

Лиховид О.П.

Послідовні та паралельні алгоритми недиференційовної оптимізації розв'язання складних екстремальних задач

Спеціальність: 01.05.02 – Математичне моделювання та обчислювальні методи

## СТРУКТУРА

Вступ.

Розділ 1. Загальні відомості про алгоритми негладкої оптимізації

### 1.1 Алгоритми негладкої оптимізації та їх застосування

Шор Н.З., Журбенко Н.Г., Лиховид А.П., Стецюк П.И. Развитие алгоритмов недифференцируемой оптимизации и их приложения // Кибернетика и системный анализ. – №4. – Киев, Институт кибернетики, 2003. – С. 80–95.

1.1.2 Загальні відомості про  $r$ -алгоритми з адаптивним регулюванням кроку.

1.1.3 «Монотонний»  $r$ -алгоритм.

Лиховид А.П. О решении минимаксных задач монотонным  $r$ -алгоритмом // Теория оптимальных решений. – Киев, ИК НАН Украины, 2002.

1.1.4 Реалізація  $r$ -алгоритму з AMPL-інтерфейсом та обчислювальні експерименти з дослідження його ефективності.

Лиховид А.П. Об одной реализации  $r$ -алгоритма // Теория оптимальных решений. – Київ: Ін-т кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, №10, 2011. – С. 91–95.

Розділ 2. Методи негладкої оптимізації в задачах стохастичного програмування

Шор Н.З., Бардадым Т.А., Журбенко Н.Г., Лиховид А.П., Стецюк П.И. Использование методов негладкой оптимизации в задачах стохастического программирования // Кибернетика и системный анализ. – №5. – Киев, Институт кибернетики, 1999. – С. 33–47.

## 2.1 Загальні відомості про задачі стохастичного програмування

2.1.1 Двохетапна задача стохастичного програмування з простою рекурсією

2.1.2 Двохетапна задача стохастичного програмування з фіксованою рекурсією

2.1.3 Загальні відомості про методи розв'язання двухетапних задач стохастичного програмування.

2.2 Алгоритми розв'язання нелінійних та лінійних двухетапних задач стохастичного програмування на основі методів негладкої оптимізації.

2.2.1 Розв'язання двухетапних задач стохастичного програмування з простою рекурсією

Лиховид А.П. Алгоритм решения специального класса задач стохастического программирования // Теория и приложения методов оптимизации. – Киев, ИК НАН Украины, 1998. – С. 8–12.

Лиховид А.П. О реализации алгоритма решения одного класса двухэтапных задач с простой рекурсией. // Теория оптимальных решений. – Киев, ИК НАН Украины, 2001. – С. 3–9.

Лиховид А.П. О применении  $r$ -алгоритма для решения одного класса задач стохастического программирования // Теория оптимальных решений. – Киев, ИК НАН Украины, 2005. – С. 3–8.

2.2.2 Розв'язання двухетапних задач стохастичного програмування з фіксованою рекурсією

Лиховид А.П. О реализации алгоритма решения двухэтапной стохастической задачи с фиксированной рекурсией // Теория оптимальных решений. – Киев, ИК НАН Украины, 2000. – С. 19–24.

2.3 Реалізація алгоритмів розв'язання лінійних двохетапних задач стохастичного програмування на основі методів негладкої оптимізації в системі SLP-IOR (програми SHOR1, SHOR2).

Шор Н.З., Журбенко Н.Г., Лиховид А.П. Solving two stage stochastic problems using nonsmooth optimization methods // Proc. of 9th International Conference on Stochastic Programming, Berlin, Germany, 2001

Applications of Stochastic Programming edited by Stein W. Wallace, William T. Ziemba Series: MPS-SIAM Series on Optimization (No. 5), 2005, 699 p., in chapter Building and Solving Stochastic Linear Programming Models with SLP-IOR Peter Kall and János Mayer pp. 79-93

P. Kall and J. Mayer. Building and solving stochastic linear programming models with SLP-IOR. In S.W. Wallace and W.T. Ziemba, editors, Applications of Stochastic Programming, Series in Optimization, chapter 6, pages 77-90. MPS SIAM, SIAM, Philadelphia, 2004. In print.

SLP-IOR User's guide Version 2.2.1

[http://www.business.uzh.ch/professorships/qba/members/emeriti/kall/SLP\\_Users\\_Guide.pdf](http://www.business.uzh.ch/professorships/qba/members/emeriti/kall/SLP_Users_Guide.pdf)

Розділ 3. Паралельні алгоритми розв'язання екстремальних задач на основі методів негладкої оптимізації

3.1 Загальні поняття паралельного програмування: кластери, система MPI, схема «master-slave».

3.2 Паралельний алгоритм розв'язання багатоекстремальних задач на основі методу мультистарту з використання r-алгоритму.

Лиховид А.П. О реализации параллельного алгоритма для решения многоэкстремальных задач // Теорія оптимальних рішень. – Київ: Ін-т кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, №9, 2010. – С. 3–9.

3.3. Паралельні алгоритми розв'язання багатоекстремальних задач завантаження енергосистеми.

Стецюк П.І., Журбенко М.Г., Лиховид О.П. Математичні моделі та програмне забезпечення в задачах енергетики. – Київ.: ПП «Ательє «Поліграфічний комплекс», 2012. – 64 с.

Лиховид А.П., Фесюк А.В. Задачи нахождения оптимальных нагрузок энергетических объектов // Материалы 4-й Межд. науч. конф. "Математическое моделирование, оптимизация и информационные технологии", г. Кишинэу, Республика Молдова, 25-28 марта 2014 г. – Кишинэу: Эврика, 2014. – Т. II. – С. 328–337.

Лиховид О.П., Фесюк О.В. МРІ-реалізація алгоритму розв'язання задачі завантаження енергосистеми // Теорія оптимальних рішень. – Київ: Ін-т кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, 2016. – С. 108–113.

3.4. Паралельні алгоритми розв'язання багатоекстремальних задач упаковки.

Лиховид А.П. О реализации параллельного алгоритма для решения задач равновесной упаковки // Теорія оптимальних рішень. – Київ: Ін-т кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, 2015. – С. 154–159.

Стецюк П.І., Лиховид О.П. Комп'ютерна програма "A parallel algorithm for a balanced circular packing problem" // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 62184. Україна. Міністерство освіти і науки. Державний департамент інтелектуальної власності. Дата реєстрації 20.10.2015.

Розділ 4. Прикладні екстремальні задачі.

4.1. Спеціальні задачі стохастичного програмування: задачі оптимізації мереж із врахуванням неповної інформації.

Н.З Шор, І.В. Сергієнко, В.П. Шило, П.І. Стецюк, І.М. Парасюк, Т.Т. Лебєдєва, Ю.П. Лаптіч, М.Г. Журбенко, Т.О. Бардадим, Ф.А. Шаріфов, О.П. Лиховид, О.А. Березовський, В.М. Мірошніченко. Задачі оптимального проектування надійних мереж. – К: Наук. думка, 2005, 229 с.

4.2 Математичні моделі та програмне забезпечення в задачах енергетики.

Стецюк П.І., Журбенко М.Г., Лиховид О.П. Математичні моделі та програмне забезпечення в задачах енергетики. – Київ.: ПП «Ательє «Поліграфічний комплекс», 2012. – 64 с.

Лиховид А.П., Фесюк, А.В. Задачи нахождения оптимальных нагрузок энергетических объектов с нелинейными функциями стоимости // Теорія оптимальних рішень. – Київ: Ін-т кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, 2014. – С. 84–90.

Лиховид А.П., Фесюк, А.В. Задачи нахождения оптимальных нагрузок энергетических объектов // Материалы 4-й Межд. науч. конф. "Математическое моделирование, оптимизация и информационные технологии", г. Кишинэу, Республика Молдова, 25-28 марта 2014 г. – Кишинэу: Эврика, 2014. – Т. II. – С. 328–337.

4.3 Реалізація паралельного алгоритму та обчислювальні експерименти розв'язання задач рівноважної упаковки на кластері.

Стецюк П.І., Лиховид О.П. Комп'ютерна програма "A parallel algorithm for a balanced circular packing problem" // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 62184. Україна. Міністерство освіти і науки. Державний департамент інтелектуальної власності. Дата реєстрації 20.10.2015.

#### 4.4 Інші екстремальні прикладні задачі

Лиховид А.П. Применение г-алгоритмов для решения некоторых задач оптимального управления с дискретным временем // Теория оптимальных решений. – Киев, ИК НАН Украины, 2003. – С. 91–97.

Лиховид А.П. Вычислительные эксперименты по применению г-алгоритмов для решения одного класса задач нелинейного программирования // Теория оптимальных решений. – Киев, ИК НАН Украины, №5, 2006. – С. 115–119.

Лаптин Ю. П., Журбенко М.Г., Лиховид А.П. Комп'ютерна програма "Метод опуклих конічних продовжень" // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 41787. Україна. Міністерство освіти і науки. Державний департамент інтелектуальної власності. Дата реєстрації 12.01.2012.

## Висновки

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гершович В.И., Лиховид А.П., Приятель А.М. Квадратичное сглаживание в декомпозиционном подходе к решению задач линейного программирования производственно-транспортного типа // Методы исследования экстремальных задач. – Киев, ИК АН УССР, 1988. – С. 55–61.
2. Гершович В.И., Лиховид А.П. Об экономико-математическом моделировании в задаче транспортировки нефтепродуктов на единой транспортной сети // Математические методы и информационные технологии обработки социально-экономических систем. – Киев, ИК АН УССР, 1989. – С. 62–66.
3. Гершович В.И., Лиховид А.П. О применении декомпозиционного подхода и методов негладкой оптимизации в задачах текущего планирования поставок нефтепродуктов // Методы решения экстремальных задач и смежные вопросы. – Киев, ИК АН УССР, 1989. – С. 44–49.
4. Михалевич В.С., Сергиенко И.В., Шор Н.З., Лиховид А.П. и др. Пакет прикладных программ для решения на ЕС ЭВМ в диалоговом режиме задач дискретной и нелинейной оптимизации (ППП ДИСНЕЛ), АН УССР, Институт кибернетики им. В.М. Глушкова, деп. в ГосФАП СССР, – Киев, 1991, 449с.
5. Вайнзоф А.М., Лиховид А.П., Чернобельский И.М., Шор Н.З., Яновчик В.А. О концепции моделирования экономического поведения концерна в новых условиях хозяйствования. Препринт ИК АН УССР, – Киев, –1991, 18с.
6. Borisova O.V., Korol' V.I., Kulik G.I., Petunin Iu.I., Sosnovskii A.A., Likhovid A.P. Use of mathematical modelling for calculating the optimal plan for administration of the antineoplastic agent thiophosphamide // Doklady Akademii nauk SSSR 322:2 1992 pg 410-4.
7. Бардадым Т.А., Кнопов П.С., Лиховид А.П., Стецюк П.И., Шор Н.З. On the Use of Nonsmooth Optimization Methods in Statistics and Stochastic Programming // 16-th International

- Symposium on Mathematical Programming, Lausana, Switzerland, 1997.
8. Лиховид А.П. Алгоритм решения специального класса задач стохастического программирования // Теория и приложения методов оптимизации. – Киев, ИК НАН Украины, 1998. – С. 8–12.
  9. Бардадым Т.А., Журбенко Н.Г., Лиховид А.П., Стецюк П.И., Шор Н.З. Solver for Linear Two-Stage Fixed Recourse Problems // OR'98 International Conference on Operations Research, Zurich, Switzerland, 1998.
  10. Шор Н.З., Лиховид А.П. Simple Recourse Continuous Problem with Nonlinearity on the First Stage Variables // 13-th Symposium on Computational Statistics (COMSTAT'98), Bristol, Great Britain, 1998.
  11. Лиховид А.П. О реализации алгоритмов решения многоэтапных задач на персональных компьютерах // Теория оптимальных решений. – Киев, ИК НАН Украины, 1999. – С. 3–10.
  12. Шор Н.З., Бардадым Т.А., Журбенко Н.Г., Лиховид А.П., Стецюк П.И. Использование методов негладкой оптимизации в задачах стохастического программирования // Кибернетика и системный анализ. – №5. – Киев, Институт кибернетики, 1999. – С. 33–47.
  13. Лиховид А.П. О реализации алгоритма решения двухэтапной стохастической задачи с фиксированной рекурсией // Теория оптимальных решений. – Киев, ИК НАН Украины, 2000. – С. 19–24.
  14. Лиховид А.П. О реализации алгоритма решения одного класса двухэтапных задач с простой рекурсией. // Теория оптимальных решений. – Киев, ИК НАН Украины, 2001. – С. 3–9.
  15. Шор Н.З., Журбенко Н.Г., Лиховид А.П. Solving two stage stochastic problems using nonsmooth optimization methods // Proc. of 9th International Conference on Stochastic Programming, Berlin, Germany, 2001.
  16. Лиховид А.П. Using nonsmooth optimization methods for solving two stage stochastic programming problems // The Second International Workshop “Recent Advances in Non-Differentiable Optimization”, Kyiv, Ukraine, 2001.

17. Лиховид А.П. О решении минимаксных задач монотонным  $g$ -алгоритмом // Теория оптимальных решений. – Киев, ИК НАН Украины, 2002.
18. Лиховид А.П. Применение  $g$ -алгоритмов для решения некоторых задач оптимального управления с дискретным временем // Теория оптимальных решений. – Киев, ИК НАН Украины, 2003. – С. 91–97.
19. Шор Н.З., Журбенко Н.Г., Лиховид А.П., Стецюк П.И. Развитие алгоритмов недифференцируемой оптимизации и их приложения // Кибернетика и системный анализ. – №4. – Киев, Институт кибернетики, 2003. – С. 80–95.
20. Лиховид А.П. О применении  $g$ -алгоритма для решения одного класса задач стохастического программирования // Теория оптимальных решений. – Киев, ИК НАН Украины, 2005. – С. 3–8.
21. Н.З Шор, І.В. Сергієнко, В.П. Шило, П.І. Стецюк, І.М. Парасюк, Т.Т. Лебедева, Ю.П. Лаптін, М.Г. Журбенко, Т.О. Бардадим, Ф.А. Шаріфов, О.П. Лиховид, О.А. Березовський, В.М. Мірошніченко. Задачі оптимального проектування надійних мереж. – К: Наук. думка, 2005, 229 с.
22. Лиховид А.П. Вычислительные эксперименты по применению  $g$ -алгоритмов для решения одного класса задач нелинейного программирования // Теория оптимальных решений. – Киев, ИК НАН Украины, №5, 2006. – С. 115–119.
23. Лаптин Ю.П., Лиховид А.П. Один подход к решению оптимизационных задач с вложенной структурой // Теория оптимальных решений. – Киев, ИК НАН Украины, №6, 2007. – С. 90–99.
24. Лиховид А.П. Использование методов негладкой оптимизации для решения некоторых классов задач стохастического программирования // Праці міжнародного симпозіуму “Питання оптимізації обчислень” (ПОО-XXXIII). – Киев, 2007. – С. 174.
25. Lykhovyd O., Stetsyuk P. On Numerical Experiments with Two LP-oriented Upper Bounds for the Stability Number of a Graph // Праці міжнародної конференції Discrete and Global Optimization. – Киев, 2008. – С. 21.
26. Стецюк П.И., Бутенко С.И., Лиховид А.П. LP-ориентированная верхняя оценка для числа устойчивости



- графа на основе р-колес // Теорія оптимальних рішень. – Київ: Ін-т кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, №7, 2008. – С. 34–44.
27. Стецюк П.И., Лиховид А.П. О ЛП-ориентированных верхних оценках для взвешенного числа устойчивости графа // Кибернетика и системный анализ. – №1. – Киев, Институт кибернетики, 2009. – С. 157–170.
28. Стецюк П.И., Лиховид А.П., Пилиповский А.В. Задачи оптимизации для выбора электрических нагрузок в энергосистеме // Теорія оптимальних рішень. – Київ: Ін-т кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, №8, 2009. – С. 136–141.
29. Стецюк П.И., Лиховид А.П., Пилиповский А.В. О решении одного класса оптимизационных задач нахождения нагрузок энергетических объектов с помощью NEOS-программ // Праці міжнародного симпозіуму “Питання оптимізації обчислень (ПОО-XXXV)”, Киев, 2009. – С. 350–354.
30. Лаптин Ю. П., Лиховид А.П., Стрюкова Н.Н. Сценарный подход к планированию инвестиций в электроэнергетику в условиях неопределенности // Матеріали 12-ї науково-технічної конференції SAIT-2010. – Київ, ННК ІПСА, НТТУ КПІ, 2010. – С. 277.
31. Лаптин Ю. П., Лиховид А.П., Стрюкова Н.Н. Решение некоторых задач планирования в условиях неопределенности // Теорія оптимальних рішень. – Київ: Ін-т кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, №9, 2010. – С. 62–71.
32. Лиховид А.П. О реализации параллельного алгоритма для решения многоэкстремальных задач // Теорія оптимальних рішень. – Київ: Ін-т кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, №9, 2010. – С. 3–9.
33. В.Н. Домрачев, Т.А. Бардадым, Ю.П. Лаптин, А.П. Лиховид Одна задача управления портфелем облигаций // Труды VI Московской международной конференции по исследованию операций (ORM2010). Москва, 20-25 октября 2010.
34. Лаптин Ю. П., Лиховид А.П. Использование выпуклых продолжений функций для решения нелинейных задач оптимизации // УСИМ, №6, – Київ: Ін-т кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, 2010. – С. 25–31.

35. Laptin Yu.P, Likhovid A.P., Vinogradov A.P. Approaches to Construction of Linear Classifiers in the Case of Many Classes // Pattern Recognition and Image Analysis. Vol.20, No. 2, 2010. – P. 137–144.
36. Лиховид А.П. Об одной реализации  $r$ -алгоритма // Теорія оптимальних рішень. – Київ: Ін-т кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, №10, 2011. – С. 91–95.
37. Стецюк П.І., Журбенко М.Г., Лиховид О.П. Математичні моделі та програмне забезпечення в задачах енергетики. – Київ.: ПП «Ательє «Поліграфічний комплекс», 2012. – 64 с.
38. Лаптин Ю. П., Журбенко М.Г., Лиховид А.П. Комп'ютерна програма "Метод опуклих конічних продовжень" // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 41787. Україна. Міністерство освіти і науки. Державний департамент інтелектуальної власності. Дата реєстрації 12.01.2012.
39. Лиховид А.П., Ляшко В.И., Стецюк П.И. Задача линейного программирования с булевыми переменными для оптимальной суточной загрузки энергосистемы // Праці VI-ої міжнародної школи-семинару “Теория принятия решений”, Ужгород, 1–6 октября 2012. – С. 129–130.
40. Zhuravlev Yu., Laptin Yu., Vinogradov A., Zhurbenko N., Likhovid A. Nonsmooth optimization methods in the problems of constructing a linear classifier // International Journal “Information Models and Analyses”, 1, 2012, – P. 103–111.
41. Yu. Laptin, Yu. Zhuravlev, A. Vinogradov, A. Likhovid A comparison of some approaches to the recognition problems in case of two classes // Int. Journal "Information models and analyses". – 2013. – Vol. 2, No. 2. – P. 103–111.
42. Лиховид О.П., Фесюк О.В., Івлічев А.В. Оптимальне завантаження енергосистеми з відключенням енергоблоків // Теорія оптимальних рішень. – Київ: Ін-т кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, 2013. – С. 102–107.
43. Лиховид А.П., Фесюк А.В. Задачи нахождения оптимальных нагрузок энергетических объектов с нелинейными функциями стоимости // Теорія оптимальних рішень. – Київ: Ін-т кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, 2014. – С. 84–90.
44. Лиховид А.П., Фесюк А.В. Задачи нахождения оптимальных нагрузок энергетических объектов // Материалы 4-й Межд.

- науч. конф. "Математическое моделирование, оптимизация и информационные технологии", г. Кишинэу, Республика Молдова, 25-28 марта 2014 г. – Кишинэу: Эврика, 2014. – Т. II. – С. 328–337.
45. Дмитренко В.В., Ершов А.В., Стецюк П.И., Лиховид А.П., Лаптин Ю.П. Шварц Д.Р., Меклер А.А., Кавсан В.М. Определение молекулярных подклассов глиобластом на основе анализа экспрессии генов // Цитология и генетика. Т. 48, №6, 2014, С. – 45–55. (English: V.V. Dmitrenko, A.V. Iershov, P.I. Stetsyuk, A.P. Lykhowid, Yu.P. Laptin, D.R. Schwartz, A.A. Mekler, and V.M. Kavsan Determination of Molecular Glioblastoma Subclasses on the Basis of Analysis of Gene Expression // Cytology and Genetics, 2014, Vol. 48, No.6, pp. 383–391.)
46. Стецюк П.И., Лиховид О.П. Комп'ютерна програма "A parallel algorithm for a balanced circular packing problem" // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 62184. Україна. Міністерство освіти і науки. Державний департамент інтелектуальної власності. Дата реєстрації 20.10.2015.
47. Лиховид А.П. О реализации параллельного алгоритма для решения задач равновесной упаковки // Теорія оптимальних рішень. – Київ: Ін-т кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, 2015. – С. 154–159.
48. Fedosieiev O., Lefterov O., Lykhovyd O., Stetsyuk P. Optimization tools for selecting wine routes // Theses of the conference CAIM-2015, Stefan cel Mare University of Suceava, Romania, September 17–20, 2015, pp. 37–38.
49. Fedosieiev O., Lefterov O., Lykhovyd O., Stetsyuk P. Optimization tools for touristic routes // Материалы VI-ой международной научной конференции "Транспортные системы и логистика", Кишинэу, Республика Молдова, 27–30 октября 2015 года. – Кишинэу: Эврика, 2015. – С.341 –346.
50. Лаптин Ю.П. Лиховид А.П. Некоторые модели перспективного планирования в электроэнергетике с учетом суточных неравномерностей потребления электроэнергии // Компьютерная математика. – К.: Ін-т кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України. – 2015. – №2. – С. 51–62.
51. Стецюк П.И., Лефтеров А.В., Лиховид А.П., Федосеев А.И. Оптимизационный сервис для выбора винных маршрутов //

- Материалы 5-й Межд. науч. конф. "Математическое моделирование, оптимизация и информационные технологии", Кишинэу, Республика Молдова, 22–25 марта 2016 г. – Кишинэу: Эврика, 2016. – Т. II. – С. 337–344.
52. Лиховид О.П., Фесюк О.В. MPI-реалізація алгоритму розв'язання задачі завантаження енергосистеми // Теорія оптимальних рішень. – Київ: Ін-т кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, 2016. – С. 108–113.
53. Стецюк П.І., Лиховид О.П., Фесюк О.В. NLP-програми для ELD-задач завантаження енергосистеми // Комп'ютерна математика. – К.: Ін-т кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України. – 2016. – №2. – С. 142–150.
54. Фесюк О.В., Лиховид О.П. Система Маневр-new та C++ програми для розв'язання задач оптимального завантаження енергосистеми // Тезиси докладов XIV Международной научно-практической конференции "Математическое и программное обеспечение интеллектуальных систем (MPZIS–2016)", Днепр, 16–18 ноября 2016 г. – Д.: ДНУ, 2016. – С. 231–232.
55. Стецюк П.І., Лиховид О.П., Фесюк О.В. Система Маневр-New для розв'язання оптимізаційних задач завантаження енергоблоків ТЕС // Міждисциплінарні дослідження актуальних проблем застосування інформаційних технологій в сучасному світі: зб. матеріалів V Всеукр. наук.-практ. конф. "Глушковські читання", Київ, 24 листопада 2016 року. – К: ТОВ НВП "Інтерсервіс", 2016. – С. 174–176.
56. Лиховид О.П., Фесюк О.В. Задача мінімального за витратами завантаження енергосистеми з вимкненням енергоблоків // Теорія оптимальних рішень. – Київ: Ін-т кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, 2017.
57. Yu.I. Zhuravlev, Yu.P. Laptin, A.P. Vinogradov, N.G. Zhurbenko, O.P. Lykhovyd, O.A. Berezovskyi Linear classifiers and selection of informative features // Pattern Recognition and Image Analysis. – 2017

## Основні результати.

1. Проведено дослідження «монотонної» версії  $r$ -алгоритму.
2. Реалізовано AMPL-орієнтовані програми  $r$ -алгоритмів та проведено дослідження їх ефективності.
3. Розроблено методи та програмне забезпечення для розв'язання спеціальних класів нелінійних та лінійних задач двохетапного стохастичного програмування на основі алгоритмів негладкої оптимізації. Програмні реалізації розв'язання лінійної двохетапної задачі стохастичного програмування з простою та з фіксованою рекурсією (програми SHOR1, SHOR2) включено до складу системи моделювання для задач стохастичного лінійного програмування SLP-IOR (Інститут дослідження операцій Цюріхського університету, Швейцарія).
4. Розроблено та досліджено паралельний алгоритм розв'язання багатоекстремальних задач на основі методу мултистарту та методів негладкої оптимізації.
5. Розроблено та досліджено паралельні алгоритми та програмне забезпечення розв'язання багатоекстремальних задач оптимального завантаження енергосистеми.
6. Розроблено та досліджено паралельний алгоритм та програмне забезпечення розв'язання багатоекстремальної задачі упаковки на кластері. Отримано авторське свідоцтво на відповідну програмну реалізацію.
7. Розроблено метод та програмну реалізацію розв'язання задачі оптимізації мереж із врахуванням неповної інформації.
8. Розроблено метод та програмну реалізацію розв'язання задачі знаходження оптимальних навантажень енергетичних об'єктів з нелінійними функціями вартості