

Рецензент: доктор техн. наук, професор А. І. Семенко, Державний університет телекомунікацій, Київ.

Н. В. Руденко, М. А. Ющенко

### ПОНЯТИЕ ОБЛАЧНОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Предложен качественный анализ тематики облачных технологий в современных системах, использующих компьютеры и компьютерные системы, сопровождаемый пояснением содержания основных понятий. Рассмотрены важнейшие плюсы и минусы модели обслуживания облачных вычислений для компьютерных систем. Представлены прогнозы роста мирового рынка услуг в соответствии с облачной моделью.

**Ключевые слова:** компьютерная сеть; облачные технологии; ресурс (аппаратный, информационный); надежность; мобильность; доступность; экономичность; высокая технологичность.

N. V. Rudenko, M. A. Yushchenko

### THE CONCEPT OF CLOUD COMPUTING IN THE MODERN WORLD

A qualitative analysis of cloud topics in modern systems using computers and computer systems explaining basic concepts. The main pros and cons of cloud service model calculations for computer systems. Presents forecasts of growth of the global services market according to the cloud model.

**Keywords:** computer network; cloud; resource (hardware, information); reliability; mobility; accessibility; economy; high technology.

УДК 621.391

В. Г. САЙКО, доктор техн. наук, професор;

О. В. ДІКАРЕВ, канд. техн. наук, доцент;

Л. М. ГРИЩЕНКО, здобувач;

В. І. КРАВЧЕНКО, аспірант;

Ю. О. МІЛОВА, аспірантка,

Державний університет телекомунікацій, Київ

## АЛГОРИТМИ СТВОРЕННЯ ПРОРІДЖУВАНИХ КОДІВ

**Запропоновано алгоритми стиснення (усунення надлишковості) закодованої двійкової інформації, що підлягає передаванню, а також повного її відновлення з використанням так званої сигнальної двійкової послідовності, що відбиває всі етапи стиснення.**

**Ключові слова:** двійковий блоковий код; натуральний ряд чисел; процедура стиснення; процедура відновлення; сигнальна послідовність.

### ВСТУП

Будь-яке кодове слово двійкового блокового коду можна подати у вигляді деякого натурального десяткового числа, а далі розглядати це число як відрізок натурального ряду, обмежений одиницею та даним числом. Якщо з цього відрізка вилучити (образно кажучи, виколоти) усі парні числа, він буде стиснений удвічі. Якщо до того ж із зазначеного відрізка вилучити числа, кратні трьом, то ступінь стиснення збільшиться ще на третину.

Кожний етап стиснення супроводжується створенням двійкової сигнальної послідовності, в якій нульовий символ відповідає парному числу, отриманому на цьому етапі, а одиничний — непарному, що дозволяє зрештою відновити стиснене число в його початковому вигляді.

### ОСНОВНА ЧАСТИНА

#### Принцип стиснення і відновлення натуральних чисел

Візьмемо будь-яке натуральне число, більше за 33, наприклад 66, і подамо його як відрізок натурального ряду в описаний щойно спосіб (табл. 1).

До складу цього відрізка входять, зокрема, парні числа та числа, кратні трьом.

Якщо вилучити (виколоти) із даного відрізка всі парні числа, то утворений відрізок міститиме вдвічі менше елементів, ніж початковий, тобто 33 елементи. Саме це число являє собою кінець наступного відрізка, що включає в себе 17 елементів. Із нього знову вилучаються всі парні числа.

Описана процедура триває доти, доки не залишиться таке число — назвемо його *остаточним числом*, яке вже неможливо (або немає сенсу) стиснути.

Пропонований принцип стиснення і подальшого відновлення натуральних чисел розглянемо на прикладах, оформлених у вигляді таблиць. Так, окрім табл. 1 процедуру стиснення ілюструють табл. 3, 5, 7, 9, 11 і 13.

© В. Г. Сайко, О. В. Дікарев, Л. М. Грищенко, В. І. Кравченко, Ю. О. Мілова, 2017

У верхній ліворуч клітинці такої таблиці міститься початкове число, а у верхній праворуч клітинці — результат його стиснення (проріджування) за рахунок вилучення всіх парних чисел, як це зроблено в табл. 1, де початкове число дорівнює 66.

Оскільки початкове число парне, то в результаті проріджування відповідного відрізка дістаємо відрізок, що містить 33 непарні числа.

Паралельно з процесом стиснення початкового числа для правильного його зворотного відновлення створюється двійкова сигнальна послідовність  $S$ , в яку після кожного етапу стиснення додається один біт. Зокрема, початкове парне число 66 позначається в сигнальній послідовності нульовим бітом, а непарне число 33, розміщене у другій праворуч клітинці табл. 1, позначається в сигнальній послідовності одиничним бітом. На наступному (третьому) етапі проріджування залишається відрізок натурального ряду, що складається з 9 членів, правий кінець якого дорівнює непарному числу 17. Тому відповідний біт сигнальної послідовності етапу також одиничний.

Останні два етапи стиснення дають відповідно п'яти- і трьохелементний відрізок натурального ряду, кінець якого — непарне число, якому відповідає одиничний біт у сигнальній послідовності.

Зауважимо, що сигнальна послідовність формується знизу вгору, а біти в ній розміщуються справа наліво.

Порядок відновлення початкового числа 66 за остаточним числом 3 і сигнальною послідовністю ілюструє табл. 2. При цьому аналіз сигнальної послідовності здійснюється у зворотному порядку, тобто зліва направо.

Для підвищення ефективності стиснення натурального числа потрібно збільшити ступінь стиснення на кожному етапі. Цього можна досягти, якщо окрім парних чи непарних чисел виколувати числа, кратні трьом. У результаті буде досягнуто в середньому триразового стиснення.

Таблиця 1

**Процедура стиснення парного числа 66**

Відрізок натурального ряду	Кількість чисел, що залишилися	Результат стиснення
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66	33	1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 33 35 37 39 41 43 45 47 49 51 53 55 57 59 61 63 65
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33	17	1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 33
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17	9	1 3 5 7 9 11 13 15 17
1 2 3 4 5 7 8 9	5	1 3 5 7 9
1 2 3 4 5	3	1 3 5

Результат стиснення: сигнальна послідовність  $S = 111110$ ; остаточне число 3.

Таблиця 2

**Процедура відновлення парного числа 66**

Вихідні дані: сигнальна послідовність  $S = 111110$ ; число 3.

Результат стиснення	Кількість чисел, що залишилися	Відрізок натурального ряду
1 3 5	3	1 2 3 4 5
1 3 5 7 9	5	1 2 3 4 5 7 8 9
1 3 5 7 9 11 13 15 17	9	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 33	17	2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 33 35 37 39 41 43 45 47 49 51 53 55 57 59 61 63 65 66	33	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66

Результат відновлення: початкове число 66.

Послідовність стиснення і відновлення непарного числа 151 за одним із можливих алгоритмів, коли на кожному етапі з відрізка натурального ряду вилучаються числа, кратні 2 і 3, унаочнюють відповідно табл. 3 і 4.

У разі стиснення непарного числа 151 після першого етапу прорідження відповідного відрізка залишається 51 його елемент, причому стиснений відрізок закінчується тим самим числом 151, що

й початковий відрізок. Сигнальна послідовність, яка супроводжує цей процес, отримує два одиничні біти, перший з яких відповідає початковому відрізку з правим кінцем, що дорівнює 151, а другий — прорідженому на першому етапі відрізку, що включає в себе 51 число, останнє з яких дорівнює 151. На другому етапі відрізок, який містить 51 елемент, завдяки прорідженню скорочується до 18 елементів. В обох випадках маємо приблизно триразове стиснення. Оскільки і на другому етапі отриманий відрізок закінчується числом 51, у сигнальну послідовність додається двійкова одиниця. Далі, проріджуючи відрізок, що містить 18 чисел, дістаємо відрізок із шести чисел, кратних 2 і 3.

Шостий елемент стисненого відрізка натурального ряду зі значенням 18, що йде після непарного числа 17, залишено для того, аби кінець стисненого відрізка збігався з кінцем відрізка, поданого в третій зверху клітинці першого стовпця табл. 3. При цьому сигнальна послідовність отримує двійковий нуль.

Той факт, що відрізок натурального ряду створюється додаванням у кінці його наступного числа позначається символами 0 !!!.

На цьому процес стиснення можна припинити. Але можна виконати ще один етап стиснення, який наведено в четвертому рядку табл. 3.

Таблиця 3

Процедура стиснення непарного числа 151

Відрізок натурального ряду	Кількість чисел, що залишилися	Результат стиснення
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 39 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151	51	1 5 7 11 13 17 19 23 25 29 31 35 37 41 43 47 49 53 55 59 61 65 67 71 73 77 79 83 85 89 91 95 97 101 103 107 109 113 115 119 121 125 127 131 133 137 139 143 145 149 151
1 2 3 4 7 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51	18	1 5 7 11 13 17 19 23 25 29 31 35 37 41 43 47 49 51
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17	7	1 5 7 11 13 17 18 0 !!!

Результат стиснення: сигнальна послідовність  $S = 0111$ ; остаточне число 3.

Таблиця 4

Процедура відновлення непарного числа 151  
Вихідні дані: сигнальна послідовність  $S = 0111$ ; число 3.

Результат стиснення	Кількість чисел, що залишилися	Відрізок натурального ряду
1 5 7 11 13 17 18	7	1 5 7 11 13 17 18 0 !!!
1 5 7 11 13 17 19 23 25 29 31 35 37 41 43 47 49 51	18	1 2 3 4 7 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51
1 5 7 11 13 17 19 23 25 29 31 35 37 41 43 47 49 53 55 59 61 65 67 71 73 77 79 83 85 89 91 95 97 101 103 107 109 113 115 119 121 125 127 131 133 137 139 143 145 149	51	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 39 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151

Результат відновлення: початкове число 151.

#### Алгоритм стиснення і відновлення відрізків натурального ряду

Приклади, наведені в табл. 1–4 показують, що може бути кілька алгоритмів стиснення і відновлення того чи іншого числа, бо з одного й того самого відрізка натурального ряду можна виколувати елементи з різними властивостями: числа, кратні двом і трьом, кратні двом, трьом і п'яти; кратні двом, трьом, п'яти і семи і т. ін. У всіх таких випадках алгоритми стиснення і відновлення принципово різні. Проте для кожного конкретного виду елементів відрізка натурального ряду, що підлягають виколуванню, існує кілька різних алгоритмів стиснення і відновлення. Це пов'язано з особливим розміщенням

елементів із різними властивостями всередині відрізка. Тому при побудові зазначених алгоритмів такі варіанти слід урахувати. До найпростіших алгоритмів перетворення відрізків натурального ряду належить виключування елементів, кратних 2, а також 2 і 3, як це впливає з уже наведених прикладів, а також поданих у табл. 5–14.

Таблиця 5

**Процедура стиснення парного числа 50**

Відрізок натурального ряду	Кількість чисел, що залишилися	Результат стиснення
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50	18	1 5 7 11 13 17 19 23 25 29 31 35 37 41 43 47 49 50 0!!!
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18	7	1 5 7 11 13 17 18 0!!!
1 2 3 4 5 6 7	3	1 5 7

Результат стиснення:  $S = 1000$ ; остаточно число 3.

Особливості відновлення чисел при проріджуванні відрізка натурального ряду вилученням парних чисел і чисел, кратних 3, ілюструють табл. 6, 8, 10, 12, 14.

Таблиця 6

**Процедура відновлення парного числа 50**

Вихідні дані:  $S = 1000$ ; число 3.

Результат стиснення	Кількість чисел, що залишилися	Відрізок натурального ряду
1 5 7	3	1 2 3 4 5 6 7
1 5 7 11 13 17 18	7	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18
1 5 7 11 13 17 19 23 25 29 31 35 37 41 43 47 49 50	18	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50

Результат відновлення: початкове число 50.

Таблиця 7

**Процедура стиснення непарного числа 51**

Відрізок натурального ряду	Кількість чисел, що залишилися	Результат стиснення
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51	18	1 5 7 11 13 17 19 23 25 29 31 35 37 41 43 47 49 51
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18	7	1 5 7 11 13 17 18 0!!!
1 2 3 4 5 6 7	3	1 5 7

Результат стиснення:  $S = 1011$ ; остаточно число 3.

Таблиця 8

**Процедура відновлення непарного числа 51**

Вихідні дані:  $S = 1011$ ; число 3.

Результат стиснення	Кількість чисел, що залишилися	Відрізок натурального ряду
1 5 7	3	1 2 3 4 5 6 7
1 5 7 11 13 17 18	7	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18
1 5 7 11 13 17 19 23 25 29 31 35 37 41 43 47 49 51	18	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51

Результат відновлення: початкове число 51.

Таблиця 9

**Процедура стиснення парного числа 52**

Відрізок натурального ряду	Кількість чисел, що залишилися	Результат стиснення
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52	19	1 5 7 11 13 17 19 23 25 29 31 35 37 41 43 47 49 51 52 0!!!
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19	7	1 5 7 11 13 17 19
1 2 3 4 5 6 7	3	1 5 7

Результат стиснення:  $S = 1100$ ; остаточно число 3.

Таблиця 10

## Процедура відновлення парного числа 52

Вихідні дані:  $S = 1100$ ; число 3.

Результат стиснення	Кількість чисел, що залишилися	Відрізок натурального ряду
1 5 7	3	1 2 3 4 5 6 7
1 5 7 11 13 17 19	7	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19
1 5 7 11 13 17 19 23 25 29 31 35 37 41 43 47 49 51 52	19	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52

Результат відновлення: початкове число 52.

Таблиця 11

## Процедура стиснення непарного числа 53

Відрізок натурального ряду	Кількість чисел, що залишилися	Результат стиснення
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53	19	1 5 7 11 13 17 19 23 25 29 31 35 37 41 43 47 49 51 53
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19	7	1 5 7 11 13 17 19
1 2 3 4 5 6 7	3	1 5 7

Результат стиснення:  $S = 1111$ ; остаточно число 3.

Таблиця 12

## Процедура відновлення непарного числа 53

Вихідні дані:  $S = 1111$ ; число 3.

Результат стиснення	Кількість чисел, що залишилися	Відрізок натурального ряду
1 5 7	3	1 2 3 4 5 6 7
1 5 7 11 13 17 19	7	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19
1 5 7 11 13 17 19 23 25 29 31 35 37 41 43 47 49 51 53	19	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53

Результат відновлення: початкове число 53.

Таблиця 13

## Процедура стиснення парного числа 54

Відрізок натурального ряду	Кількість чисел, що залишилися	Результат стиснення
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54	20	1 5 7 11 13 17 19 23 25 29 31 35 37 41 43 47 49 51 53 54 0!!!
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20	8	1 5 7 11 13 17 19 20 0!!!
1 2 3 4 5 6 7 8	4	1 5 7 8 0!!!

Результат стиснення:  $S = 0000$ ; остаточно число 4.

Таблиця 14

## Процедура відновлення парного числа 54

Вихідні дані:  $S = 0000$ ; число 4.

Результат стиснення	Кількість чисел, що залишилися	Відрізок натурального ряду
1 5 7 8	4	1 2 3 4 5 6 7 8
1 5 7 11 13 17 19 20	8	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
1 5 7 11 13 17 19 23 25 29 31 35 37 41 43 47 49 51 53 54	20	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54

Результат відновлення: початкове число 54.

Зауважимо, що алгоритми стиснення і відновлення п'яти послідовних чисел 50, 51, 52, 53, 54, дозволяють врахувати всі особливості взаємного розташування чисел на відрізку натурального ряду, які можуть призвести до алгоритмічних відхилень. Так, на основі проведеного аналізу було встановлено такі закономірності.

◆ Коли число, що зазнає стиснення, непарне і не кратне 3, воно не змінюється, а в сигнальну послідовність додається одиниця.

◆ Коли число, що зазнає стиснення, непарне і кратне 3, воно не вилучається з даного відрізка натурального ряду, а в сигнальну послідовність додається одиниця.

◆ Коли число, що зазнає стиснення, парне, воно приписується в кінці прорідженого відрізка натурального ряду, а в кінці сигнальної послідовності додається нуль.

◆ Коли число, що зазнає стиснення, парне, а перед ним іде непарне число, кратне 3, останнє не вилучається, а проріджений відрізок доповнюється числом, що зазнає стиснення, і в сигнальну послідовність додається нуль.

При відновленні початкового числа здійснюється аналіз двійкових чисел сигнальної послідовності, в якій наявність нульового біта означає доповнення відрізка натурального ряду наступним по порядку парним числом.

Отримувачеві інформації надсилається стислий еквівалент початкового числа — остаточне число і сигнальна послідовність у вигляді двійкового числа. Ефективність проріджуваних кодів зростає зі збільшенням довжини кодового слова.

### ВИСНОВКИ

1. Вилучення з відрізка натурального ряду елементів, що мають різні властивості, призводить до утворення різних алгоритмів стиснення і відновлення натуральних чисел.

2. Ефективність стиснення зростає зі збільшенням довжини кодового слова.

3. Стиснення проріджуваних кодів стає більш ефективним при одночасному вилученні з відрізка натурального ряду чисел, кратних 2, 3 і, скажімо, 5, 7 тощо.

4. Проріджувані коди зручно використовувати разом із циклічними або кільцевими кодами.

### Список використаної літератури

1. Давенпорт, Г. Высшая арифметика. Введение в теорию чисел / Г. Давенпорт.— М.: Наука.— 1965.— 16 с.

2. Василенко, О. Н. Теоретико-числовые алгоритмы в криптографии / О. Н. Василенко.— М.: МЦНМО, 2003.— 328 с.

3. Берлекэмп, Э. Алгебраическая теория кодирования; пер. с англ. / Э. Берлекэмп.— М.: Мир, 1971.— 477 с.

4. Маховенко, Е. Б. Теоретико-числовые методы в криптографии: учеб. пособие / Е. Б. Маховенко.— М.: Гелиос АРВ, 2006.— 320 с.

5. Коблиц, Н. Курс теории чисел и криптографии / Н. Коблиц.— М.: Гели, 2001.— 254 с.

Рецензент: доктор техн. наук, професор Б. Ю. Жураковський, Державний університет телекомунікацій, Київ.

*В. Г. Сайко, А. В. Дикарев, Л. Н. Грищенко, В. И. Кравченко, Ю. А. Милова*

### АЛГОРИТМЫ СОЗДАНИЯ ПРОРЕЖИВАЕМЫХ КОДОВ

Предложены алгоритмы сжатия (устранения избыточности) закодированной двоичной информации, подлежащей передаче, а также полного ее восстановления с использованием так называемой сигнальной двоичной последовательности, отражающей все этапы сжатия.

**Ключевые слова:** двоичный блочный код; натуральный ряд чисел; процедура восстановления; сигнальная последовательность.

*V. H. Sayko, O. V. Dikarev, L. M. Hryshchenko, V. I. Kravchenko, Yu. A. Milova*

### CREATING ALGORITHMS OF THE PUNCTURED CODES

In work the algorithms for compression and decompression of whole natural numbers are represented. Any binary block code can be represented as an unsigned integer number specified with natural numbers in the range of numbers from one to the value of the original integer. If you remove (gouge out) from this series of natural numbers, all numbers that are multiples of two, a natural number will be compressed twice. If further from the natural numbers to remove the multiples of three, then the compression is further increased by a third. At each stage of compression at the same time a binary signal sequence is created, each bit of which corresponds to one stage of compression of the initial integer, and which allows you to restore a compressed number in its original form.

**Keywords:** binary block code; natural number series; compression procedure; rebuilding procedure.