

## О ЗАМКНУТОСТИ ОПЕРАТОРНЫХ МАТРИЦ В ГИЛЬБЕРТОВЫХ ПРОСТРАНСТВАХ С ИНДЕФИНИТНОЙ МЕТРИКОЙ

М.А. Иванова<sup>1</sup>, А.П. Сидорова<sup>1</sup>, И.Д. Кутепов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Воронежский государственный технический университет*

<sup>2</sup>*Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I*

**Аннотация:** Статья посвящена замкнутости операторных матриц, возникающих при исследовании гидродинамических моделей в гильбертовых пространствах с индефинитной метрикой

**Ключевые слова:** аккретивные операторы, самосопряженные операторы, равномерно аккретивные операторы, операторные матрицы

## ON THE CLOSURE OPERATOR MATRICES IN HILBERT SPACES WITH AN INDEFINITE METRIC

M.A. Ivanova<sup>1</sup>, A.P. Sidorova<sup>1</sup>, I.D. Kutepov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Voronezh state technical University*

<sup>2</sup>*Voronezh state agrarian University named after Emperor Peter I*

**Abstract:** The article is devoted to the closure of operator matrices arising in the study of hydrodynamic models in Hilbert spaces with an indefinite metric

**Keywords:** accretive operators, self-adjoint operators, uniformly accretive operators, operator matrices

Анализ дискретных систем (ДС) показывает [1, 2] что в системах существуют определенные ограничения, связанные с дискретным характером функционирования. Например: ограниченность объема перемещаемого груза; ограниченные объемы складского оборудования; ограниченный объем тары и т. д. Все это может быть отражено в сети Петри (СП), и характеризуется понятием ограниченности СП.

Рассмотрим выполнение сети Петри (или поведение моделируемой системы) как последовательность дискретных событий. Порядок выполнения событий является одним из возможных, допускаемых основной структурой. Это приводит к неопределенности в выполнении СП. Если в какой-то момент времени разрешено более одного перехода, то любой из нескольких возможных переходов может стать “следующим” запускаемым. Выбор запускаемого перехода осуществляется недетерминированным, случайным образом. Повидимому, эта особенность СП связана с отсутствием временной синхронизации событий.

В классической теории сетей Петри время не учитывается. Динамика такой сети заключается в выполнении разрешенных переходов и соответствующем изменении меток в позициях сети Петри.

По данным исследования Департамента страхования и экономики социальной сферы Финансового Университета при Правительстве РФ, было определено, что больше половины процентов опрошенных страховщиков используют технологии больших данных в своей деятельности, что показано на рисунке. [3].

Можно предположить, что одной из проблем, неиспользования технологий Big Data при работе с массивами данных, является отсутствие необходимых систем. Однако, так или иначе, но большинство страховых компаний заинтересованы в модернизации своих систем на основе информационных технологий.

Страховым компаниям приходится сталкиваться с обработкой постоянно поступающей информации, которая с каждым разом возрастает в виду современных тенденций.

На данный момент есть несколько перспективных сфер, чтобы начать тестировать продукты на основе блокчейна: логистика, ретейл, финансовые транзакции, оптимизация

бизнес-процессов. Еще можно выделить сферу электронного документооборота. Но на данный момент эта отрасль вызывает больше всего сомнений, применение здесь блокчейна до конца не обосновано.

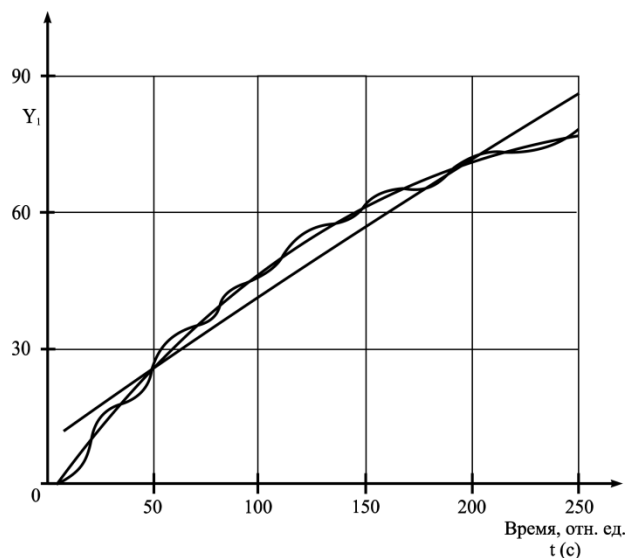


Рис. 1. Математическое ожидание перемещения весоизмерительной системы при дозировании цемента

Они задаются начальными условиями реализации функции – цели ДС. С учетом этого сеть Петри представляется в виде [2]

$$S_k^*(\xi_{k-1}) = \max_{u_k} \{(\xi_k)\}. \quad (1)$$

Каждый переход  $t$  определяется своим индивидуальным временем выполнения  $t_u$ . Корректировка временных координат  $w_e$  нескольких переходов  $t$  ИМ осуществляется с помощью модельного времени следующим образом. Если значения  $t$  нескольких  $t_1$  совпадают (это означает, что в реальной системе происходит одновременно несколько событий, а в ИМ выполняется одновременно несколько переходов), то последовательно обслуживаются  $t_n$ , совпадающие по времени выполнения, т. е. имеющие одинаковые значения  $t_u$ .

Таблица 1

Сферы применения Big Data в страховании

Задачи	Методы Big Data	Описание
Поиск клиентов	Машинное обучение	Анализ неструктурированных данных через социальные сети, сайты, форумы, с целью создания целевых рекламных компаний
Оценка риска	Машинное обучение	Сбор информации о страхуемом объекте, для определения точной разумной суммы покрытия в каждом страховом случае
Расчет страхового тарифа	Машинное обучение	Учет предыдущих историй клиента, его интересов, стиля жизни, статистику обращений и многие другие параметры для определения стоимости страхового продукта
Прогнозирование финансовой деятельности	Прогностическое планирование	Исследование предыдущих и текущих данных для предсказания будущего, что позволяет существенно повысить информационный уровень его финансового управления

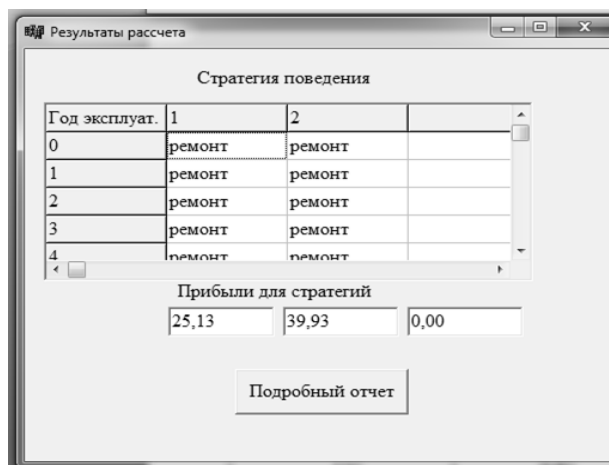


Рис. 2. Форма второго модуля программного продукта «Вывод результатов»

Таким образом, на процесс коагуляции влияют как характеристики аэрозоля (начальная концентрация, скорость потока, диаметр частиц), так и акустические условия (частота и интенсивность звука, время озвучивания).

#### Библиографический список

1. Перовская Е.И. Автоматизация гибких дискретных систем / Перовская Е.И., Фетисов В.А. – Л.: Издательство Ленинградского университета, 1989. – 160с.
2. Питерсон Дж. Теория сетей Петри и моделирование систем.: Пер. с англ. – М.: Мир, 1984. – 263 с.

#### Информация об авторах

**Иванова Марина Алексеевна** – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры прикладной математики и механики, Воронежский государственный технический университет (394006, Россия, г. Воронеж, ул. 20 лет Октября, 84), e-mail: [Ivan342@yandex.ru](mailto:Ivan342@yandex.ru)

**Сидорова Анастасия Петровна** - кандидат физико-математических наук, доцент кафедры прикладной математики и механики, Воронежский государственный технический университет (394006, Россия, г. Воронеж, ул. 20 лет Октября, 84), e-mail: [Indesr99@mail.ru](mailto:Indesr99@mail.ru)

**Кутепов Иван Дмитриевич** - кандидат физико-математических наук, доцент кафедры природопользования, Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I (394087, Россия, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1), тел.: 8-956-621-0866

#### Information about the authors

**Marina A. Ivanova**, candidate of physical and mathematical Sciences, associate Professor of the Department of applied mathematics and mechanics, Voronezh state technical University (84, 20 let Oktyabrya str., Voronezh, 394006, Russia), e-mail: [Ivan342@yandex.ru](mailto:Ivan342@yandex.ru)

**Anastasija P. Sidorova**, candidate of physical and mathematical Sciences, associate Professor of the Department of applied mathematics and mechanics, Voronezh state technical University (84, 20 let Oktyabrya str., Voronezh, 394006, Russia), e-mail: [Indesr99@mail.ru](mailto:Indesr99@mail.ru)

**Ivan D. Kutepov**, candidate of physical and mathematical Sciences, associate Professor of the Department of nature management, Voronezh state agrarian University named after Emperor Peter I (394087, Russia, Voronezh, Michurina str., 1), ph.: 8-956-621-0866