow, SINTEG Publ., 2002. 196 p.

5. Buchanan J. *Konstitutsiya ekonomicheskoy politiki* [The Constitution of Economic Policy]. *Voprosy ekonomiki*, 1994, no. 6, pp. 104-113.

6. Guts A.K., Pautova L.A., Frolova Yu.V. *Matematicheskie metody v sotsiologii* [Mathematical Methods in Sociology]. Moscow, Librokom Publ., 2014. 214 p.

7. Kovalev M.M. *Diskretnaya optimizatsiya: Tselochislennoe programmirovaniye* [Discrete Optimization: Integer Programming]. Moscow, Librokom Publ., 2011. 192 p.

8. Lantsov S.A. *Politicheskaya konfliktologiya* [Political Conflictology]. Saint Petersburg, Piter Publ., 2008. 320 p.

9. Lefevr V.A., Smolian G.L. *Algebra konflikta* [Algebra of the Conflict]. Moscow, Librokom Publ., 2013. 72 p.

10. Lupandin V.I., Surnina O.E. *Psikhofizika* [Psychophysics]. Ekaterinburg, Izd-vo UrGU, 1997. 100 p.

11. Mazalov V.V. *Matematicheskaya teoriya igr i prilozheniya* [The Mathematical Theory of Games and Applications]. Saint Petersburg, Lan Publ., 2010. 448 p.

12. Maklakov A.G. *Obshchaya psikhologiya* [General Psychology]. Saint Petersburg, Piter Publ., 2013. 592 p.

13. Radaev V.V. *Ekonomicheskaya sotsiologiya* [Economic Sociology]. Moscow, GUVShE Publ., 2005. 604 p.

14. Radzievskaia T.V. *Protivodeystvie gosudarstvennomu regulirovaniyu ekonomiki v perekhodnyy period* [Counteraction to State Regulation of Economy in the Transition Period]. *Sovremennaya ekonomika: problemy i resheniya*, 2013, no. 5 (41), pp. 8-12.

15. Saati T. *Tselochislennyye metody optimizatsii i svyazannyye s nimi ekstremalnye problemy* [Optimization in Integers and Related Extremal Problems]. Moscow, Mir Publ., 1973. 304 p.

16. Finkelshtein Yu.Yu. *Priblizhennyye metody i prikladnyye zadachi diskretnogo programmirovaniya* [Approximate Methods and Applied Problems of Discrete Programming]. Moscow, Nauka Publ., 1976. 264 p.

17. Khaytun S.D. *Sotsium protiv cheloveka* [Society Against the Person]. Moscow, KomKniga Publ., 2010. 336 p.

18. Hammer P.L., Rudeanu S. *Pseudo-Boolean Methods for Bivalent Programming*. Berlin, Spring-Verlag OHG, 1966. 120 p.

THE CONCILIATION OF INTERESTS UNDER CERTAINTY THROUGH CLUSTERING THE SOCIO-ECONOMIC POSITIONS

Egorov Vladislav Valeryevich

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor,
Department of Mathematical Methods and Computer Science in Economics,
Volgograd State University
yegoroff_vv@mail.ru, mmie@volsu.ru
Prospect Universitetsky, 100, 400062 Volgograd, Russian Federation

Abstract. Another approach to convergence of the various positions available in studied communities is discussed. It is proposed to carry out the socio-economic migration on the basis of actors' socio-economic stratification and representation in the form of the elements of multi-dimensional arithmetic space. Illustration of relations' actors can represent itself by individuals, different firms, organizations, companies and the states. Actors may have common values of some socio-economic interests submitted for consideration. The method for calculating of distances between disjoint sets of actors' interests values is determined. The concept of framework agreement as base for mutual understanding is also proposed. Characteristics of migration are calculated taking into account the estimates of possible grouped structures included in community and describing it. As a result, the mathematical model of a situation is constructed. The optimal solution of the model exists and is sought by methods of discrete programming. The developed technique can be applied in various fields of practical human activity with numerical representation of the interests' values when conflicts between the interests are possible at interaction of actors. Generalizations of model are connected with attraction to consideration of fuzzy sets theory and dynamic and stochastic systems. Research is at the joint of several sciences and uses their knowledge and methods.

Key words: society, consent, conciliation of interests, social conflict, pseudo-boolean programming.