

**Міністерство освіти і науки України**

**Державна льотна академія України**



**НАУКОВІ  
ПРАЦІ  
АКАДЕМІЇ**

Випуск ІХ

Кіровоград  
2005

УДК 629.7.07

Наукові праці академії: випуск ІХ, / За ред. Р.М. Макарова. – Кіровоград: Видавництво ДЛАУ, 2005. – 436 с.

У наукових працях наведені статті вчених і спеціалістів, які займаються сучасною проблемою підготовки авіаційних фахівців та операторів складних систем керування. Викладені результати досліджень педагогічних та практичних проблем забезпечення професійної надійності льотного складу, а також цілий ряд питань підвищення ефективності функціонування авіаційної транспортної системи. Висвітлюються загальні соціально-психологічні аспекти навчання, виховання та професійної діяльності фахівців.

Збірник розрахований на науково-технічних працівників науково-дослідних інститутів, ВНЗ, конструкторських організацій та експлуатаційних авіаційних підприємств.

**Рекомендовано до друку Вченою радою.**

**Редакційна колегія:**

Макаров Р.М. – д.п.н., професор (голова редколегії)

Мельничук С.Г. – д.п.н., професор

Василенко В.А. – д.п.н., професор

Радул В.В. – д.п.н., професор

Велічко С.П. – д.п.н., професор

Сидоров М.В. – к.п.н., с.н.с.

Руденко Н.С. – д.т.н., професор

Павленко І.І. – д.т.н., доцент

Єршова Н.М. – д.т.н., професор

Шепельський М.В. – д.т.н., професор

Чорновол М.І. – д.т.н., професор

Козловська О.А. – секретар

Адреса редакційної колегії:

25005, м.Кіровоград, вул. Добровольського, 1. ДЛАУ

тел.: 34-40-38, 39-44-22

Відповідальний за випуск: Макаров Р.М.

**За точність викладених фактів відповідальність покладається на авторів.**

**Мови видання:** українська, російська.

ISBN 966-7878-19-8

© Наукові праці академії, ДЛАУ, 2005.

© Вид-во ДЛАУ, 2005.

<b>Ю.В. Сикирда</b>	
МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ВНЕШТАТНЫХ СИТУАЦИЙ В ПОЛЕТЕ .....	<b>250</b>
<b>С.Ф. Колесниченко, В.В. Задков, Б.А. Гаврилюк</b>	
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕЩЕСТВА НА ПОВЕРХНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ АВИАЦИОННОГО ОПРЫСКИВАНИЯ .....	<b>261</b>
<b>В.О. Курцев, Т.В. Мостіпан, С.М. Бабич</b>	
ЕФЕКТИВНІСТЬ АВІАЦІЙНОГО ОБПРИСКУВАННЯ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ПРОТИ КОМПЛЕКСУ СИСНИХ ШКІДНИКІВ .....	<b>266</b>
<b>Л.М. Овсяннікова, С.М. Альохіна, О.М. Бурмістров</b>	
ПРИНЦИПИ АНТИОКСИДАНТНОЇ ТЕРАПІЇ ПОРУШЕНЬ ОКИСНОГО ГОМЕОСТАЗУ У ПОСТРАЖДАЛИХ ВНАСЛІДОК АВАРІЇ НА ЧАЕС .....	<b>273</b>
<b>С.М. Бабич, С.Ф. Колісніченко</b>	
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ АВІАЦІЙНО-ХІМІЧНИХ РОБІТ .....	<b>282</b>
<b>А.А. Михайлец</b>	
АНАЛИЗ БАЛАНСИРОВОЧНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК САМОЛЕТА ЯК-40 ПО ДАННЫМ ЭКСПЛУАТАЦИИ .....	<b>286</b>
<b>Н.В. Столярчук</b>	
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧАХ .....	<b>292</b>
<b>Т.Ф. Шмельова, Н.В. Столярчук</b>	
АВТОМАТИЗАЦІЯ ВІДБОРУ ПЕРСОНАЛУ СЛУЖБИ АЕРОНАВІГАЦІЙНОЇ ІНФОРМАЦІЇ .....	<b>305</b>
<b>С.Ф. Колесниченко, В.В. Мартиян</b>	
О МЕТОДЕ ИЗМЕРЕНИЯ ИНДУКТИВНЫХ СКОРОСТЕЙ В СПУТНОМ СЛЕДЕ .....	<b>312</b>
<b>А.В. Воропаев</b>	
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ И РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННЫХ АВИАЦИОННЫХ ТРЕНАЖЕРОВ .....	<b>315</b>
<b>С.Ф. Колесниченко, Б.А. Гаврилюк</b>	
ОБ ОТБОРЕ ПРОБ ВОЗДУХА ПРИ АВИАЦИОННОМ МОНИТОРИНГЕ .....	<b>317</b>
<b>С.Ф. Колесниченко</b>	
ОСОБЕННОСТИ НАГРУЖЕНИЯ ШАССИ ЛЕГКИХ САМОЛЕТОВ .....	<b>324</b>

ладная аэродинамика. Сборник научных трудов. – Киев: КИИГА, 1997. – С. 118-131.

6. Ударцев Е.П. Влияние индивидуальных аэродинамических особенностей на сопротивление и расходы топлива самолетами. Прикладная аэродинамика. Сборник научных трудов. Киев: КИИГА, 1997. – С. 204-211.

7. Таякин А.В. Влияние Отклонения вектора тяги двигателя на балансировочное состояние самолета Ту-154Б // Вопросы эксплуатационной аэродинамики. – Киев: КИИГА, 1989. – С. 85-90.

**А.А. Михайлец**

**Аналіз характеристик балансувань літака Як-40  
за даними експлуатації**

*У статті розглянули характеристики балансувань літака Як-40, що експлуатуються авіакомпанією "CHALLENGE AERO".*

**A. Mikhaylets**

**Yakovlev-40 aircraft balance characteristics analysis  
according to the performance data**

*The article contains the balance characteristics of Yakovlev-40 aircraft which are operated by "CHALLENGE AERO" airline.*

УДК 656.7.022

**Н.В. Столярчук**

**ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧАХ**

Государственная лётная академия Украины,  
e-mail stolyarchuk-n@yandex.ru

*В данной статье на конкретных примерах раскрыты возможности компьютерной программы Vilo® в решении интеллектуальных задач уже ставшими классическими.*

**Введение** В данной работе представлена подборка из семи задач, которые были сформулированы в 70-80-х годах прошлого

века и не были рассчитаны на искусственный интеллект (ИИ). Традиционно считается, что для решения подобных задач нужно уметь логически мыслить и это умение есть прерогатива разумной деятельности человека. Автоматизация же разумной деятельности есть одна из основных задач ИИ.

В нашем случае решения всех задач находит компьютерная программа ViloR (Виртуальный логический решатель). Важно то, что подготовка информационного запроса весьма несложная формальная работа. Все делается простым и естественным образом. Автор считает, что данная подборка довольно полно демонстрирует возможности компьютерной программы ViloR, которая предназначена для решения широкого, хотя и, разумеется, специфического круга интеллектуальных задач. Программа ViloR приводится в приложении 1.

### **Подборка задач**

Задача 3 взята из источника [1], Задача 5 из источника [2]. Для остальных задач источники указаны после формулировок.

### **Задача 1**

#### **Несостоявшийся обед**

Дорофей Мартьяныч Дубодумов, переехав на лето на дачу, решил дать обед и пригласить всех восьмерых своих соседей.

"Что вы, что вы, – замахали на него руками. – Разве вы не знаете, что Порфирий Аполлинариевич никогда не примет приглашения, если вы позовете Афанасия Мефодиевича или Амвросия Евлампиевича, или если одновременно будут приглашены Авдотья Панфутьевна и Никодим Гаврилович. Амвросий Евлампиевич и Афанасий Мефодиевич, правда, не будут возражать против каких-либо приглашений, зато Авдотья Панфутьевна придет только в том случае, если будет приглашен и Никодим Гаврилович, который ни за что не примет приглашения, если на обеде будет Афанасий Мефодиевич. Розалия Леопольдовна наносит визиты только в сопровождении Акакия Акакиевича. Клеопатра Ивановна не будет возражать против приглашения Розалии Леопольдовны только в том случае, если будет приглашен Порфирий Аполлинариевич, но если не будет приглашена Розалия Леопольдовна, тогда Клеопатра Ивановна будет и против приглашения Никодима Гавриловича. Чтобы принял приглашение Акакий Акакиевич, надо пригласить либо Авдотью Пафнутьевну, ли-

бо Клеопатру Ивановну, кроме того, он откажется от приглашения, если на обеде будет Никодим Гаврилович без Порфирия Аполлинариевича, а о том, что Акакий Акакиевич не придет, если будет приглашен Афанасий Мефодиевич или Амвросий Елampieвич, так даже и говорить не стоит".

Дорофей Мартьяныч долго шевелил губами и морщил лоб, обдумывая, кого же приглашать на обед, наконец, плюнул на свою затею.

Какое максимальное количество гостей (и кого именно) мог пригласить Дорофей Мартьяныч на обед, чтобы приглашенные не имели к нему претензий по составу гостей?

"Квант" 11'72

Решение.

Число логических переменных – 8

Веса

Логические противоречия

ПА-1

$$1. \text{ПА} \cdot \text{АМ} \rightarrow 3,0;$$

$$2. \text{ПА} \cdot \text{АЕ} \rightarrow 5,0;$$

АМ-2

$$3. \text{ПА} \cdot \text{АП} \cdot \text{НГ} \rightarrow 25,0;$$

$$4. \text{АП} \cdot \overline{\text{НГ}} \rightarrow 8,16;$$

АЕ-4

$$5. \text{НГ} \cdot \text{АМ} \rightarrow 18,0;$$

$$6. \text{РЛ} \rightarrow 32,64;$$

АП-8

$$7. \text{КИ} \cdot \text{РЛ} \cdot \overline{\text{ПА}} \rightarrow 160,1;$$

$$8. \text{КИ} \cdot \overline{\text{РЛ}} \cdot \text{НГ} \rightarrow 144,32;$$

НГ-16

$$9. \text{АА} \cdot \overline{\text{АП}} \cdot \overline{\text{КИ}} \rightarrow 64,136;$$

$$10. \text{АА} \cdot \text{НГ} \cdot \overline{\text{ПА}} \rightarrow 80,1;$$

РЛ-32

$$11. \text{АА} \cdot \text{АМ} \rightarrow 66,0;$$

$$12. \text{АА} \cdot \text{АЕ} \rightarrow 68,0$$

АА-64

КИ-128

Когда активных переменных: 8, 7 или 6 – решений нет.

Когда логических переменных – 5, получаем одно решение

$$1 - 10001111$$

**Вывод:** максимальное число гостей на обеде – 5. Порфирий Аполлинариевич, Никодим Гаврилович, Розалия Леопольдовна, Акакий Акакиевич, Клеопатра Ивановна.

## Задача 2

### Пополнение команды

Сборную футбольную команду города необходимо было пополнить защитником, полузащитником, левым крайним нападающим и центральным нападающим. И хотя было 7 приблизительно одинаково играющих претендентов, задача оказалась не из

легких, так как необходимо было учитывать их сыгранность и весьма сложные взаимоотношения.

Капралов согласен войти в сборную только центральным нападающим и то при условии, что Полянчикова не будет защитником, а Алексеев – левым крайним нападающим. Колесников отказывается играть за сборную, если туда войдут Зборовский и Дымников вместе или если в команду будет включен Алексеев без Комарова, а чтобы согласился выступать Комаров, надо отказаться от приглашения Колесникова и Капралова. Полянчиков не желает играть вместе с Дымниковым, если в команде не будет Капралова или если Алексеев будет центральным нападающим. Дымников согласен играть только в нападении и при условии, что в команде не будет Алексеева. Зборовский соглашается войти в сборную только вместе с Дымниковым, но при этом отказывается быть защитником.

Кого и кем взяли в сборную команду города?

"Квант" 9'72

Решение.

Число логических переменных – 7

Веса	Логические противоречия
Алексеев – A-1	1. $C \cdot Z \cdot D \rightarrow 44,0;$
Капралов – F-2	2. $C \cdot A \cdot \bar{E} \rightarrow 5,16;$
Колесников – C-4	3. $E \cdot C \rightarrow 20,0;$
Дымников – D-8	4. $E \cdot F \rightarrow 18,0;$
Комаров – E-16	5. $P \cdot D \cdot \bar{F} \rightarrow 72,2;$
Зборовский – Z-32	6. $D \cdot A \rightarrow 9,0;$
Полянников – P-64	7. $Z \cdot \bar{D} \rightarrow 32,8$

	A	F	C	D	E	Z	P
1 –	0	1	0	1	0	1	1
2 –	0	1	1	1	0	0	1

Получилось две четверки на пополнение команды.

1. Капралов, Дымников, Зборовский и Полянчиков.
2. Капралов, Колесников, Дымников и Полянчиков.

Первая четверка не подходит, так как ни Зборовский, ни Полянчиков не могут играть в защите.

**Вывод:** для второй четверки существует единственный вариант пополнения команды: Капралов – центральный нападающий, Колесников – защитник, Дымников – левый крайний нападающий и Полянчиков – полузащитник

### Задача 3

#### Соревнование и болельщики

Шесть спортсменов – Адамов, Белов, Ветров, Глебов, Дронов и Ершов – в проходящем соревновании заняли первые шесть мест, причем ни одно место не было разделено между ними. О том, кто какое место занял, были получены такие высказывания:

1. "Кажется, первым был Адамов, а вторым – Дронов".
2. "Нет, на первом месте был Ершов, а на втором – Глебов".
3. "Вот так болельщики! Ведь Глебов был на третьем месте, а Белов – на четвертом".
4. "И вовсе было не так: Белов был пятым, а Адамов вторым".
5. "Вы все перепутали: пятым был Дронов, а перед ним Ветров".

Известно, что в высказывании каждого болельщика одно утверждение истинное, а второе – ложное. Определить, какое место занял каждый из спортсменов.

Решение.

Число логических переменных – 8

	Веса	Логические противоречия	
<u>A1</u> <u>D2</u>	A1-1	1. $A1 \cdot D2 \rightarrow 3,0$ ;	2. $\overline{A1} \cdot \overline{D2} \rightarrow 0,3$ ;
<u>E1</u> <u>G2</u>	D2-2	3. $A1 \cdot E1 \rightarrow 5,0$ ;	4. $A1 \cdot A2 \rightarrow 129,0$ ;
<u>G3</u> <u>B4</u>	E1-4	5. $D2 \cdot G2 \rightarrow 10,0$ ;	6. $D2 \cdot A2 \rightarrow 130,0$ ;
<u>B5</u> <u>A2</u>	G2-8	7. $D2 \cdot D5 \rightarrow 258,0$ ;	8. $E1 \cdot G2 \rightarrow 12,0$ ;
<u>D5</u> <u>B4</u>	G3-16	9. $\overline{E1} \cdot \overline{G2} \rightarrow 0,12$ ;	10. $G2 \cdot G3 \rightarrow 24,0$ ;
	B4-36	11. $G2 \cdot A2 \rightarrow 136,0$ ;	12. $G3 \cdot B4 \rightarrow 48,0$ ;
	B5-64	13. $\overline{G3} \cdot \overline{B4} \rightarrow 0,48$ ;	14. $B4 \cdot B5 \rightarrow 96,0$ ;
	A2-168	15. $B4 \cdot B4 \rightarrow 544,0$ ;	16. $B5 \cdot A2 \rightarrow 192,0$ ;
	D5-256	17. $\overline{B5} \cdot \overline{A2} \rightarrow 0,192$ ;	18. $B5 \cdot D5 \rightarrow 320,0$ ;
	B4-512	19. $D5 \cdot B4 \rightarrow 768,0$ ;	20. $\overline{D5} \cdot \overline{B4} \rightarrow 0,768$



1 – 0110101001                      ЕДГВБА  
D2=1;    E1=1;    Г3=1;    Б5=1;    В4=1

Отметим особо, что логические противоречия составлены на основании трех условий:

- никакие два из каждых пяти высказываний не могут быть одновременно правдивыми и одновременно ложными;
- никакие два спортсмена не могут занять одно и то же место;
- никакое место не может быть занято более чем одним спортсменом.

**Вывод:**

- Первое место – Ершов;
- Второе место – Дронов;
- Третье место – Глебов;
- Четвертое место – Ветров;
- Пятое место – Белов;
- Шестое место – Адамов.

**Задача 4**

**Кто разбил окно?**

Один из пяти братьев разбил окно. Андрей сказал: "Это или Витя, или Толя". Витя сказал: "Это сделал не я и не Юра". Толя сказал: "Вы оба говорите неправду". Дима сказал: "Нет, один из них сказал правду, а другой – нет". Юра сказал: "Нет, Дима, ты неправ". Их отец, которому, конечно, можно доверять, уверен, что не менее трех братьев сказали правду. Кто разбил окно?

"Квант" 1'72

Решение.

Число логических переменных – 5

Число активных переменных – 3

Веса                                      Логические противоречия

- |     |  |  |   |
|-----|--|--|---|
| A-1 | 1. $T \cdot A \rightarrow 5,0;$                      | 2. $T \cdot B \rightarrow 6,0;$                      | 3. $\bar{T} \cdot \bar{A} \cdot \bar{B} \rightarrow 0,7;$ |
| B-2 | 4. $D \cdot \bar{A} \cdot \bar{B} \rightarrow 5,3$   | 5. $D \cdot \bar{A} \cdot \bar{B} \rightarrow 11,0;$ | 6. $\bar{D} \cdot \bar{A} \cdot B \rightarrow 22,9;$      |
| T-4 | 7. $\bar{D} \cdot A \cdot \bar{Y} \rightarrow 1,10;$ | 8. $D \cdot Y \rightarrow 24,0;$                     | 9. $\bar{D} \cdot \bar{Y} \rightarrow 0,24;$              |
- Д-8  
Ю-16

1 – 11001

Правда, что

А: Витя или Толя

В: Не Витя и не Юра

**Вывод:** окно разбил Толя.

### Задача 5

#### Кто в своем уме?

В одной серии задач требуется определить, кто из жителей сказочной страны в своем уме, а кто – нет. При этом предполагается, что те, кто в своем уме, обо всем судят здраво, т.е. мыслят только истинными утверждениями. Те же, кто не в своем уме, обо всем судят превратно. Если они думают, что утверждение А истинно, это значит, что на самом деле оно ложно, и наоборот.

Это самая запутанная задача из этой серии. В ней действуют игральные карты. Вот ее условие: "Тройка думает, что Туз не в своем уме. Четверка думает, что Тройка и Двойка обе не могут быть не в своем уме, – Пятерка думает, что Туз и Четверка либо оба не в своем уме, либо оба в здравом рассудке. Шестерка думает, что Туз и Двойка оба в здравом уме. Семерка думает, что Пятерка не в своем уме. Что же касается Валета Червей, то он думает, что Шестерка и Семерка не обе не в своем уме". Требуется узнать, есть ли здесь кто-то, кто точно в своем уме.

**Решение.**

Число логических переменных – 8

	Веса	Логические противоречия	
Туз	A-1	1. $T \cdot A \rightarrow 5,0$ ;	2. $\bar{T} \cdot \bar{A} \rightarrow 0,5$ ;
Двойка	D-2	3. $C \cdot \bar{T} \cdot \bar{D} \rightarrow 8,6$ ;	4. $\bar{C} \cdot T \rightarrow 4,8$ ;
Тройка	T-4	5. $\bar{C} \cdot D \rightarrow 2,8$ ;	6. $\bar{D} \cdot \bar{A} \cdot \bar{C} \rightarrow 0,25$ ;
Четверка	C-8	7. $\bar{D} \cdot A \cdot C \rightarrow 9,16$ ;	8. $P \cdot A \cdot \bar{C} \rightarrow 17,8$ ;
Пятерка	P-16	9. $P \cdot \bar{A} \cdot C \rightarrow 24,1$ ;	10. $\bar{S} \cdot \bar{A} \rightarrow 32,1$ ;
Шестерка	S-32	11. $\bar{S} \cdot \bar{D} \rightarrow 32,2$ ;	12. $\bar{S} \cdot A \cdot D \rightarrow 3,32$ ;
Семерка	C-64	13. $C \cdot P \rightarrow 80,0$ ;	14. $\bar{C} \cdot \bar{P} \rightarrow 0,80$ ;
Валет	B-128	15. $B \cdot \bar{S} \cdot \bar{C} \rightarrow 128,96$ ;	16. $\bar{B} \cdot S \rightarrow 32,128$ ;
		17. $\bar{B} \cdot C \rightarrow 64,128$	

А Д Т Ч П Ш С В

1 – 1 0 0 0 0 0 1 1

2 – 0 0 1 1 0 0 1 1

3 – 0 1 1 1 0 0 1 1

4 – 1 1 0 1 1 1 0 1

**Вывод:** валет наверняка в своем уме.

### Задача 6

#### Головоломные выборы

Чтобы навести наконец в лесу мир и порядок звери решили учредить лесной совет. Из десяти кандидатов: медведя, волка, рыси, оленя, кабана, лисы, енота, зайца, ежа и белки – нужно было выбрать семерых. Причем таких семерых, которые были бы дружны между собой.

Волк не соглашался, если в совете будут медведь без белки или кабан. Не устраивало его и одновременное присутствие рыси и ежа.

Заяц соглашался, если с ним будут медведь и енот, но был против рыси без кабана и лисы.

Кабан мог бы ужиться с медведем, но без зайца, а вот компания енота и лисы его вполне устраивает.

Олень и белка самые уживчивые, им никто не мешает. А медведь соглашается только на присутствие енота, зайца и лисы, или же оленя, волка и кабана.

Если же будут олень с лисой или рысь с белкой, то медведь отказывается наотрез.

Енота устраивают рысь и лиса, но без белки, или же пусть будут еж и белка, но тогда уж без рыси.

Лиса несовместима с рысью. Волк и кабан, собравшиеся вместе, тоже не по ней. Не хочет она и компании медведя с оленем.

Труднее всего удовлетворить требования ежа: его устраивают волк и медведь, а также енот, при условии, что вместе с этими тремя будут белка и лиса, но без кабана. Впрочем, кабан не помешает ежу, если не будет зайца или енота с лисой. Если же эта тройка все-таки войдет в совет, то еж требует удалить оленя и рысь.

Кого же надо выбрать в совет, чтобы все его члены мирно уживались друг с другом?

Решение.

Число логических переменных – 10

Число активных переменных – 7

Весы	Логические противоречия	
MV-1	1. $VL \cdot MV \cdot \overline{BL} \rightarrow 3,512;$	2. $VL \cdot KB \rightarrow 18,0;$
VL-2	3. $VL \cdot RS \cdot EC \rightarrow 262,0;$	4. $ZC \cdot \overline{MV} \rightarrow 128,1;$
RS-4	5. $ZC \cdot \overline{EN} \rightarrow 128,64;$	6. $ZC \cdot RS \cdot \overline{KB} \rightarrow 132,16;$
OL-8	7. $ZC \cdot RS \cdot \overline{LS} \rightarrow 132,32;$	8. $KB \cdot MV \cdot ZC \rightarrow 145,0;$
KB-16	9. $MV \cdot OL \cdot LS \rightarrow 41,0;$	10. $MV \cdot RS \cdot BL \rightarrow 517,0;$
LS-32	11. $EN \cdot RS \cdot LS \cdot BL \rightarrow 612,0;$	
EN-64	12. $EN \cdot EG \cdot BL \cdot RS \rightarrow 836,0;$	13. $LS \cdot RS \rightarrow 36,0;$
ZC-128	14. $LS \cdot VL \cdot KB \rightarrow 50,0;$	15. $LS \cdot MV \cdot OL \rightarrow 41,0;$
EG-256	16. $EG \cdot VL \cdot MV \cdot EN \cdot BL \cdot LS \cdot KB \rightarrow 883,0;$	
BL-512	17. $EG \cdot VL \cdot MV \cdot EN \cdot \overline{BL} \rightarrow 323,512;$	
	18. $EG \cdot VL \cdot MV \cdot EN \cdot \overline{LS} \rightarrow 323,32;$	
	19. $EG \cdot ZC \cdot EN \cdot LS \cdot OL \rightarrow 488,0;$	
	20. $EG \cdot ZC \cdot EN \cdot LS \cdot RS \rightarrow 484,0$	

Получаем единственное решение:

1 – 1100011111

**Вывод:** в совет входят медведь, волк, лиса, енот, заяц, еж и белка.

### Задача 7

#### Почтовая задача

Теперь уже не очень известны изображения цифр при помощи девяти сегментов (нумерация сегментов и изображение цифр показаны на рисунке 1).

Для автоматического распознавания цифр нет необходимости, чтобы их начертания имели привычный для нас вид. Главное, чтобы любые две цифры различались хотя бы одним элементом. Оказывается, что каждая из цифр может быть определена всего по четырем сегментам. Нужно найти все подходящие наборы из четырех сегментов (например, набор сегментов 1, 3, 5, 9 не подходит, так как не различаются цифры "3" и "9").

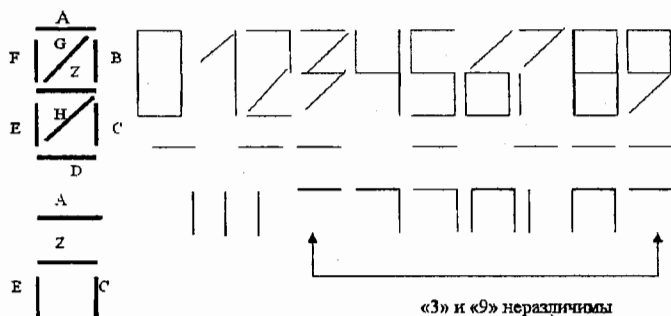
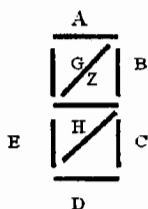


Рис.1. Нумерация сегментов и изображение цифр

"Наука и жизнь" 1'72

Решение.

Число логических переменных – 9



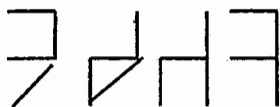
Веса

A-1	F-32
B-2	G-64
C-4	H-128
D-8	Z-256
E-16	

В первой колонке указаны номера противоречий. Во второй – сравниваемые пары (Сравниваются только те пары чисел, которые не разнятся сегментом Z). Смотреть табл. 1.

**Вывод:** задача имеет четыре решения.

- 1 – 110000011
- 2 – 010010011
- 3 – 011010001
- 4 – 111000001



**Выводы**

Автор считает, что занимательный характер приведенных задач вовсе не мешает увидеть целый ряд серьезных практических применений, например, к задачам о назначениях, задачах о рас-

писаниях, задачах о полноте, достоверности и непротиворечивости предоставляемой информации и т.п. [3]. Особо, пожалуй, следует отметить задачу 7. Это уже вполне реальная инженерная задача, которая неоднократно давалась как задача по программированию на школьных и студенческих олимпиадах различных уровней.

Табл. I

Таблица логических противоречий

1	01	$\overline{ADEF\overline{G}} \rightarrow 0,121$
2	02	$\overline{CEFH} \rightarrow 0,180$
3	07	$\overline{BC\overline{D}FG} \rightarrow 0,110$
4	08	$\overline{Z} \rightarrow 0,256$
5	12	$\overline{ACDGH} \rightarrow 0,205$
6	17	$\overline{ABCE} \rightarrow 0,23$
7	27	$\overline{BDEFGH} \rightarrow 0,218$
8	34	$\overline{ABC\overline{F}GH} \rightarrow 0,231$
9	35	$\overline{C\overline{D}FGH} \rightarrow 0,236$
10	36	$\overline{ACDEH} \rightarrow 0,157$
11	38	$\overline{BC\overline{D}E\overline{F}GH} \rightarrow 0,254$
12	39	$\overline{B\overline{F}G} \rightarrow 0,98$
13	45	$\overline{A\overline{H}D} \rightarrow 0,11$
14	46	$\overline{B\overline{D}FFG} \rightarrow 0,122$
15	48	$\overline{A\overline{D}E} \rightarrow 0,25$
16	49	$\overline{ACH} \rightarrow 0,133$
17	56	$\overline{A\overline{E}FG} \rightarrow 0,113$
18	58	$\overline{BE} \rightarrow 0,18$
19	59	$\overline{BC\overline{D}H} \rightarrow 0,142$
20	68	$\overline{AB\overline{F}G} \rightarrow 0,99$
21	69	$\overline{ABC\overline{D}E\overline{F}GH} \rightarrow 0,255$
22	89	$\overline{C\overline{D}E\overline{H}} \rightarrow 0,156$

Можно также сказать, что задачи рассмотренного круга по сути своей являются *менеджерскими* задачами. Можно, конечно, усомниться в правомочности такого определения, но вполне очевидно, что именно на плечи менеджеров ложиться забота о том, чтобы все устроить не только возможным, но и более выгодным образом.

Программа ViloR во многом является хорошей альтернативой ПРОЛОГ-подобным языкам программирования, применение которых, очевидно, сдерживается, в первую очередь, благодаря сложности формирования данных и необходимости самого программирования [4].

### Литература

1. Касаткин В.Н. Через задачи к программированию. – К.: Рад. шк., 1989. – 128 с.
2. Смаллиан Р.М. Алиса в стране смекалки. – М.: Мир, 1987. – 191 с.
3. Таха, Хэмди, А. Введение в исследование операций, 6-е издание: Пер. с англ. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2001. – 912 с.: ил.
4. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. – СПб: Питер, 2000. – 384 с.: ил.

### Приложение 1

*Программа ViLoR (Виртуальный логический решатель).  
Язык программирования – GW Basic.*

```
5 REM      ,VILOR  avtor Kuznetsov
10 DIM     T1(200), T0(200), T(14)
20 FOR     I=0   TO   14:T(I)=2^I:NEXT I
30 CLS:K=0:FOR I=0 TO 200:T1(I)=0:T0(I)=0:NEXT I: INPUT "LOGPEREM";L
40 IF L<2 OR L>15 OR L<>INT(L) THEN 30 ELSE N=2^L-1
50 FOR I=1   TO   L:PRINT I; "-"; T(I-1) : NEXT I
60 PRINT   "LOGPROTIVORECHIJA:"
70 M=0
80 M=M+1
90 PRINT M; "+,-";
100 INPUT T1 (M), T0 (M)
110 IF T1 (M) > 0 OR T0 (M) > 0 THEN 80 ELSE M=M-1
120 F=0
130 INPUT "UPRAVLENIE (69-OBYCHNO/N-AKTPEREM/25-REDACT/33-PROSMOTR)"; U
```

```

140 IF U>L AND U<>69 AND U<>25 AND U<>77 AND U<>777 AND U<>33 THEN
150 130
150 IF U=77 THEN 30 ELSE IF U=777 THEN 420
160 IF U<>25 THEN 210
170 INPUT "NIZ, IZ1, IZ0"; NIZ, IZ1, IZ0 : IF NIZ > M THEN M=NIZ
180 IF NIZ=0 AND IZ1=0 AND IZ0=0 THEN 130
190 IF (NIZ>0 AND IZ1=0 AND IZ0=0) OR (NIZ=0 AND (IZ1>0 OR IZ0>0)) THEN
200 PRINT "VNIMANIE!" : GOTO 170
200 T1 (NIZ) = IZ1 : T0 (NIZ) = IZ0 : GOTO 170
210 IF U <> 33 THEN 230
220 INPUT "FLAG (0/1/2) = " ; F : IF F <> 0 AND F <> 1 AND F<>2 THEN 220 ELSE
230 130
230 FOR I=0 TO N
240 IF I=0 THEN A=0 : ED=0 : GOTO 280
250 T = ((I XOR (I-1)) + 1) / 2
260 B = A XOR T ; IF B > A THEN ED + 1 ELSE ED = ED - 1
270 A = B
280 IF U <> 69 AND ED <> U THEN 400
290 FL = 0
300 FOR P = 1 TO M
310 IF (A XOR T1 (P)) + T1 (P) <> A OR (A XOR T0 (P)) - T0 (P) <> A THEN 330
320 FL = P : P = M
330 NEXT P
340 IF FL > 0 AND F <> 2 THEN 400 ELSE K = K + 1 : PRINT K ; " - " ;
350 FOR J = 0 TO L - 1
360 Q = A XOR T (J) : IF Q < A THEN PRINT 1 ; ELSE PRINT 0 ;
370 NEXT J : IF F <> 2 THEN PRINT " ED = " ; ELSE PRINT " (" ; FL ; ")"
380 IF F = 0 THEN 400
390 R = INKEYS : IF R = " " THEN 390
400 NEXT I : IF K = 0 THEN PRINT "PUSTO!!!"
410 BEEP : K = 0 : GOTO 130
420 PRINT " KONEC !" : END
Ok

```

**Н.В. Столярчук**

### **Штучний інтелект в логічних задачах**

*У даній статті на конкретних прикладах розкриті можливості комп'ютерної програми ViloR у вирішенні інтелектуальних задач, які вже стали класичними.*

**N.V. Stolyarchuk**

### **Artificial intelligence is in logical tasks**

*In this article abilities of a computer program ViloR in decision of intellectual already classical tasks are submitted on particular examples.*