приблизно в 1000 разів працює повільніше, ніж DES), то для довгих текстових повідомлень його використання стає неефективним. Ефективність алгоритму RSA проявляється при шифруванні/дешифруванні зображень, особливо зображень, в яких є чітко виділені контури.


1. *Вербіцький О. В.* Вступ до криптології. //Видавницгво науково-технічної літератури. – Львів 1998. – 247 с.
2. *Ємець В., Мельник А., Попович Р.* Сучасна криптографія. Основні поняття.// «БАК», Львів, 2003. – 144 с.
3. *Виноградов И.М.* Основы теории чисел.// Изд. 2, переработ., М. – Л., ОНТИ, 1938. – с.88.
4. *Бородін О.І.* Теорія чисел. // «Вища школа», – Київ,1970, – с.277.
5. *Курант Рихард, Роббинс Герберт*. Что такое математика?// Научно-издательский центр «Регулярная и хаотическая динамика», Ижевск, 2000, 592 с.
6. *Нильс Фергюсон, Брюс Шнайер*. Практическая криптография// Изд. Вильямс, 2005, 416 с.
7. Г*олубева Е. П.* , "Представление больших чисел тернарными квадратичными формами", Матем. сб., 129(171) : 1 (1986), 40–54 с.
8. *Пачев У. М.* , "Представление целых чисел изотропными тернарными квадратичными формами", //Изв. РАН. Сер. матем., 70:3 (2006), 167–184.
9. *Венков Б.А*. Исследования по теории чисел.// «Наука», Ленинград, 1981, 448с.
10. *Карл Фридрих Гаусс*. Труды по теории чисел. Общая ред. академика Виноградова И.М. Москва, 1959. – 469 с.



*Поступила 7.10.2013р.*



УДК 621.391



Б.В. Дурняк, Р.Б.Стахів, УАД, м.Львів


## РОЗРОБКА ОСНОВНИХ КОМПОНЕНТ ТЕХНОЛОГІЇ ФОРМУВАННЯ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ ЕТИКЕТОК

Однією з компонент технології формування засобів захисту є інформаційна модель $IM^E = F^I[I^D, I^C, I^R, I^Z, I^N, I^O]$, де $I^D$ – текстові дані з документів на продукт, $I^C$ - текстові дані для споживача, $I^Z$- текстові дані засобів захисту, $I^R$- текстові дані реклами, $I^N$ - надмірна інформація, $I^O$ – інформація про опакування. Використання будь якої моделі полягає у тому, що остання може використовуватися для проведення аналізу обєкту, що моделюється, який може полягати у визначенні значень деяких параметрів обєкту. Тому, $F^I$ є функція, що описує взаємозвязки між компонентами моделі. Оскільки окремі компоненти представляють собою текстові форми, то ця форма є основою для інших компонент, наприклад, $I^Z$ може представляти

собою графічні образи, але в рамках $IM^E$ такий засіб буде представляти собою текстовий опис такого образу $mt_i = f(g_i)$, де $g_i$– графічний образ. Тому, функція $F^I$ повинна описувати наступне:

- Взаємозвязки між окремими компонентами $IM^E$, як між окремими фрагментами тексту,
- Способи визначення певних параметрів та їх значень на основі аналізу фрагментів тексту,
- Взаємозвязки між визначеними параметрами тексту,
- Способи перетворень взаємозалежностей між параметрами та між текстовими фрагментами,
- Формування інтерпретації значень параметрів в предметній області опису етикетки.

Взаємозвязки між параметрами, чи окремими компонентами $IM^E$ на рівні текстових описів відображають структуру, яка безпосередньо звязана зі структурою предметної області інтерпретації. Такі звязки будемо описувати у наступному вигляді:

$$S(IM^E) = L^*(\pi_1, \dots, \pi_n),$$

де $L^*$ - логічна формула, що використовує функції {&,V,→, ¬, *}, де * - функція конкатенації двох послідовно розміщених абзаців, чи інших фрагментів тексту, якими можуть бути $\varphi_i$, $\psi_i$, $\pi_i$. На відміну від операцій &,V,→, конкатенація означає продовження одного текстового фрагменту $tm_i$ іншим текстовим фрагментом $tm_j$ у випадку, коли між ними не існує конюнктивної, дизюнктивноі, чи імплікативної залежностей.

В рамках текстового опису окремі фрагменти тексту $\pi_i$ можуть бути звязані між собою і, при цьому, можуть знаходитися в різних місцях текстового середовища. Тому, окремі фрагменти тексту $\pi_i$ розмічаються ідентифікаторами $x_i$ і, в цьому випадку, виникає можливість описувати їх взаємозвязки не залежно від того, чи відповідні фрагменти тексту є суміжними. Очевидно, що це не означає, що окремі $\pi_i$ або $j(\pi_i) = tm_i$ можуть розміщатися довільним чином. Будь яка інформвційна модель формується у вигляді деякого сюжету $H_i$ , який, при відсутності між суміжними $\pi_i$ і $\pi_j$ звязків типу &,V,→, забезпечується використанням функції конкатенації. Оскільки, сюжет має найвищий пріоритет, то може виявитися ситуація, коли логічні звязки &,V,→ повинні звязувати $\pi_i$ і $\pi_j$, які не є суміжними. Сюжет $H_i$ для $E_i$ описується на рівні абзаців $\pi_i$ і представляється у формі:

$$H(E_i) = [\pi_1 * \dots * \pi_n],$$

де окремі конкатенації * можуть бути замінені на логічні функції &,V,→. Якщо прийняти до уваги, що окремий фрагмент $\pi_i$ в рамках $H(E_i)$ має певний сюжет або підсюєжет $h_i$ , то можна записати, що

$$[h_i(\pi_i) \to h_j(\pi_j)] \to (\pi_i * \pi_j).$$

Способи визначення певних параметрів та їх значень на основі аналізу фрагментів тексту полягають у наступному. Будь які текстові форми відображають свою значимість у вигляді семантичних параметрів. Визначення величини семантичних параметрів грунтується на уявленнях про семантичну значимість окремих компонент [1,2]. Семантична значимість визначається у відповідності з прийнятими правилами на основі опису предметної області. Відповідна початкова значимість може також визначатися продуцентом відповідного товару. У випадку опису характеристик продукту, чи опису впливу тих, чи інших характеристик продукту на споживача, в багатьох випадках, є вивченою і відповідні залежності є відомими. Наприклад, впливом різних параметрів різних продуктів на людину займається дієтологія. Параметри, що характеризують продукти живлення, чи промислові товари, займаються технологи, що проектують їх технології їх виготовлення. Тому, в рамках текстових описів, що використовуються на етикетках не існує проблем з встановленням семантичної значимості окремих текстових фрагментів та їх звязків з іншими параметрами. В багатьох випадках ключовими фрагментами текстів $I^D, I^C$ є описи головних параметрів продукту та їх впливу на споживача, при цьому, в тексті часто приводяться числові значення величин цих параметрів. Це можуть бути параметри жирності, величина якої приводиться у вигляді числового значення на одиницю продукту і т.д. Для підвищення міри захищеності споживача $\mu^C$ використовуются в $I^C$ текстові розширення, що описують інтерпретацію впливу тих, чи інших параметрів з $I^D$ на споживаача. Таке розширення текстових описів в $I^C$ реалізується по відношенню до тих параметрів з $I^D$, які в рамках одного класу продуктів можуть бути різними.

Взаємозтвязки між різними параметрамим безпосередньо на етикетках не відображаються. Ці взаємозвязки використовуються, при аналізі міри захищеності продукту і споживача наступним чином. В рамках інформаційної системи, що обслуговує загальну систему безпеки товарів на основі використання етикеток $ZB(E)$, вміщаються такі залежності. На основі даних, отриманих, наприклад, в дієтології, якщо мова йде про продукти живлення, система встановлює відповідність між параметрами з $I^D$ та параметрами з $I^C$. Якщо така відповідність вказує на існування небезпеки для споживача певної категорії, при використанні певного продукту, то фрагмент $I^C$ доповнюється відповідним інтерпретаційним розширенням і, уже, в повному обємі виводиться на засіб відображення, який доступний окремому споживачу. Аналіз текстових фрагментів з етикетки проводиться не тільки з ціллю перевірки взаємозвязку між $I^D$ і $I^C$, а також проводиться такий аналіз з фрагментом $I^R$, для виявлення недопустимих відхилень в рекламній інформації. В першу чергу, аналізується звязок $I^R$ з $I^D$. Якщо ці взаємовідношення для $J(I^R)$ і $J(I^D)$ є допустимим, то проводиться аналіз взаємозвязку $I^R$ з $I^C$. Такі взаємовідношення на рівні текстових представлень $J(I^R)$ і $J(I^D)$ будемо позначати наступним чином:

$$[J(I^D) \to J(I^R)] \to [J(I^R) \to J(I^C)],$$

де $J(I^k)$ – текстовий опис складової $I^k$, яка розміщається на етикетці. Після встановлення $J(I^D) \to J(I^R)$, то перевіряєт ься відсутність суперечності між $J(I^R)$ і $J(I^C)$ , або реалізується перевірка співвідношення:

$$[J(I^D) \to J(I^R)] \to \neg[J(I^R) \to J(I^C)].$$

Якщо це співвідношення виконується, то це означає, що $J(I^R)$ не відповідає $J(I^C)$ і $J(I^R)$ підлягає коректуванню. Для реалізації необхідного перетворення використовуються наступні дії, що передбачені алгоритмом модифікації $(AM^O)$.

Алгоритм модифікації текстових описів, коли вони виявилися суперечливими $(MS)$.

1. В текстових описах $I^R$ і $I^C$ реалізується перехід на елементарні фрагменти $j(\varphi_i^R) \in J(I^R)$ та $j(\varphi_i^C) \in J(I^C)$ .
2. Елементарні фрагменти заміняються ідентифікаторами $x_{im}$ та $x_{jn}$, де ідентифікаторам надається значення «1», якщо $\varphi_i^k$ стверджує, або описує існування деякого факту, що визначається відповідною умовою, існування яких визначається на основі аналізу інтерпретації відповідних даних в $I^D$ .
3. В результаті дії п.1 і п.2 отримуємо логічну формулу $L(x_{i1}, \dots, x_{in})$ з визначеними значеннями логічних змінних на множині $\{0,1\}$.
4. Згідно з алгоритмом Патнема перетворюємо $L(x_{i1}, \dots, x_{in})$ в дизюнктивну нормальну форму ДНФ [3].
5. Виключаємо суперечливі дизюнкти з ДНФ.
6. Якщо в ДНФ виявиться відсутня пара для текучого вибраного дизюнкта, то поступаємо наступним чином, що визначається специфікою задачі, яка розвязується:
   - Якщо вибраний дизюнкт належить $I^R$, то його виключаємо і продовжуємо процес вибору дизюнкту, з поміж тих, що залишилися,
   - Якщо вибраний дизюнкт належить $I^C$, то формуємо невистачаючий дизюнкт таким чином, щоб можна було продовжувати процес,
   - Формування реалізується на основі дизюнктів, які іще залишилися в ДНФ,
   - Якщо необхідних дизюнктів не має в ДНФ, то викреслюємо текучий дизюнкт.
7. Алгоритм $MS$ перестає працювати у випадку, коли асі дизюнкти в ДНФ перевірено і не залишилось уже ні одного дизюнкта.

Наступною важливою компонентою $ZB(E)$ є функціональна модель:

$$FM^E = F^F[E^T, E^V, E^C, E^R, E^A],$$

де $E^T$ – функція базової орієнтації етикетки, що полягає у захисті авторських

прав, $E^V$ – функція основної орієнтації етикетки, що полягає у захисті товару, $E^C$ – функція, що реалізує захист споживача на основі використання етикетки, $E^R$ – функція, що реалізує рекламування товару, $E^A$ – функція етикетки, що орієнтована на обслуговування процесу дистрибуції. Приймемо, що ключовими функціями етикеткки є захист товару $E^V$ та захист споживача $E^C$. Функції захисту авторських прав $E^T$, в більшості випадкув, переносяться на захист документів технологічного процесу. Функції рекламування товару $E^R$ розглядаються в $FM^E$, в більшості випадків, як дорповнюючі. Функції обслуговування, або функції адаптації до процесів дистрибуції, в основному, перекладаються на окремі ідентифікатори та мітки, що розміщаються на опакуваннях, які призначені для для транспортування та зберігання товарів в системі дистрибуції. Тому, в рамках дпної роботи будемо розглядати в основному реалізацію компонент $E^V$ та $E^C$.

Відмітимо, що реалізація функцій типу $E^i$ полягає у наступних процесів:

- Процесі перевірок текучого стану продукту та рівня його безпеки,
- Процесі протидії виявленій атаці,
- Процесі реалізації зміни рівня, або міри захищеності продуктів та споживачів.

Природа функцій захисту, що грунтуються на використанні етикеток, не обумовлює можливості активізації необхідних дій по реалізації процесів захисту. Тому, така активізація реалізується на основі проведення перевірок етикеток, перевірок продуктів і, відповідно, засобів захисту. Реалізація відповідних перевірок активізується на основі аналізу та дотримання наступних умов:

- Активізація процесів перевірки повинна в максимально можливій мірі співпрацювати з активізацією атак на продукти та споживачів,
- Активізація процесів протидії атакам повинна відбуватися до моменту часткового або повного завершення дії на відповідний обєкт,
- Протидія атакам повинна носити, по можливості, упереджуючий характер.

Перша вимога полягає у тому, що перевірки не повинні виконуватися у відповідності з детермінованою дисципліною реалізації таких перевірок, оскільки небезпеки активізують атаки на товари у випадкові моменти часу процесу функціонування продукту, або товару, який починається з мрменту закінчення його виробництва до моменту використання товару, або його споживання користувачем. Такий інтервал функціонування складається з наступних етапів:

- Етапу дистрибуції, оскільки етап накопичення товару в результаті його виробництва виключається,
- Етап зберігання товару на складах, що рогзподіляється на етап дистрибуції та на етап його реалізації,

- Етап реалізації товару, чи продукту споживачу.

Етап дистрибуції розглядати не будемо, оскільки останній захищається супроводжуючими документами, які визначають певний рівень безпеки реалізації всього процесу дистрибуції.

В ідеальному випадку, дисципліну проведення перевірок доцільно було би сумістити з моментами активізації атак небезпекою. Цю задачу можна розвязувати на основі статистичних даних про атаки, які уже виникали в минулі моменти часу в періди, що відповідають процесам функціонування продукту. Розвязок цієї задачі можна реалізовувати на основі використання наступних даних та наступних методів:

- На основі побудови методів прогнозування моментів виникнення атак та прогнозування типів атак, що виникають у відповідні моменти,
- На основі моделювання процесів функціонування небезпек, що ініціюють відповідні атаки,
- На основі аналізу системи безпеки, що використовується для захисту товарів та користувачів.

Метод прогонозування виникнення атаки є найбільш поширений в задачах, що розвязуються засобами безпеки систем різних типів. Це обумовлюється тим, що проблеми побудови моделей прогнозування досить широко досліджуються як з точки зору побудови математичних моделей прогнозування, так і з точки зору забезпечення тих, чи інших параметрів прогнозування ]4,5]. Однією з ключових проблем, при використанні моделей прогнозування є проблема отримання статистичних даних в обємах, що є необхідними для досягнення заданого рівня достовірності прогнозу виникнення атаки. В галузі захисту продуктів і товарів від атак, статистика порушення їх безпеки, якщо і збирається, то вона є вибірковою та занадто узагальненою. Наприклад, атаки на продукти горілчаних виробів аналізуються шляхом фіксації відповідного виробу, який в більшості випадків ідентифікується як фальсифікат. Такий аналіз проводиться вибірково по загальних ознаках успішно проведеної атаки, якими можуть служити кількість летальних наслідків, що виникають в результаті вживання цього продукту. У звязку з тим, що система збору даних про успішно завершені атаки на товари і продукти є не достатньо розвинутою, то цей підхід не може бути домінуючим, при реалізації системи захисту товарів, що грунтуються на використанні етикеток.

Оскільки, виникнення будь яких атак ініціюється небезпеками, то дослідження відповідних небезпек і по можливості їх елімінація з середовища виробництва та реалізації товарів може бути більш ефективним. З економічної точки зору, виявлення та дослідження небезпек, а тим більше їх елімінація є досить дорогим процесом. Тому, як мінімум, необхідно досліджувати існуючі небезпеки та на основі даних про їх функціонування, активізувати процеси протидії атакам, що відповідними небезпеками активізуються. Це реалізується в рамках державних організацій і відноситься

до галузі боротьби з економічними злочинами. Тому, цей аспект в роботі розглядатися не буде, оскільки він повязаний з проьтдією правовим порушенням.

Останній з приведених вище підходів полягає у аналізі системи безпеки та у аналізі, в першу чергу, засобів безпеки. В даному випадку, базові засоби захисту розміщаються на етикетках, оскільки вони розглядаються як компоненти, що реалізують захист. В подальшому, приймем наступні положення.

*Положення 4.1*. Засоби, що представляють собою стаціонарні обєкти, з часом зменшують свою свою величину міри захисту $\Delta\mu(t)$, яку відповідний засіб захисту забезпечує.

*Положення 4.2*. Міра захищеності, яку забезпечує один стаціонарний засіб захисту, зменшується в заності атак на обєкт, що використовує цей засіб захисту, що будемо позначати $\Delta\mu(\alpha, t)$, де $\alpha$ – інтенсивність атак на продукт та споживача.

*Положення 4.3*. Має місце співвідношення $\Delta\mu(\alpha, t) > \Delta\mu(t)$.

Система безпеки, або модель безпеки, що грунтується на використанні етикеток, використовує наступні засоби захисту, що розміщаються на етикетці – текстові, графічні та фізичні засоби захисту. В залежності від проекту відповідної етикетки, такі засоби можуть бути різними. Ця відмінність для текстів, при одинаковому їх змісті, може обумовлюватися наступними факторами:

- розмірами та типом шрифта,
- кольором шрифта,
- місцем та геометрією розміщення шрифту.

Відмінності для графічних засобів захисту можуть бути більш різноманітними і крім відмінностей, що приведені для текстових фрагментів, графічні фрагменти можуть відрізнятися наступними факторами:

- способом графічного відображення заданого сюжету, який представляє собою нормалізований текстовий опис графічного засобу захисту,
- мірою складності структури відповідного засобу захисту, яка визначається включенням в графічний образ компонент, що не відносяться до графічних засобів,
- персональною мірою значимості графічного засобу в рамках загального сюжету етикетки.

Способи графічного відображення визначається дизайнерськими рішеннями, що приймаються автором цього образу і носять в значній мірі субєктивний характер. Тому оцінюється цей фактор залежністю між кількістю компонент в графічному засобі та кількістю компонент, що описані в текстовому описі відповідного графічного образу.

Міра складності структури графічного засобу визначається відношенням кількості окремих семантичних компонент в образі до геометричного розміру відповідного образу.

Персональна семантична значимість графічного образу визначається співвідношенням між сумою семантичних значимостей окремих компонент образу та сумою семантичних значимостей всіх інших компонент етикетки, які розміщаються в інших засобах захисту, що розміщені на етикетці.

В загальному, модель $FM^E$ представляє собою опис сукупності функцій, які звязані з окремими компонентами наступним чином. Функції, що описуються компонентами $E^R$ реалізуються алгоритмами перевірки семантичної узгодженості даних $J(I^D)$ з даними $J(I^R)$ . Оскільки, приймаємо, що етикетка орієнтована на захист товару та споживача, то перевірку семантичної узгодженості $I^R$ і $I^D$ розглядати не будемо. Як уже зазначалось, захист авторських прав на продукт, в основному, покладається на захист документації технологічного процесу. Тому, перетворення типу $E^T$ також не будемо розглядати. Обмежимося розглянутими вище функціями, що реалізують процедури з $E^V$ та $E^C$.

Модель безпеки $BM^E = F^B[Z^G, Z^\Phi, Z^D, Z^C, Z^R, Z^A]$ також будемо розглядати в рамках $Z^G, Z^\Phi, Z^D$ і $Z^C$, оскільки етикетка $E$ орієнтована на захист продукту та с поживача. В цьому випадку,$Z^T = \{Z^D, Z^C, Z^R, Z^A\}$, які являються текстовими засобами. Текстові засоби захисту в $BM^E$ функціонують наступним чином. Між значимостями текстових засобів в системі захисту існує наступна ієрархія взаємозалежностей, що обумовлює захищеність $E_i$. На найвищому рівні ієрархії розміщаються $Z^D$. Це означає, що текстові засоби захисту, які описують дані з документації на відповідний продукт, повинні бути в найменшій мірі піддатними на фальсифікацію. Обумовлюється це тим, що в рамках системи дистрибуції разом з супроводжуючими документами надаються документи, що описують відповідний виріб на основі даних з документації на цей виріб. Оскільки, кожний з легальних учасників всіх етапів функціонування продукту зацікавлені в захисті продукту, а на етапі дистрибуції присутні елементи технічної документації, то, відповідно, $I^D$ повинен мати найвищу ймовірність того, що цей доксяумент $I^D$ не є сфальсифікованим. Це забезпечується процедурою, що передбачена в $BM^E$, яка полягає у перевірці, що $I^D \in E_i$ і є даними, що приводяться в документації на продукт, який транспортується в рамках системи дистрибуці. Якщо відповідна процелура невідповідність між $I^D$ та документацією, то фіксується факт виявлення атаки. Наступним засобом захисту у відповідності з ієрархією значимостей текстових фрагментів є $Z^C$. В цьому фрагменті розміщається опис можливостей впливу продукту на споживача. В цьому випадку, функція захисту $Z^C$ фрагменту $J(I^C)$ полягає у наступному. Між $J(I^C)$ і $J(I^D)$ повинна існувати семантична узгодженість величина якої та структура її розподілу по цілих фрагментах $J(I^D)$ та $J(I^C)$ є задана. Ці значення не мають своєго безпосереднього відображення на етикетці, вони розміщаються в моделі безпеки $BM^E$, яка передається кожному з учасників процесу функціонування товару і, відповідно, $E_i$. Аналогічним чином інтерпретуються функції

захисту $Z^R$ по відношенню до $Z^C$. Компонента $Z^A$ використовується виключно на етапі дистрибуції. Тому, можна ієрархічну залежність між $I^D, I^C, I^R$ і $I^A$ можна представити з точки зору їх значимості для забезпечення безпеки, наступним чином $Z^D > Z^C > Z^R > Z^A$.

Графічні засоби захисту в певній мірі є не залежними від текстових засобів в межах етикетки. Для встановлення між ними звязку, використовується модель $BM^E$, в рамках якої такий звязок описується у вигляді двох текстових описів, один з яких є текстовим описом $Z^G$. Функції захисту в цьому випадку, полягають у наступному. Текстові описи графічного образу засобами $BM^E$ формуються на основі інтерпретації сюжету, який зобрапжено на $Z^G$. Отриманий текстовий опис перевіряється на семантичну узгодженість з $I^D, I^C$, оскільки $Z^G$ може вміщати інформацію, що стосується цих двох складових. Другий аспект, в якому полягає захист продукту, чи споживача стосується перевірки параметрів вибраних елементів графічного образу. Величини цих параметрів можуть мати задані граничні значення. Перехід параметрів за ці значення інтерпретується, як підробка відповідного засобу захисту і етикетки в цілому. Окремі елементи абстрактного характеру, що розміщаються в $Z^G$, можуть описуватися окремими функціональними залежностями, які відтворити достатньо однозначно на основі її графічного образу не можливо через її аналітичну складність. Тому, відхилення відповідних графічних фрагментів в системі координат $Z^G$ від значень відповідної функції, яка є відомою для моделі безпеки, інтерпретується, як підробка відповідного $Z^G$ і, відповідно, підробка етикетки. Засоби захисту типу $Z^\Phi$, які також є окремими компонентами системи захисту, або $BM^E$, представляють собою різні можливі локальні фізичні модифікації етикетки, яка без використання відповідних технологічних засобів реалізувати не можливо. Такі фізичні модифікації етикетки можуть реалізовуватися одночасно з модифікацією упаковки, якщо остання є індивідуальною для продукту.

1. *Сабат В.І.* Теоретичні особливості захисту інформації на основі використання її семантики / Моделювання та інформаційні технології. Зб. наук. праць, вип 22, ІПМЕ НАН України, Київ. 2003.

2. *Афанасєва О.Ю., Дурняк Б.В., Коростіль Ю.М.* Методи відображення технічних параметрів образу в семантичному словнику стеганосистеми / Збірник наукових праць. ІПМЕ НАН України, вип. 46. Київ, 2008.

3. Шенфилд Дж. Математическая логика. М.: Наука, 1975.

4. *Грешилов А.А., Стакун В.А., Стакун А.А.* Математические методы построения прогнозов. М.: Радио и связь, 1997.

5. *Шурыгин А.М.* Математические методы прогнозирования. М.: Горячая линия – Телеком, 2009.

*Поступила 2.10.2013р.*