

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МОРСКОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

НЕДЕЛЯ НАУКИ СПбГМТУ-2021

Всероссийский фестиваль науки «Наука 0+»
в рамках Недели науки в СПбГМТУ
22–26 ноября

СБОРНИК СТАТЕЙ
обучающихся в государственных бюджетных
общеобразовательных и средних профессиональных
учреждениях

Санкт-Петербург
2021

УДК 629.5
ББК 39.42
Н42

Н42 Неделя науки СПбГМТУ-2021. Всероссийский фестиваль науки «Наука 0+» в рамках Недели науки в СПбГМТУ: сборник статей обучающихся в государственных бюджетных общеобразовательных и средних профессиональных учреждениях. – СПб.: Изд-во СПбГМТУ, 2021. – 542 с.

В Санкт-Петербургском государственном морском техническом университете состоялся Всероссийский фестиваль науки «Наука0+» в рамках Недели науки в СПбГМТУ. Сборник статей фестиваля содержит материалы, в которых рассматриваются актуальные вопросы проектирования и постройки судов, вопросы правового регулирования эффективности производства, а также аспекты диалектического взаимодействия природы, человека и техники.

Материалы печатаются в авторской редакции.

Статьи представляют интерес для студентов, школьников, учителей и преподавателей средних профессиональных учреждений.

УДК 629.5
ББК 39.42

© СПбГМТУ,
2021

Подставив его в программу, и задав ключевую фразу «нацист» получилась определённая последовательность чисел: 38 8 27 47 6 26

Можно увидеть, что между двумя соседними числами разница получается 30 20 20. Этим и доказывается содержание кода.

Заключение

В результате проведённого исследования, можно подтвердить гипотезу о том, что программу расшифровки текста с открытым ключом создать возможно. Действительно, в Священных Писаниях содержатся засекреченные послания, которые выражены в виде числовых последовательностей, и их можно разгадать, ведь Бог нам всегда даёт право выбора. Все символы в Библии имеют высшее значение. При решении задач в работе показано, что на протяжении нескольких тысячелетий вопрос о «Библейском коде» пытались разгадать и изучить. Таким образом, задачи решены в полном объёме, цель работы достигнута – были рассмотрены труды учёных, ознакомлены и увидены определённые числовые закономерности в Священном Писании и создана программа для расшифровывания текста с помощью ключевой фразы.

Список литературы

1. Майкл Дрознин, «Библейский код. Тайнопись будущего». Издательство «ВАГРИУС», 2000 год.
2. Виктор Де Касто, «Просто криптография», издательство «СТРАТА», 2014.
3. www.veinik.ru/science/trust/article/605.html
4. bibleonline.ru/bible/rst66/gen-46/
5. studref.com/334326/informatika/programmno_apparatn...zaschity_informatsii
6. greecehist.ru/drevnij/kriptografiya-drevnego-mira.html
7. ru.wikipedia.org/wiki/Криптография

УДК 519.245

*Дубовиков Никита Андреевич
Московский государственный технологический
университет «СТАНКИН», студент
e-mail: niritus@yandex.ru*

*Дубовикова Ольга Викторовна
Удмуртский государственный университет, преподаватель
e-mail: ovdubovikova@yandex.ru*

Применение методов имитационного моделирования для оптимизации документооборота

Аннотация. Целью работы являлось исследование целесообразности применения методов имитационного моделирования для оптимизации документооборота. В результате работы были построены две имитационные модели входящего документооборота учреждения и предложены способы его оптимизации.

Ключевые слова: имитационное моделирование, метод Монте-Карло, оптимизация документооборота.

Dubovikov Nikita Andreevich
Moscow State University of Technology «STANKIN», student
e-mail: niritus@yandex.ru
Dubovikova Olga Viktorovna
Udmurt State University, lecturer
e-mail: ovdubovikova@yandex.ru

Application of simulation methods to optimize flow of documents

Abstract. The aim of the work was to study the feasibility of using simulation methods to optimize flow of documents. As a result of the work, two simulation models of the institution's incoming document flow were built and methods for its optimization were proposed.

Keywords: simulation modeling, Monte Carlo method, optimization flow of documents.

Введение

Успех любого учреждения зависит от того, как правильно построен документооборот. Документооборот представляет собой непрерывный процесс движения документов, который отражает деятельность организации и позволяет оперативно управлять им. При неправильной организации документооборота возникает ряд проблем: длительный поиск нужного документа, дублирование документов, задержка отправки и потеря документов.

В каждом учреждении для оптимизации документооборота создается специализированное структурное подразделение, например, в БУЗ УР «Первая республиканская клиническая больница МЗ УР» (далее – БУЗ УР «1 РКБ МЗ УР») – отдел документационного обеспе-

чения. С ростом объема документооборота необходимо заниматься оптимизацией процессов делопроизводства: применять компьютерные технологии, электронный документооборот и имитационные модели, которые позволяют получить качественные и количественные оценки возможных последствий применяемых решений.

В данной исследовательской работе построены две имитационные модели входящего документооборота учреждения и предложены способы его оптимизации.

Обоснование темы. В процессе нашей работы в качестве практикантов в отделе документационного обеспечения БУЗ УР «1 РКБ МЗ УР» было выяснено, что существует много проблем с входящей документацией учреждения, поэтому было принято решение построить имитационные модели документооборота, подтверждающие необходимость проведения процессов его оптимизации.

Актуальность темы: изучение методов имитационного моделирования для оптимизации документооборота учреждения.

Объект исследования: оптимизация документооборота в БУЗ УР «1 РКБ МЗ УР».

Предмет исследования: применение методов имитационного моделирования для оптимизации документооборота.

Цель работы: исследовать целесообразность применения методов имитационного моделирования для оптимизации документооборота.

Задачи работы:

1. изучить понятие «имитационное моделирование» и метод Монте-Карло;
2. рассмотреть понятие «документооборот» и выявить проблемы в его организации в БУЗ УР «1 РКБ МЗ УР»;
3. построить имитационную модель обработки входящей документации текущего документооборота в БУЗ УР «1 РКБ МЗ УР»;
4. предложить рекомендации по автоматизации документооборота учреждения;
5. построить имитационную модель обработки входящей документации автоматизированного документооборота.

Гипотеза исследования: исследуем целесообразность применения методов имитационного моделирования для оптимизации документооборота.

Методы исследования:

- анализ литературы и Интернет-ресурсов;
- моделирование (создание имитационных моделей);
- эмпирические методы (анализ результатов моделирования);
- метод визуализации данных (построение таблиц и графиков по результатам моделирования).

Глава 1. Имитационное моделирование в делопроизводстве

1.1. Понятие имитационного моделирования

Имитационное моделирование – это деятельность по разработке программных моделей реальных или гипотетических систем, выполнение этих программ на компьютере и анализ результатов компьютерных экспериментов по исследованию поведения моделей [3, с. 43].

Имитационное моделирование используют в случае, когда невозможно экспериментировать на реальном объекте или это получается очень дорого. Также такое моделирование применяется, когда невозможно построить аналитическую модель системы, учитывающую причинные связи, последствия, когда необходимо имитировать поведение системы во времени, рассматривая различные возможные сценарии ее развития при изменении внешних и внутренних условий.

Имитационное моделирование может помочь при составлении прогнозов относительно возможного поведения системы в будущем.

Наиболее распространенным методом имитационного моделирования является метод Монте-Карло. В данном методе всем переменным присваиваются дискретные значения, даже если на самом деле эти переменные являются непрерывными. Переменная времени, например, может подразделяться на интервалы в минутах, часах или днях в зависимости от моделируемой системы. Затем рассчитываются вероятности каждого значения, а в отборе значений переменных из распределения вероятности используются случайные числа. С помощью описанной процедуры генерируются ряды значений переменных, которые являются основой для построения имитационной модели [4, с. 502].

Применение имитационной модели организации для целей автоматизации процессов стратегического и оперативного планирования и управления позволяет изменить всю систему управления. Как правило, все расчеты специалистов при составлении планов могут быть алгоритмизированы, что позволяет видеть всю картину функционирования организации на требуемый срок и мгновенно вносить коррективы по окончании периода, изменении значимых параметров, а также принимать решения на альтернативной основе. [2, с. 48].

1.2. Организация документооборота в БУЗ УР «1 РКБ МЗ УР»

Документооборот - это движение документов в организации с момента их создания или получения до завершения исполнения или отправки.

Документооборот является важным звеном в организации делопроизводства, так как он определяет не только инстанции движения документов, но и скорость движения документов. В делопроизводстве документооборот рассматривается как информационное обеспечение деятельности аппарата управления, его документирования, хранения и использования ранее созданных документов.

Основными правилами организации документооборота являются:

- оперативное прохождение документа, с наименьшими затратами времени;

- максимальное сокращение инстанций прохождения документа;

- порядок прохождения и процесс обработки основных видов документов должны быть единообразными.

Организация документооборота включает в себя последовательность перемещений документов, его получение, создание, составление, оформление, отправку.

В отделе документационного обеспечения БУЗ УР «1 РКБ МЗ УР» делопроизводственные операции частично автоматизированы, регистрация документов происходит в системе электронного документооборота «Олимп-Делопроизводство» версия 4.3.

В любой организации выделяются три основных типа документов: входящие, исходящие, внутренние. Входящий документ – это документ, поступивший в организацию. Большинство входящих документов – это ответные письма исходящих документов.

Прием всей входящей корреспонденции и вся последующая обработка в БУЗ УР «1 РКБ МЗ УР» осуществляется отделом документационного обеспечения. После рассмотрения входящей документации, документы подлежат регистрации. Документ регистрируется в журнале входящих документов в системе «Олимп - Делопроизводство».

Процедура прохождения входящих документов изображена на рис. 1.

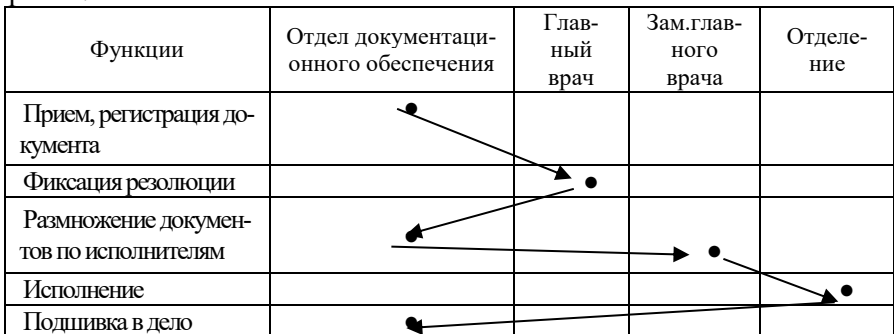


Рис. 1. Движение входящих документов БУЗ УР «1 РКБ МЗ УР»

После регистрации документы идут на рассмотрение главному врачу или в структурное подразделение в день их поступления. Без предварительного рассмотрения передаются по назначению документы, адресованные непосредственно структурным подразделениям или должностным лицам.

Рассмотренные главным врачом документы возвращаются в отдел документационного обеспечения управления, где в электронную регистрационную карточку вносится содержание резолюции. С документа снимаются копии, оригинал подшивается в дело, а копия документа передается на исполнение. Подлинник остается в отделе документационного обеспечения, за исключением документов с живой печатью (бухгалтерские документы).

С каждым годом увеличиваются объемы документов, растет объем работы, поэтому все больше времени уходит на обработку документов. В табл. 1 изображена динамика объема документов за 3 года.

Таблица 1

Объем документов за 2017–2019 гг.

Документы	Годы		
	2017	2018	2019
Входящие	4 288	4 418	4 929

Таким образом, в делопроизводстве БУЗ УР «1 РКБ МЗ УР» были выявлены следующие недостатки:

- потери документов у исполнителей;
- размножение документов в большом количестве для исполнителей;
- несоблюдение сроков исполнения документов и подготовки ответов;
- низкая исполнительская дисциплина сотрудников, назначенных ответственными лицами за подготовку документов;
- несоблюдение стандартов подготовки документов;
- отсутствие перечня документов, не подлежащих регистрации;
- увеличение объема документов.

Выводы по главе 1

1. Изучив работы различных авторов, видим, что имитационное моделирование может применяться для анализа документооборота учреждения.
2. В делопроизводстве БУЗ УР «1 РКБ МЗ УР» выявлено множество проблем, поэтому оно нуждается в оптимизации.

Глава 2. Построение имитационных моделей документооборота в БУЗ УР «1 РКБ МЗ УР»

2.1. Построение имитационной модели текущего документооборота

Стартовая гипотеза: исследуем на практике целесообразность применения методов имитационного моделирования для оптимизации документационного обеспечения.

Для анализа делопроизводства составим две модели текущего состояния документооборота.

Построение имитационной модели работы с входящими документами

Необходимо провести анализ ситуации. Входящие документы поступают в учреждение через определенный промежуток времени. Некоторые документы рассматривается главным врачом, а другие отправляются сразу исполнителям. Переменными в данной ситуации являются следующие величины:

1. Величина интервала между последовательным появлением документов.

2. Направление движения документа.

3. Продолжительность обработки документов.

В качестве испытаний выберем поток из 100 документов и зафиксируем значения переменных для каждого документа.

Данные об интервалах времени между последовательными моментами появления, создания документов и о продолжительности обработки документов были получены путем личных наблюдений за работой персонала организации, анкетирования соответствующих должностных лиц, а также были использованы Межотраслевые укрупненные нормативы времени на работы по документационному обеспечению управления [1].

Занесем полученные данные в табл. 2, 3.

Таблица 2

Модель появления документа

Время между появлениями документов (Δt), мин.	0	120	180	240	300	360	420
Число появлений	26	11	12	7	15	13	16
Вероятность	0,26	0,11	0,12	0,07	0,15	0,13	0,16

Продолжительность обработки документов

Продолжительность обработки документов, мин	40	180	220	260	300
Количество документов	10	17	30	15	28
Вероятность	0,10	0,17	0,30	0,15	0,28

Полученные данные можно использовать, чтобы сгенерировать процесс появления документов. Одним из методов генерирования является использование случайных чисел (приложение 1). Таблица случайных чисел включает в себе цифры от 0 до 9, выбранные случайным образом (табл. 4). Группировки в таблицах применяются для удобства чтения. При использовании таблицей в качестве точки отчета может быть выбрана любая позиция. Случайные числа используются для того, чтобы множеству значений переменной поставить в соответствии множество случайных чисел (например, 0-9,00-99). Случайные числа ставятся в соответствие значениям переменной пропорционально значениям вероятности. В данной задаче значения вероятностей указаны с точностью до двух десятичных знаков, мы будем использовать случайными числами, содержащими две цифры [4].

Таблица 4

Распределение случайных чисел для интервалов появления документов

Интервал между появлениями документов, мин	Вероятности	Кумулятивные вероятности	Случайные числа
0	0,26	0,26	00-25
120	0,11	0,37	26-36
180	0,12	0,49	37-48
240	0,07	0,56	49-55
300	0,15	0,71	56-70
360	0,13	0,84	71-83
420	0,16	1	84-99

Если выбирается случайное число 10, то оно принадлежит промежутку (00-25) характеризует интервал между появлениями документов ноль минут. Случайное число 70 принадлежит промежутку (56-70) и соответствует интервалу появления документов 300 минут. Используя последовательные случайные числа и двигаясь вдоль по строке или

вниз по столбцу таблицы, а также с помощью приведенных выше данных мы можем поставить в соответствие каждому документу интервал его появления в отделе документационного обеспечения. Полученные значения накапливаются, начиная с нулевого значения, и в результате позволяют найти время появления каждого документа.

В качестве моделируемых направлений движения документов выступают структурные подразделения. Самое большое число документов 70% поступают на рассмотрение главному врачу, оставшиеся 30% – на рассмотрение руководителям структурных подразделений:

15% – бухгалтерия (структурное подразделение № 1);

10% – отдел государственных закупок (структурное подразделение № 2);

5% – отдел внебюджетной деятельности (структурное подразделение № 3).

Соответственно, вероятность того, что поступающий документ предназначен для рассмотрения главным врачом, можно оценить как 0,70. Аналогичным образом определяются вероятности всех направлений движения документа и продолжительность обработки документов (табл. 5).

Таблица 5

Распределение случайных чисел для направления движения документов

Направление движения документов	Вероятность	Кумулятивная вероятность	Случайные числа
Главному врачу	0,70	0,70	00-69
В структурное подразделение № 1	0,15	0,85	70-84
В структурное подразделение № 2	0,10	0,95	85-94
В структурное подразделение № 3	0,05	1	95-99

Таблица 6

Распределение случайных чисел для продолжительности обработки документов

Продолжительность обработки документов	Вероятности	Кумулятивные вероятности	Случайные числа
40	0,10	0,10	00-09
180	0,17	0,27	10-26
220	0,30	0,57	27-56
260	0,15	0,72	57-71
300	0,28	1	72-99

Имитационная модель работы с входящими документами

№ документа	Модель появления документа			Направление документа		Модель обработки документа										
	СЧ	Δt, мин	Время появления	СЧ	Гл. врачу/ стр-ые подр-ия	СЧ	Продолж-ть мин	Главный врач		Стр. подр-ие 1		Стр. подр-ие 2		Стр. подр-ие 3		
								начало	конец	начало	конец	начало	конец	начало	конец	
	1	29	120	120	80	Стр-ое подр-ие 1	11	180			120	300				
2	32	120	140	14	Гл. врач	95	300	120	420							
3	95	420	560	13	Гл. врач	68	260	560	820							
4	99	420	980	43	Гл. врач	77	300	980	1280							
5	57	300	1280	24	Гл. врач	86	300	1280	1580							
6	98	420	1700	47	Гл. врач	91	300	1700	2000							
7	8	0	1700	61	Гл. врач	76	300	1700	2000							
8	36	120	1820	47	Гл. врач	11	180	1820	2000							
9	97	420	2240	42	Гл. врач	63	260	2240	2500							
10	8	0	2240	24	Гл. врач	34	220	2240	2460							
11	65	300	4700	24	Гл. врач	15	180	4700	4880							

38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25
66	74	59	85	65	73	98	74	73	59	97	3	1	17
300	360	300	420	300	360	420	360	360	300	420	0	0	0
9740	9440	9080	8780	8360	8060	7700	7280	6920	6560	6260	5840	5840	5840
87	51	81	55	30	45	23	73	67	31	68	67	33	80
Стр-ое подр-ие 2	Гл. врач	Стр-ое подр-ие 1	Гл. врач	Гл. врач	Гл. врач	Гл. врач	Стр-ое подр-ие 1	Гл. врач	Гл. врач	Гл. врач	Гл. врач	Гл. врач	Стр-ое подр-ие 1
9	98	68	77	90	3	87	88	88	48	94	23	65	13
40	300	260	300	300	40	300	300	300	220	300	180	260	180
	9440		8780	8360	8060	7700	7280	6920	6560	6260	5840	5840	
	9740		9080	8660	8100	8000	7580	7220	6780	6560	6020	6100	
		9080											5840
		9340											6020
9740													
9780													

66	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53
53	57	87	42	92	2	99	40	12	47	5	72	98	42
240	300	420	180	420	0	420	180	0	240	0	360	420	180
15800	15560	15260	14840	14660	14240	14240	13820	13640	13640	13400	13400	13040	12620
58	37	87	75	14	84	98	80	20	76	64	99	20	51
Гл. врач	Гл. врач	Стр-ое подр-ие 2	Стр-ое подр-ие 1	Гл. врач	Стр-ое подр-ие 1	Стр-ое подр-ие 1	Стр-ое подр-ие 3	Гл. врач	Стр-ое подр-ие 1	Гл. врач	Стр-ое подр-ие 3	Гл. врач	Гл. врач
29	10	65	6	1	41	54	27	48	38	12	29	13	86
220	180	260	40	40	220	220	220	220	220	180	220	180	300
15800	15560			14660				13640		13400		13040	12620
16020	15740			14700				13860		13580		13220	12920
					14240		13820		1364				
					14460		14040		13860				
		15260											
		15520											
						14240					13400		
						14460					13620		

80		79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67
98		62	57	29	33	19	10	9	64	83	75	55	93	53
420		300	300	120	120	0	0	0	300	360	360	240	120	240
18680		18260	17960	17660	17540	17420	17420	17420	17420	17120	16760	16400	16160	16040
41		45	90	72	81	77	76	23	94	27	73	6	94	51
Гл. врач	Гл. врач	Гл. врач	Стр-ое подр-ие 1	Стр-ое подр-ие 2	Стр-ое подр-ие 1	Стр-ое подр-ие 1	Стр-ое подр-ие 1	Гл. врач	Стр-ое подр-ие 2	Гл. врач	Стр-ое подр-ие 1	Гл. врач	Стр-ое подр-ие 2	Гл. врач
13		91	1	31	68	17	88	4	59	45	24	86	91	29
180		300	40	220	260	180	300	40	260	220	180	300	300	220
18680		18260						17420		17120		16400		16040
18860		18560						17460		17340		16700		16260
					17540	17420	17420				16760			
				17880	17800	17600	17720				16940			
			17960						17420				16160	
			18000						17680				16480	

94	93	92	91	90	89	88	87	86	85	84	83	82	81
16	43	10	8	20	43	10	61	45	98	73	63	28	69
0	180	0	0	0	180	0	300	180	420	360	300	120	300
21020	221020	20840	20840	20840	20840	20660	20660	20360	20180	19760	19400	19100	18980
5	60	76	22	22	50	57	24	52	87	33	89	27	8
Гл. врач	Гл. врач	Стр-ое подпр-ие 1	Гл. врач	Гл. врач	Гл. врач	Гл. врач	Гл. врач	Гл. врач	Стр-ое подпр-ие 2	Гл. врач	Стр-ое подпр-ие 2	Гл. врач	Гл. врач
46	14	79	39	42	41	94	42	4	88	76	71	75	46
220	180	300	220	220	220	300	220	40	300	300	260	300	220
21020	21020		20840	20840	20840	20660	20660	20360		19760		19100	18980
21240	21200		21060	21060	21060	20960	20880	20400		20060		19400	19200
		20840											
		21140											
									20180		19400		
									20480		19660		

2.2. Совершенствование делопроизводственных процессов

В отделе документационного обеспечения БУЗ УР «1 РКБ МЗ УР» имеется система электронного документооборота «Олимп-Делопроизводство». Система «Олимп» предназначена упорядочить информационные потоки и предоставить руководителям всех уровней оперативный доступ к данным для принятия решений.

Система имеет несколько модулей:

- модуль «Канцелярия»;
- модуль «Контроль исполнения»;
- модуль «Хранилище документов»;
- модуль «Электронный документооборот».

В настоящее время используется только модуль «Канцелярия». Рассмотрим преимущества данных модулей.

Модуль «Канцелярия» предназначен для регистрации всей входящей и исходящей корреспонденции, а также для внутренних документов организации. В БУЗ УР «1 РКБ МЗ УР» программа Олимп имеется только в отделе документационного обеспечения. В других структурных подразделениях регистрация ведется в журнальной форме.

Модуль «Контроль исполнения» предназначен для учета принятых решений или отданных поручений и контроля их исполнения. Данный модуль в отделе документационного обеспечения не используется. При контроле входящих писем контроль указывается в карточке входящего документа в поле резолюции.

Модуль «Хранилище документов» предназначен для организации хранения разнообразных документов. Документ в электронном хранилище может быть доступен сразу группе сотрудников, что позволяет отказаться от размножения бумажных документов для ознакомления нескольких лиц.

Данный модуль также не используется, но входящее или исходящее письмо сканируется в программе, т.е. имеется в электронном виде как фотография.

Модуль «Электронный документооборот» служит для автоматизации документов между подразделениями и позволяет кооперативной информационной системе решать вопросы, связанные с групповой работой над документами. Среди них:

- согласование текста документа (последовательное прохождение оперативного круга сотрудников, сбор рецензий);
- переписка между сотрудниками;
- параллельная рассылка документов;

- ознакомление с документом (последовательное движение по определенному кругу сотрудников) [5].

В процессе анализа использования системы электронного документооборота Олимп в БУЗ УР «1 РКБ МЗ УР» были обнаружены следующие недостатки:

- частичное использование системы «Олимп»;
- отсутствие хранилища документов в электронном виде;
- отсутствие контроля передвижения документа;
- отсутствие возможности направления документа сразу из программы Олимп.

2.3. Построение имитационной модели автоматизированного документооборота

Моделирование процесса автоматизированного документооборота аналогично предыдущим, но необходимо изменить продолжительность обработки документов. Для наиболее точного сравнения двух состояний документооборота будут использованы те же случайные числа, что и при моделировании текущего состояния делопроизводственных процессов.

Данные, содержащиеся в таблицах, были получены путем изучения статистики разработчиков систем автоматизации документооборота, а также Межотраслевых укрепленных нормативов времени на работы по документационному обеспечению управления [1].

Имитационная модель автоматизированной работы с входящими документами

Таблица 8

Модель появления документов

Время между появлениями документов (Δt) мин.	0	120	180	240	300	360	420
Число появлений	26	11	12	7	15	13	16
Вероятность	0,26	0,11	0,12	0,07	0,15	0,13	0,16

Таблица 9

Продолжительность обработки документов

Продолжительность обработки документов, мин	20	35	50	55	60
Количество документов	10	25	30	15	20
Вероятность	0,10	0,25	0,30	0,15	0,20

Таблица 10

**Распределение случайных чисел для интервала
появления документов**

Интервал между появлениями документов, мин	Вероятности	Кумулятивные вероятности	Случайные числа
0	0,26	0,26	00-25
120	0,11	0,37	26-36
180	0,12	0,49	37-48
240	0,07	0,56	49-55
300	0,15	0,71	56-70
360	0,13	0,84	71-83
420	0,16	1	84-99

Таблица 11

**Распределение интервалов случайных чисел для направления
движения документов**

Направление движения документов	Вероятность	Кумулятивная вероятность	Случайные числа
Главному врачу	0,70	0,70	00-69
В структурное подразделение № 1	0,15	0,85	70-84
В структурное подразделение № 2	0,10	0,95	85-94
В структурное подразделение № 3	0,05	1	95-99

Таблица 12

**Распределение случайных чисел для продолжительности
обработки документов**

Продолжительность обработки документов	Вероятности	Кумулятивные вероятности	Случайные числа
20	0,10	0,10	00-9
35	0,25	0,35	10-34
50	0,30	0,65	35-64
55	0,15	0,80	65-79
60	0,20	1	80-99

Модель автоматизированной работы с входящими документами

№ документа	Модель появления документа			Направление документа	Модель обработки документа										
	СЧ	Δт, мин	Время появления		СЧ	Гл. врач / стр-ые подр-ие	Продолж-ть мин	Гл. врач		Стр-ое подр-ие 1		Стр-ое подр-ие 2		Стр-ое подр-ие 3	
								начало	конец	начало	конец	начало	конец	начало	конец
1	29	120	120	80	Стр-ое подр-ие 1	11	35			120	155				
2	32	120	140	14	Гл. врач	95	60	140	200						
3	95	420	560	13	Гл. врач	68	55	560	615						
4	99	420	980	43	Гл. врач	77	55	980	1035						
5	57	300	1280	24	Гл. врач	86	60	1280	1340						
6	98	420	1700	47	Гл. врач	91	60	1700	1760						
7	8	0	1700	61	Гл. врач	76	60	1700	1760						
8	36	120	1820	47	Гл. врач	11	35	1820	1855						
9	97	420	2240	42	Гл. врач	63	50	2240	2290						
10	8				Гл. врач										
	0														
	2240														
	24														
	34														
	35														
	2240														
	2275														

37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24
74	59	85	65	73	98	74	73	59	97	3	1	17	16
360	300	420	300	360	420	360	360	300	420	0	0	0	0
9440	9080	8780	8360	8060	7700	7280	6920	6560	6260	5840	5840	5840	5840
51	81	55	30	45	23	73	67	31	68	67	33	80	77
Гл. врач	Стр-ое подр-ие 1	Гл. врач	Гл. врач	Гл. врач	Гл. врач	Стр-ое подр-ие 1	Гл. врач	Гл. врач	Гл. врач	Гл. врач	Гл. врач	Стр-ое подр-ие 1	Стр-ое подр-ие 1
98	68	77	90	3	87	88	88	48	94	23	65	13	2
60	55	55	60	20	60	60	60	50	60	35	55	35	20
9440	9080	8780	8360	8060	7700	7280	6920	6560	6260	5840	5840	5840	5840
9500	9135	8835	8420	8080	7760	7340	6980	6610	6320	5875	5895	5875	5860

64	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52
87	42	92	2	99	40	12	47	5	72	98	42	17
420	180	420	0	420	180	0	240	0	360	420	180	0
15260	14840	14660	14240	14240	13820	13640	13640	13400	13400	13040	12620	12440
87	75	14	84	98	80	20	76	64	99	20	51	33
Стр-ое подр-ие 2	Стр-ое подр-ие 1	Гл. врач	Стр-ое подр-ие 1	Стр-ое подр-ие 3	Стр-ое подр-ие 1	Гл. врач	Стр-ое подр-ие 1	Гл. врач	Стр-ое подр-ие 3	Гл. врач	Гл. врач	Гл. врач
65	6	1	41	54	27	48	38	12	29	13	86	90
55	20	20	50	50	35	50	50	35	50	35	60	60
		14660				13640		13400		13040	12620	12440
		14680				13690		13435		13075	12680	12500
	14840		14240		13820		13640					
	14860		14290		13855		13690					
15260												
15315												
				14240					13400			
				14290					13450			

77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65
29	33	19	10	9	64	83	75	55	334	53	53	57
120	120	0	0	0	300	360	360	240	120	240	240	300
17660	17540	17420	17420	17420	17420	17120	16760	16400	16160	16040	15800	15560
72	81	77	76	23	94	27	73	6	94	51	58	37
Стр-ое подр-ие 1	Стр-ое подр-ие 1	Стр-ое подр-ие 1	Стр-ое подр-ие 1	Гл. врач	Стр-ое подр-ие 2	Гл. врач	Стр-ое подр-ие 1	Гл. врач	Стр-ое подр-ие 2	Гл. врач	Гл. врач	Гл. врач
31	68	17	88	4	59	45	24	86	91	29	29	10
35	55	35	60	20	55	50	35	60	60	35	35	35
				17420		17120		16400		16040	15800	15560
				17440		17170		16460		16075	15835	15595
17660	17540	17420	17420				16760					
17695	17595	17455	17480				16795					
					17420				16160			
					17475				16220			

Из этого следует, что имитационная модель достоверна, так как между математическим ожиданием продолжительности обработки документов по данным исходного распределения и значением имитационной модели равна 0,9 мин.

Сравнивая имитационную модель работы с входящими документами по текущему документообороту и имитационную модель автоматизированной работы с входящими документами, получаем следующие результаты:

– структурное подразделение № 1 (бухгалтерия) 20 документов обрабатывает за 785 мин., что на 3295 мин. меньше, чем при текущем документообороте;

– структурное подразделение № 2 (отдел государственных закупок) семь документов обрабатывает за 395 мин. что на 1205 мин. меньше, чем при текущем документообороте;

– структурное подразделение № 3 (отдел внебюджетной деятельности) пять документов обрабатывает за 230 мин., что на 770 мин. меньше, при текущем документообороте.

Таким образом, на обработку документов, при автоматизированной работе входящих документов, структурные подразделения сокращают время на 5270 мин.

Построим сводную таблицу обработки документов структурных подразделений текущего и автоматизированного документооборота с использованием системы «Олимп-Делопроизводство».

Таблица 14

Сравнение текущего и автоматизированного процессов движения и обработки входящих документов

Структурное подразделение		Входящие документы	
		ТСД	АСД
Главный врач	Количество документов	67	67
	Продолжительность обработки, мин.	14560	3100
Отдел бухгалтерии	Количество документов	20	20
	Продолжительность обработки, мин.	4080	785
Отдел гос. закупок	Количество документов	7	7
	Продолжительность обработки, мин.	1600	395
Отдел внебюджетной деятельности	Количество документов	5	5
	Продолжительность обработки, мин.	1000	230
Суммарная продолжительность обработки потока документов, мин		21240	4510

ТСД – Текущее состояние документооборота

АСД – Автоматизированное состояние документооборота

Выводы по главе 2

1. Для оптимизации документооборота учреждения необходимо внедрить использование модулей системы «Олимп-Делопроизводство»: «Контроль исполнения»; «Хранилище документов» и «Электронный документооборот».

2. При построении имитационной модели входящей документации автоматизированного документооборота по сравнению с моделью текущего документооборота выяснено, что время на обработку документов сократилось в 4,7 раза.

Заключение

В результате проведенного исследования можно сделать следующие **выводы**:

- метод Монте-Карло применяется для имитационного моделирования сложных систем с целью прогноза их поведения в будущем;
- построенная имитационная модель текущего документооборота БУЗ УР «1 РКБ МЗ УР» выявила большие затраты времени на продолжительность обработки документов;
- для оптимизации документооборота БУЗ УР «1 РКБ МЗ УР» необходимо внедрить использование модулей системы «Олимп-Делопроизводство»: «Контроль исполнения»; «Хранилище документов» и «Электронный документооборот»;
- построенная имитационная модель входящей документации автоматизированного документооборота показала, что время на обработку документов по сравнению с моделью текущего документооборота сократилось в 4,7 раза.

Таким образом, наша гипотеза о целесообразности применения методов имитационного моделирования для доказательства необходимости оптимизации документооборота подтвердилась.

Список литературы

1. Межотраслевые укрупненные нормативы времени на работы по документационному обеспечению управления (утверждены Постановлением Министерства труда Российской Федерации от 25 ноября 1994 года № 72). – ЦБИТ Минтруда Российской Федерации. М., 1995 – 26 с.

2. Емельянов А.А., Власова Е.А. Компьютерное моделирование – М.: Московский государственный Университет экономики, статистики и информатики, 2002. – 265с.

3. Коровин, А.М. Моделирование систем: учебное пособие к лабораторным работам. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГ, 2010. – 47 с.

4. Эддоус М., Стэнфилд Р. Методы принятия решений/ Пер. с англ. под ред. член-корр. РАН И.И. Елисевой. – М.: Аудит, ЮНИТИ, 1997. – 590 с.

5. Руководство пользователя «Система электронного документооборота «Олимп-Делопроизводство» / Ижевск, 2006. – 122 с.

Статистическая таблица случайных чисел

29	32	95	99	57	98	8	36	97	8	65	30	47	22	0	38	60	10	1	10
12	11	80	16	17	1	3	97	59	73	74	98	73	65	85	59	74	66	37	58
87	58	22	25	55	35	72	79	28	15	69	17	42	98	72	5	47	12	40	99
2	92	42	87	57	53	53	34	55	75	83	64	9	10	19	33	29	57	62	98
69	28	63	73	98	45	61	10	43	20	8	10	43	16	81	17	62	99	9	16
11	95	68	77	86	91	76	11	63	34	15	8	35	39	37	12	74	15	0	10
6	43	41	2	13	65	23	94	48	88	88	87	3	90	77	68	98	9	17	22
68	55	98	8	39	59	85	46	66	13	42	90	86	13	29	12	38	48	27	54
41	1	6	65	10	29	29	91	86	24	45	59	4	88	17	68	31	1	91	13
46	75	71	76	88	4	42	94	41	42	39	79	14	46	13	49	37	18	28	8
80	14	13	43	24	47	61	47	42	24	24	82	12	23	54	81	33	18	96	89
30	56	60	77	80	33	67	68	31	67	73	23	45	30	55	81	51	87	68	58
53	50	41	2	98	49	97	32	43	55	75	33	51	20	99	64	76	20	80	98
84	14	75	87	37	58	51	94	6	73	27	94	23	76	77	81	72	90	45	41
8	27	89	33	87	52	24	57	50	22	22	76	60	5	79	86	58	83	88	41
97	8	50	16	41	67	4	56	13	12	68	67	36	22	8	55	76	86	45	67
97	8	37	42	48	95	90	48	34	88	19	66	38	94	64	95	7	78	23	86
70	15	4	10	34	95	57	63	75	82	88	74	28	24	66	99	52	65	36	98
6	38	31	17	38	24	98	52	67	4	95	54	89	79	45	28	5	18	60	17
63	87	79	25	86	56	74	17	45	32	53	62	9	4	86	65	87	48	82	2
17	0	56	31	14	18	56	97	91	78	85	82	6	24	88	49	17	68	51	50
17	76	35	38	19	24	47	21	9	43	9	72	2	64	66	6	78	21	70	41
57	77	32	13	60	37	68	66	11	23	30	62	97	71	2	20	13	22	0	40
35	86	97	84	91	77	73	3	37	77	50	24	54	51	40	20	66	16	34	84
72	68	64	77	89	72	77	67	45	72	25	56	78	69	72	63	86	52	7	43
91	1	78	50	50	91	99	15	36	2	74	42	55	33	19	88	35	17	58	37
70	37	55	94	53	5	78	53	23	29	15	57	70	30	88	63	20	12	64	38
11	6	17	48	24	57	50	76	81	77	30	12	92	27	19	32	63	70	97	80
60	37	89	98	61	5	51	89	47	28	34	83	98	44	66	96	84	64	64	92
37	41	11	9	4	84	38	51	91	49	23	78	53	95	40	17	73	23	4	70
5																			
28	97	38	27	97	54	95	94	54	79	93	88	0	82	39	61	93	78	7	88
14	29	17	18	84	3	10	62	15	70	1	15	6	30	97	79	55	98	79	39
81	70	53	83	20	25	26	56	55	56	33	58	74	21	76	94	24	80	12	50
8	20	90	25	43	22	81	74	51	76	53	39	59	35	34	46	55	54	73	50
61	95	25	85	66	34	76	39	98	88	45	57	64	11	17	6	43	35	27	9
64	58	31	5	45	77	25	20	2	9	36	87	63	1	10	8	1	19	19	6
75	49	97	87	79	31	66	57	89	56	56	97	71	43	65	62	36	77	50	87
66	95	10	78	42	24	91	82	74	29	0	53	44	70	18	23	48	9	90	99
85	37	61	48	7	99	13	1	16	94	37	31	28	96	59	77	62	24	95	84
6	87	15	9	48	31	18	66	87	11	19	71	67	20	93	92	2	96	15	65

11	15	95	59	69	81	75	75	88	69	95	12	75	69	18	10	60	35	31	47
3	64	44	33	46	16	2	28	14	33	61	57	28	33	96	47	49	86	85	83
68	89	57	51	94	84	9	80	37	90	52	99	85	52	49	66	63	69	11	31
43	13	9	12	0	65	69	54	11	0	20	94	22	93	90	16	82	64	27	46
42	68	71	56	74	17	71	63	80	81	2	41	49	27	92	44	44	13	45	21
12	55	9	80	30	50	34	96	31	71	19	21	79	42	17	57	4	4	19	0
88	84	87	74	1	39	99	2	75	76	61	88	97	89	6	97	15	70	26	27
49	27	92	8	87	65	12	32	27	96	11	26	30	88	48	89	29	73	50	47
46	51	54	92	6	44	85	83	14	78	68	83	33	17	3	10	99	10	17	34
34	96	78	90	18	41	44	69	10	30	48	98	32	76	12	81	29	83	2	87

Случайные числа от 0 до 9, которые для удобства сгруппированы в «блоки», могут использоваться любым статистическим образом: если, например, необходимо осуществить случайную выборку 5 из 83 элементов популяции, для идентификации этих элементов можно использовать два первых столбца, т.е. числа от 01 до 83, таким образом, выбираются числа 29, 12, 02, 69 и 11. Числа больше 83 можно не учитывать. Если числа двух первых столбцов уже исчерпаны, можно использовать столбцы 3, 4 и т.д.

УДК 62.21474

Дударенко Иван Васильевич
 МБОУ-Алданский лицей, 11 класс
 e-mail: ivandudarenko44233@gmail.com

Разработка буровой смазки с использованием магнитной жидкости

***Аннотация.** Изучены способы бурения и буровые смазки, определены их достоинства и недостатки. Получена МЖ двумя способами и исследованы ее свойства. Рассмотрены свойства МЖ как уплотнителя и смазки в бурильном оборудовании. Изготовлена смазка на основе ПЭС-5 с магнитной жидкостью и определены ее триботехнические свойства, которые дали лучшие результаты при исследовании триботехнических свойств с одной из самых популярных смазок ВНИИСМ-400. Рассмотрена экономическая эффективность разработанной смазки путем внедрения на производство.*

***Ключевые слова:** Магнитная жидкость; ВНИИСМ-400; ПЭС-5; Шарошечное долото; Смазка; Уплотнитель; Триботехнические свойства; Экономическая эффективность.*

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Александров Г.А.</i> Квантовые вычисления. Алгоритм Гровера или как обыграть карточного шарлатана.....	3
<i>Алсуфьев А.</i> Особенности устройства советских и российских атомных подводных лодок	20
<i>Бабанова А.В.</i> Царская («Осударева») дорога – стратегическая коммуникация Великой Северной войны	24
<i>Баслык В.А.</i> Исследование зависимости силы магнитного потока, действующей на магнит, от массы магнита.....	28
<i>Бедь В., Семёнов А.</i> Туннельный эффект и его доказательство с помощью лазера	31
<i>Безнина В.</i> Критическое мышление	36
<i>Билик М.Р., Голубкин С.С., Савинков Г.В.</i> Химическое оружие в Первой мировой войне	40
<i>Бондаренко С.К.</i> Линкоры типа «Советский Союз»	44
<i>Бочеригов Д.А., Ячменёва Е.Н.</i> Россия – страна великих ученых.....	49
<i>Бурашников И.А.</i> «Во глубине сибирских руд...».....	51
<i>Васильев Д.И., Марков Д.В., Загребельная Е.Н.</i> Разработка электронного школьного журнала	55
<i>Васькова Е.</i> Источники загрязнения водных ресурсов.....	64
<i>Верещагин А.</i> Стресс и способы преодоления стрессовых ситуаций.....	68
<i>Виноградов Ю.</i> Способы экологичного природопользования	73
<i>Выскрибенева И.Т., Головачева И.В., Цветкова А.Д.</i> Влияние азотных удобрений на проявление антибиоза неустойчивого сорта ячменя Белогорский к обыкновенной злаковой тле <i>Schizaphis graminum</i> Rondani	77

<i>Вяткин А.Е., Ренкель С.А.</i>	
Имя А.В. Суворова как лингвокультурный феномен	89
<i>Ганецкий И.В., Загребельная Е.Н.</i>	
Машина Поста	97
<i>Гарифзянов Э.Р.</i>	
Изучение процесса беспроводной передачи энергии с помощью катушки Тесла	105
<i>Гридчина Т.С., Кулакова С.А.</i>	
LiIav-элементы для солнечных батарей	109
<i>Давыдов А.В., Филимонов И.Д., Лисицкая Е.Н.</i>	
Образ крепостного слуги Савельича в романе А.С. Пушкина «Капитанская дочка»	112
<i>Дранишников Е.Д.</i>	
Статистический феномен Священного Писания	119
<i>Дубовиков Н.А., Дубовикова О.В.</i>	
Применение методов имитационного моделирования для оптимизации документооборота	127
<i>Дударенко И.В.</i>	
Разработка буровой смазки с использованием магнитной жидкости	158
<i>Ефимова И.А.</i>	
Суда с динамическим способом поддержания. Экранопланы проекта «Орлан»	178
<i>Зубович Н.В.</i>	
Исследование возможностей управления массивом светодиодных элементов для создания рекламно- развлекательных картин	185
<i>Карпова С.Д., Мамаджанова Ю.А.</i>	
Разработка рекомендаций по повышению кормовой продуктивности лугового фитоценоза (Гатчинский район Ленинградской области)	193
<i>Кизилов И.Д.</i>	
История незавершенных программ освоения космоса – ресурс современной космонавтики России	235
<i>Кипаренко А.В.</i>	
Определение эффективности солнечной батареи	246
<i>Кириллова И.М.</i>	
Развитие технологического профиля в образовательной организации в профессиональной навигации школьников	250

<i>Курсанова А.В.</i>	
Пластмассы как конструкционные материалы.....	257
<i>Коваль Ю.И., Исмаилов Г.Р., Ковальчук Н.Н.</i>	
Решение исследовательской задачи «Движение бусины»	259
<i>Козлов А.Д., Козлоян О.В.</i>	
Моделирование и изготовление резной шкатулки.....	264
<i>Колесникова П., Мамаджанова Ю.А.</i>	
Учебно-исследовательская работа по теме «Что такое Raspberry Pi и Magic mirror»	280
<i>Кондакова А.А.</i>	
Экологические проблемы водоемов Санкт-Петербурга и Ленинградской области	294
<i>Крутых Н.С., Кутанова И.А.</i>	
Через тернии к звездам	299
<i>Кузьмин Д.Е., Пеньшина Г.Н.</i>	
Исследование явления осмоса.....	308
<i>Левкин О.</i>	
Особенности влияния моря на человека	325
<i>Лесных И.С.</i>	
Голосовой ассистент “Вова”	330
<i>Лукин К.В.</i>	
Альтернативный источник энергии.....	331
<i>Лупов И.А., Сафронов А.А.</i>	
Влияние современных технологий на личность молодого человека.....	340
<i>Лякин А.А., Охриненко А.В.</i>	
Концепция создания геологического парка «Шестаковский»	346
<i>Медведев Н.М., Шеховцова Н.А.</i>	
О влиянии шума на самочувствие человека	352
<i>Мысин И.С.</i>	
Великая Северная война: военно-технический потенциал и тактика России и Швеции.....	359
<i>Нешатаев Д.А., Нешатаева Л.В.</i>	
Модифицированный манипулятор «агроробот» на дистанционном управлении	366

<i>Носачёва А.Э.</i>	
Разработка Web-сайта «Положение детей с ограниченными возможностями здоровья в мире»	382
<i>Панкратьев Т.А., Свистельников Е.Е., Дружинина М.М., Михайлов А.С.</i>	
Исследование свойств теплоизоляционных материалов современных архитектурных конструкций	393
<i>Пашков С.А.</i>	
Гангутское сражение	398
<i>Петр А.И.</i>	
Двигатель на нитиноловой тяге	402
<i>Петров В.А.</i>	
Кому нужны наши данные и как не оставить следов в Интернете.....	405
<i>Полужтов К.А., Чижов Р.В.</i>	
Влияние состава асфальтобетонных смесей на безопасность дорожного покрытия	410
<i>Савинков Г.В.</i>	
Вице-адмирал С.О. Макаров – гений русского флота	413
<i>Светлов К.Д., Мещеряков В.Д., Кузменкова Н.А.</i>	
Загадка Аполлония.....	418
<i>Серебрякова В.А., Белова А.А.</i>	
Изучение характеристик звуковых волн.....	422
<i>Сидорова Е.С.</i>	
Технология постройки ледокола «Лидер».....	427
<i>Ситкина Е.М.</i>	
Проблема создания «вечного» магнитного двигателя.....	430
<i>Ситкина М.М.</i>	
Изучение пружинно-математического маятника.....	436
<i>Суворова Д.А.</i>	
Исследование баллистических характеристик линеметательной установки при помощи высокоскоростной камеры	443
<i>Травкова С.В.</i>	
Значение планктона в формировании водного биоценоза.	
Влияние планктона на состояние экологии.....	451
<i>Харалгина Е.А.</i>	
Как стать лидером?	468

<i>Харитонов В.П., Пеньшина Г.Н.</i>	
Интеллектуальная транспортная система «Умный светофор».....	472
<i>Цатурян Э.</i>	
Судостроение на «Адмиралтейских верфях»	483
<i>Черканов М.И., Климова С.В.</i>	
Использование 3D моделирования в различных областях деятельности человека	488
<i>Чернов Т.И.</i>	
Игра «WIRES», обучающая основам алгоритмизации	497
<i>Шейко С.С.</i>	
Генерал А.А. Брусилов и Брусиловский прорыв.....	508
<i>Шерстобаева А.</i>	
Титаник: создание и история гибели	514
<i>Шишкин Е.С., Климова С.В.</i>	
IT профессии – профессии будущего	518
<i>Шляпников Д.Д.</i>	
Голограммы как реальность современного мира	529
<i>Яцуненко С.В.</i>	
Газовый датчик.....	533