



РЕДАКЦИОННАЯ ПОЛИТИКА

Стресс-тестирование научного журнала

Д. Ю. Большаков

Концерн воздушно-космической обороны «Алмаз – Антей», г. Москва, Российская Федерация✉ press@almaz-antey.ru

Резюме: Проведен анализ издательских рисков, с которыми столкнулась редакция научно-технического журнала «Вестник Концерна ВКО «Алмаз – Антей»». Показано, что один из рисков привел журнал в состояние стресс-тестирования, т. е. к значительному увеличению входных параметров, которое сказалось на работе редакции. Этим входным параметром стал поток статей в журнал, который превысил средние значения за короткий промежуток времени в десять раз. Для исключения влияния стресс-тестирования на работу редакции проведены мероприятия по его нейтрализации в виде увеличения количества рецензентов и заблаговременной инициации статей. Кроме результатов по уменьшению влияния стресс-тестирования проведено имитационное моделирование невозможного потока статей, который превышает средний в сто раз, и приведены временные показатели его обработки. Модель основана на методе Монте-Карло в предположении, что у каждого рецензента есть среднее время обработки поступившей к нему статьи, а также закон распределения этого времени. Приведены результаты корреляционного анализа результатов моделирования и реальных данных по обработке поступивших статей, которые позволяют говорить о связи реальных и моделируемых процессов.

Ключевые слова: стресс-тестирование, управление рисками, редакционная коллегия, поток статей, среднее время рецензирования

Для цитирования: Большаков Д. Ю. Стресс-тестирование научного журнала. *Научный редактор и издатель.* 2021;6(1):18–27. DOI: [10.24069/2542-0267-2021-1-18-27](https://doi.org/10.24069/2542-0267-2021-1-18-27).

EDITORIAL POLICY

Stress testing of the scientific journal

D. Yu. Bolshakov

Almaz – Antey Air and Space Defence Corporation, Moscow, Russian Federation✉ press@almaz-antey.ru

Abstract. An analysis of the risks confronted by the editorial staff of the scientific *Journal of Almaz – Antey Air and Space Defence Corporation* was made. It is shown that one of the risks brought the journal into a state of stress test and significant increase in input parameters, which affected the work of the editorial board. The article provides data on reducing the negative impact of a stress test and presents the results of simulation modeling of the impact of a stress test on the editorial board of a scientific journal. These input parameters were the flow of articles to the journal, which exceeded the average values of the process reviewing for a short period of time by ten times. To eliminate the impact of stress testing on the work of the editorial board of the scientific journal, measures were taken to neutralize it in the form of an increase in the number of reviewers and early initiation of articles. In addition to the results on reducing the impact of stress testing, a simulation of an impossible flow of articles that exceeds the average by a hundred times was performed, and the time indicators of its processing are given. The model is based on the Monte Carlo method under the assumption that each reviewer has an average processing time of the article received by him, as well as the law of distribution of this time. The results of the correlation analysis of the simulation results and real data on the processing of the received articles are presented, which allow us to talk about the relationship between real and simulated processes.

Keywords: stress test, risk management, editorial board, article flow, average review time

For citation: Bolshakov D. Yu. Stress testing of the scientific journal. *Science Editor and Publisher.* 2021;6(1):18–27. (In Russ.) DOI: [10.24069/2542-0267-2021-1-18-27](https://doi.org/10.24069/2542-0267-2021-1-18-27).

Введение

Стресс-тестирование возникло в финансовой среде для определения устойчивости и анализа чувствительности процессов к значительному изменению входных параметров [1]. Для этого моделируется какая-либо ситуация, например: что будет, если цена на нефть за месяц упадет на 400 % или если фондовые рынки вырастут на 25 % в течение недели. Однако в настоящее время стресс-тестирование может применяться к различным процессам на всех уровнях управления и принятия решения [1]. Например, помимо финансовой среды, стресс-тестирование активно применяется в области программного обеспечения для определения устойчивости кода к незапланированному превышению входных параметров. Различают стресс-тестирование и нагрузочное тестирование, которое означает превышения потока нормальных параметров [2]. Активно стресс-тестирование применяется в медицине для выявления поражений артерий и кровеносных сосудов [3], в газовой промышленности для испытания трубопроводов [4], при контроле качества радиоэлектронной аппаратуры [5].

В настоящей статье стресс-тестирование применяется к научному журналу. Постановка задачи для проведения стресс-тестирования может быть следующей: что произойдет, если все члены редакционной коллегии откажутся от сотрудничества, или если за полгода в редакцию не поступит ни одной статьи, или если все авторы отзовут статьи из готовой верстки готовящегося к выпуску номера журнала.

Следует отметить, что для некоторых систем завышенные параметры можно дать явно. Например, повышенное давление в газопровод или большое напряжение на вход радиоэлектронной аппаратуры. В системах, где завышенные параметры сложно задать явно, например, в финансовой среде, стресс-тестирование проводится статистическим методом Монте-Карло [6]. Это означает, что по результатам стресс-тестирования определяется вероятностная характеристика влияния того или иного параметра на функционирование системы [6].

Для научного журнала применение стресс-тестирования позволит оценить степень влияния риска на устойчивое функционирование журнала и самое главное – время по нейтрализации возникшего превышения входных параметров и возможные регламенты по их отработке.

Обычно стресс-тестирование – кратковременное явление, но имеющее последствия для какого-либо рабочего процесса или даже жизнеде-

ятельности всей организации. Чтобы купировать последствия стресс-тестирования, нужно оценивать вероятность появления негативного события и составлять регламент действий. Как показано в работе [7], некоторые события, связанные с деятельностью научного журнала, можно предвидеть (например, всплески поступления большого количества статей). Однако же с большинством рисков приходится сталкиваться постфактум.

Стресс-тестирование и реализация возможных сценариев развития событий в научном журнале дает возможность предугадывать возможные реакции на них и реализовывать регламенты по отработке. Кроме того, наличие и развитие таких регламентов может положительно сказаться на совершенствовании журнала. Заранее закладывая риск можно скорректировать редакционную политику, оценить и учитывать негативное влияние и, тем самым, сделать журнал устойчивым к внешним воздействиям.

Реализованная в работе [7] оценка статистических процессов редакции научного журнала позволяет проводить имитационное моделирование любых процессов. Для этого можно использовать как автоматизированные системы имитационного моделирования бизнес-процессов и систем массового обслуживания, так и обычные электронные таблицы.

Приведенные в статье инструменты можно использовать для моделирования как реальных ситуаций, так и гипотетически невозможных. К гипотетически невозможным относится, например, ситуация отказа всех рецензентов от сотрудничества с журналом. По данным работы [8] можно выявить время подбора рецензента и промоделировать полное время обновления редакционной коллегии. Аналогично можно моделировать процесс отзыва всеми авторами статей из журнала. Основываясь на данных работы [7], можно рассчитать прогнозируемое количество статей, время их рецензирования, отработки замечаний, литературного редактирования и других редакционных процессов и смоделировать издание целиком нового выпуска (номера) журнала.

Цель статьи – изучение влияния стресс-тестирования научного журнала на его стабильное функционирование и определение его устойчивости к значительному изменению входных параметров.

Гипотеза исследования – издательские риски можно оценивать, моделировать и на основании полученных результатов разрабатывать регламенты по устранению или минимизации их негативных последствий.

Управление рисками научного журнала

Подготовка каждого выпуска научного журнала имеет сроки, смету расходов, команду рецензентов и авторов, а также управление в лице редакции. Таким образом, выпуск журнала можно рассматривать с точки зрения проектного управления. Важной частью проектного менеджмента является управление рисками, которое позволяет снижать негативные последствия в случае реализации и, следовательно, делать журнал как проектную систему более устойчивым к незапланированным входным параметрам [9–11]. Применяя проектное управление к научному журналу, можно утверждать, что в его деятельности существует неопределенность и неполнота информации. Например, сколько точно статей к какому сроку придет и уложится ли это количество в план будущего издания, или сколько рецензентов ответят по статье в срок. Там, где есть неопределенности, есть и риски. Риск – неопределенное событие или условие, наступление, которого может иметь отрицательное или положительное влияние на научный журнал. Процесс управления рисками можно схематично изобразить на рис. 1.

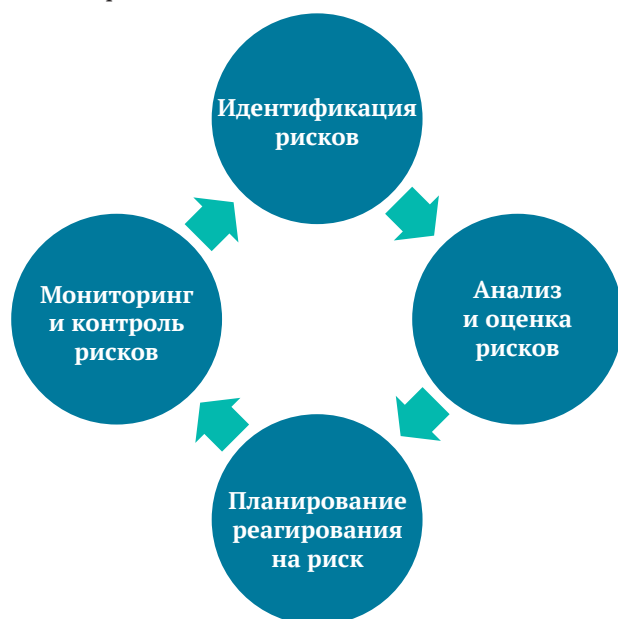


Рис. 1. Схематичный процесс управления рисками

Fig. 1. Schematic process of the risks management

Как видно из рис. 1, процесс управления рисками циклический, однако его начало всегда ведется от верхнего круга – идентификации рисков, т. е. возможного возникновения непредвиденных событий, связанных с неопределенностью информации или входных данных. На следую-

щем этапе проходит анализ и оценка влияния рисков на проект и ранжирование рисков. Следующий этап подразумевает, что на каждый про-ранжированный риск составляется регламент реагирования в случае его возникновения. На заключительном этапе проводится мониторинг и контроль возникающих или неосуществившихся из-за наличия регламентов и ранжирования рисков. На этом этапе процесс не заканчивается, так как могут возникнуть новые риски или существующие риски могут получить развитие, и процесс повторяется снова.

В управлении проектами основные способы управления рисками сходятся к четырем схемам реагирования [9–11]:

1. Избежание – полное устранение рисков или полное устранение последствий рисков.
2. Минимизация – уменьшение вероятности риска или снижение тяжести последствий риска.
3. Передача – фиксация ответственности за риск и его последствия на другой (т. е. третьей) стороне.
4. Принятие – осознанное бездействие по отношению к риску до его возникновения.

С учетом четырех способов реагирования на риск рассмотрим возможные риски научного журнала и способы возможного исключения их негативного влияния. В табл. 1 собраны риски, с которыми столкнулись сотрудники редакции научно-технического журнала «Вестник Концерна ВКО «Алмаз – Антей»»¹.

Далее рассмотрим один из рисков, а именно – *поступление большого количества рукописей в единицу времени*, так как он наиболее характерен для стресс-тестирования научного журнала. Приведенные далее рассуждения позволяют имитировать возникновение любого рискового события и оценить его последствия для деятельности научного журнала и выработать регламент нейтрализации или уменьшения его влияния.

Следует также отметить, что выбранный для анализа риск хоть и влияет негативно на параметры научного журнала, но в целом является положительным явлением, так как после купирования данного риска редакция быстрее рассматривает статьи и публикует их на страницах журнала. То есть побочной, но важной целью является повышение вероятности возникновения и/или усиление воздействия позитивных рисков [11].

¹ URL: <http://journal.almaz-antey.ru/>

Таблица 1 / Table 1

*Риски научно-технического журнала «Вестник Концерна ВКО «Алмаз – Антей»»**Risks of the scientific Journal of «Almaz – Antey» Air and Space Defence Corporation*

Риск	Что делать с риском	План действий	Импульс к применению
Затягивание подрядчиком выполнения технической работы	Передать	Расторжение договора с подрядчиком и регламент по заключению срочного договора с другим подрядчиком	Превышение максимального срока издательских процессов по техническому оформлению статей
Отказ от публикации	Принять	Замена другой статьей других авторов	Автор запросил вернуть статью (решил отправить в другой журнал, доработать)
Отказ редакции в публикации после рецензирования	Принять	Замена другой статьей	Ретрагирование, уличение автора в некорректных текстовых заимствованиях после одобрения статьи к публикации
Пандемия	Принять	Заблаговременная работа по накоплению материала	Форс-мажор
Перерегистрация издания в Перечне ВАК или при получении свидетельства на СМИ	Снизить	Выпустить номера журнала заранее в соответствии с действующими свидетельствами или Перечнем ВАК	Большая задержка (более трех месяцев) в процедурах перерегистрации и оформления свидетельства на СМИ
Поступление большого количества статей в единицу времени	Снизить	Увеличить состав редакционной коллегии или экспертов по оценке рукописей	Значительное превышение максимального значения поступивших статей над средним
Поступление малого количества статей в единицу времени	Избежать	Формирование и реализация маркетинговой политики научного журнала	Отсутствие поступающих статей за определенный период (неделя, месяц)
Потеря ключевого рецензента	Снизить	Диверсификация отраслей знаний и постоянный поиск новых рецензентов	Уход рецензента

Стресс-тестирование научно-технического журнала «Вестник Концерна ВКО «Алмаз – Антей»»

На рис. 1 приведено количество статей, поступивших в научно-технический журнал «Вестник Концерна ВКО «Алмаз – Антей»» за четыре последних месяца трех прошедших лет.

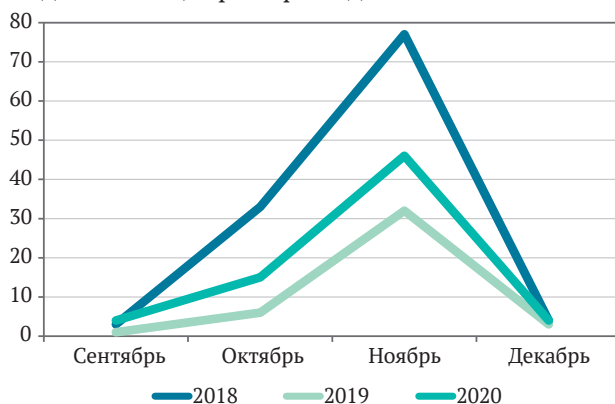


Рис. 2. Количество статей, поступивших в научно-технический журнал «Вестник Концерна ВКО «Алмаз – Антей»»

Fig. 2. Count of articles in the scientific Journal of «Almaz – Antey» Air and Space Defence Corporation

Как видно на рис. 1, в ноябре несколько лет подряд наблюдалось увеличение, особенно заметное в 2018 г., количества статей, что связано с проведением в Концерне воздушно-космической обороны «Алмаз – Антей» научно-технических конференций. Среднее время рецензирования статей в днях по месяцам приведено на рис. 2.

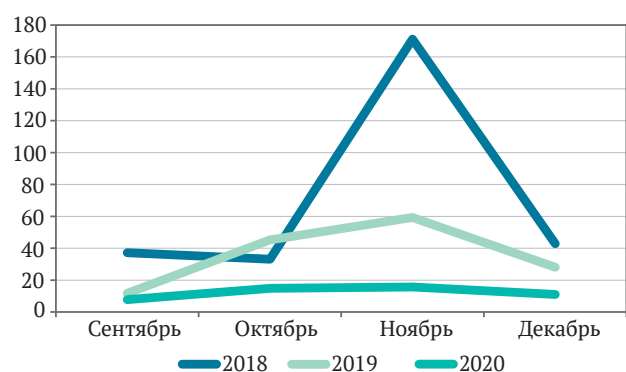


Рис. 3. Среднее время рецензирования статей в днях в научно-техническом журнале «Вестник Концерна ВКО «Алмаз – Антей»»

Fig. 3. Average time of reviewing articles in days in the scientific Journal of «Almaz – Antey» Air and Space Defence Corporation

Как видно по сопоставлению графиков на рис. 2 и 3, резкое увеличение статей в ноябре 2018 г. привело к росту среднего времени рассмотрения почти в 4 раза (с 40 дней до 180). Однако уже в 2020 г. время рассмотрения почти не изменилось относительно среднего времени за весь 2020 г. и составило менее 16 дней. Купирование данного риска проводилось в несколько этапов и связано с расширением состава редакционной коллегии (см. табл. 2), в том числе и молодыми учеными [8], заблаговременной инициацией рукописей и их обработкой.

Таблица 2 / Table 2

**Количество рецензентов
в научно-техническом журнале «Вестник
Концерна ВКО «Алмаз – Антей»» по годам**
*Count of reviewers in the scientific Journal
of “Almaz – Antey” Air and Space Defence
Corporation on years*

Раздел	Количество рецензентов в соответствующем году		
	2018	2019	2020
Электроника. Радиотехника	31	50	50
Космические исследования и ракетостроение	24	26	29
Информатика	13	15	16
Организация и управление	6	7	7
Механика	4	5	5

Как видно по данным табл. 2, с 2018 г. было заметно увеличено количество рецензентов в профильной для журнала рубрике «Электроника. Радиотехника», что явилось ключевым фактором для понижения среднего времени рассмотрения статей в 2019 и 2020 гг. [8].

Стресс-тестирование, которое произошло в ноябре 2018 г., выявило несколько уязвимых мест в редакции научного журнала: недостаточный состав редакционной коллегии, продолжительное среднее время рецензирования, и, как результат первых двух, недостаточная нагрузка рецензентов статьями из журнала.

Следует отметить, что приведенные выше проблемы удалось решить за два года, это видно по данным рис. 2, где в 2020 г. среднее время в пиковую нагрузку не превышает среднее время обычной нагрузки.

Однако для оценки влияния более значительного превышения входных параметров целесообразно разработать имитационную математическую модель для получения реакции системы на перегрузки. Это позволит оценить время реакции и способности редакции к отработке значитель-

ного изменения входных параметров. Например, что будет, если в редакцию придет 100 или 500 статей за короткий промежуток времени?

Имитационная модель стресс-тестирования научного журнала

Если известны все статистические характеристики входного потока и свойства системы, для моделирования можно использовать теорию систем массового обслуживания [12]. Теория систем массового обслуживания изучает входящие потоки и их обработку с помощью теории вероятностей и математической статистики.

Первые зачатки теории систем массового обслуживания проработаны датским ученым Агнером Эрлангом для упорядочения работы телефонной станции в начале прошлого века [13]. Эрланг провел исследования качества обслуживания в зависимости от количества используемых телефонных аппаратов. Для исследуемой задачи существовал входной поток событий – число абонентов в конкретную единицу времени, которым нужно связаться с другими абонентами через телефонную станцию. И данный поток распределялся между телефонистками, которые обслуживали абонентов за определенное время.

Очевидно, что потоки входных событий и обслуживание этих событий подчиняются вероятностным законам. Например, время между заявками может быть распределено по показательному или нормальному закону. В первом случае вероятность прихода следующей заявки от полученной весьма высока в первые несколько временных интервалов (минут, часов, дней). В случае нормального закона у времени прихода следующей заявки есть некоторое среднее значение (в минутах, часах, днях), выше и ниже которого вероятность прихода следующей заявки наиболее велика.

Однако для проведения стресс-тестирования положения теории систем массового обслуживания могут оказаться недостаточно верными. Это касается входного потока статей и возможностей его аппроксимации вероятностными распределениями. Так, на рис. 4 приведено реальное поступление статей в научно-технический журнал «Вестник Концерна ВКО «Алмаз – Антей»» с 2013 по 2020 г. и его аппроксимация потоком Пуассона (обе гипотезы о показательном распределении времени прихода статей и о распределении количества по закону Пуассона проверены и сходятся при уровне значимости 0,05). При потоке статей, подчиняющемся закону Пуассона, вероятность прихода следующей статьи через неделю равна 50 %, а через три недели статья придет с 90 % ве-

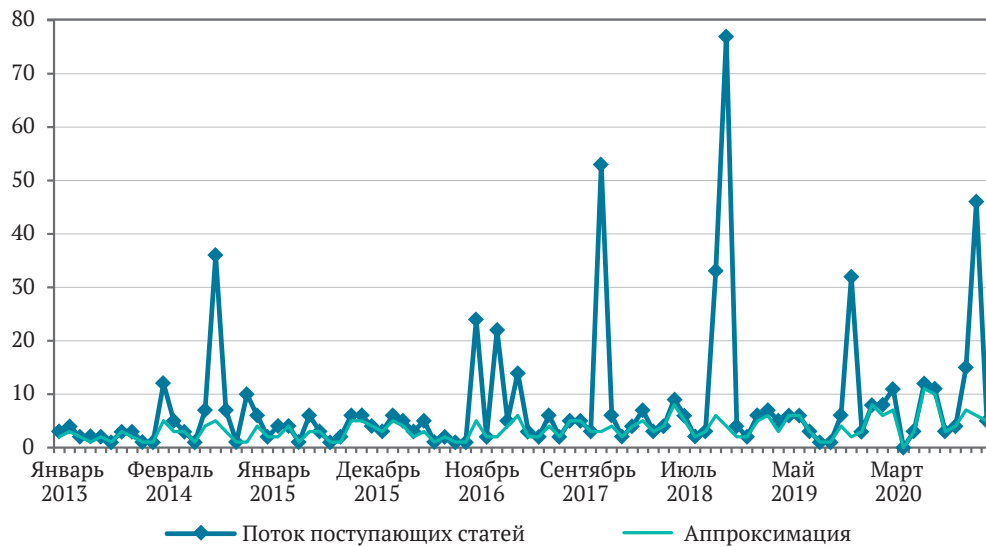


Рис. 4. Распределение потока поступающих статей и аппроксимация его потоком Пуассона

Fig. 4. Distribution of flow incoming articles and its approximation by the Poisson flow

роятностью. Вероятность события, что за три месяца не придет ни одной статьи, составляет менее 0,01 % (один случай из 10 000). Общее количество статей в месяц в среднем составляет 3,26.

Как видно из рис. 4, пуассоновский поток хорошо аппроксимирует нижнюю часть графика и не учитывает выбросы. В случае пуассоновского потока можно рассматривать поступление статей в редакцию без выбросов на рис. 4 с точки зрения системы массового обслуживания. Однако пуассоновский процесс на рис. 4 занимает меньше половины всех заявок в системе (310 из 686). Получить вероятностное распределение из рис. 4 для реального потока поступающих статей с выбросами не удалось, поэтому была реализована имитационная модель [14], основанная на методе Монте-Карло [6; 15].

Имитационное моделирование показывает результаты прохождения большого входного потока статей в малую единицу времени (все поступили в один день) через редакционную коллегию, т. е. оценивает время обработки статьи рецензентом, а потом складывает результаты по рецензентам.

В настоящее время у научно-технического журнала «Вестник Концерна ВКО «Алмаз – Антей» 107 рецензентов. В работе [7] показано, что частотное распределение времени ответов подчиняется показательному закону $\lambda \cdot \exp(-\lambda x)$ с параметром $\lambda = (9,965)^{-1}$ для всех рецензентов журнала. Это означает, что 75 % специалистов представляет в редакцию рецензию на статью в срок до 14 дней с даты отправки им рукописи,

а вероятность поступления рецензии позднее 46 дней составляет 1 % (один случай из ста).

Каждая статья, которая поступает к рецензенту, отрабатывается за время, случайно распределенное по показательному закону. Если к этому же рецензенту приходит следующая статья, она снова рецензируется за время, случайно распределенное по показательному закону с параметром $\lambda = (9,965)^{-1}$, как показано на рис. 5. В модели время на перерыв между статьями принимается равным нулю.

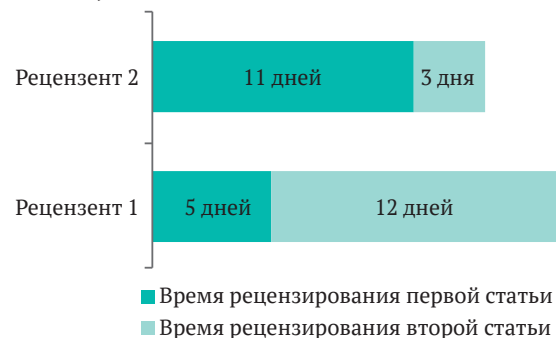


Рис. 5. Моделирование рецензирования

Fig. 5. Modeling of reviewing

Из рис. 5 видно, что если в редакции журнала всего два рецензента и время всегда подчиняется показательному закону распределения с параметром $\lambda = 9,965^{-1}$ (в дальнейшем используется округление до 10^{-1}), то время обработки двух статей будет определяться по максимальному значению времени работы над двумя статьями двух рецензентов $\max(t_{\text{рец1}}, t_{\text{рец2}})$. Как видно по данным

рис. 5, это время работы рецензента № 1 над статьями, и оно составляет $5 + 12 = 17$ дней.

Выше было отмечено, что в журнале 107 рецензентов. Обычно статья направляется на рецензирование двум специалистам [16], поэтому для простоты расчета будем считать, что 50 присланных статей загружают работой 100 рецензентов (полная нагрузка), а поступление 100 присланных статей приводит к загрузке рецензентов 50 статьями и ожиданию обработки еще 50 статей. При потоке в 500 статей нас интересует время обработки каждым рецензентом последовательного потока из 10 статей. Тематика входящих статей не учитывается.

Моделирование осуществляется генерацией случайных чисел, подчиняющихся показательному закону распределения и их суммированию по правилу, продемонстрированному на рис. 5. Из всего ряда получившихся чисел выбиралось максимальное как общее время обработки всех статей всеми рецензентами. Затем максимальное время усреднялось по количеству прогонов. Количество прогонов модели оценивалось по известной формуле оценки математического ожидания в долях среднеквадратического отклонения [12; 15; 17]:

$$n = \left(\frac{z_{1-\alpha/2}}{d_m} \right)^2, \quad (1)$$

где $z_{1-\alpha/2}$ – квантиль стандартного нормального распределения; $\alpha = 1 - P$ – уровень значимости, где P – доверительная вероятность; d_m – максимальная ошибка (допуск) при оценке математического ожидания в долях среднеквадратического отклонения.

Результаты расчета параметров по формуле (1) при уровне значимости $\alpha = 0,05$ приведены в табл. 3.

Таблица 3 / Table 3

Значение максимального допуска при оценке математического ожидания и рассчитанные значения количества прогонов модели

Meaning of the maximum tolerance of the estimate expected value and calculated values count of model runs

Параметр	Значение		
Максимальная ошибка (допуск) при оценке математического ожидания в долях среднеквадратического отклонения d_m , %	10	5	1
Рассчитанное значение n	196	784	19 599
Используемое при моделировании значение n	200	1 000	20 000

Результаты моделирования для параметров из табл. 3 при $\lambda = 10^{-1}$ и количество статей, равное 50, наглядно показаны на рис. 6.

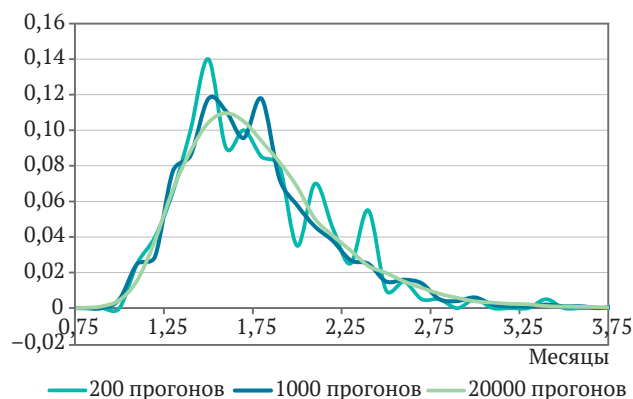


Рис. 6. Нормированные распределения времени моделирования с параметром $\lambda = 10^{-1}$ для 200, 1000 и 20000 прогонов модели

Fig. 6. Normalized distribution of the time modeling with the parameter $\lambda = 10^{-1}$ for 200, 1000 and 20000 model runs (abscissa axis – count of months)

Как видно из рис. 6, в целом и 200 испытаний дают удовлетворительное распределение параметра оценки математического ожидания среднего времени обработки потока поступающих статей, но в дальнейшем при моделировании используется максимальное значение в 20 000 прогонов, дающее наиболее гладкое распределение параметра. Из рис. 6 также видно, что время обработки 50 статей распределено по месяцам неравномерно и имеет смысл говорить вероятностной природе времени обработки. Например, вероятность того, что время обработки 50 поступивших статей составит менее месяца – 0,6 %, менее двух месяцев – 78 %, а более трех месяцев – 1,5 %. Но для простоты рассмотрения и обсуждения рассматривается только средняя величина, которая близка к максимуму унимодальной кривой на рис. 6.

Результаты моделирования

Моделирование проводилось в программе для работы с электронными таблицами Microsoft Excel. Результаты моделирования времени обработки поступающих статей для трех значений количества статей и пяти значений интенсивности обработки статей редакционной коллегией приведены в табл. 4.

Из данных табл. 4 можно сделать следующие выводы.

1. Полученные в ноябре 2018 г. 77 статей действительно стали стресс-тестированием для научного журнала, так как их среднее время обработки

составило 5,9 месяца, что в два раза больше, чем полученное при моделировании среднее максимальное время при поступлении 100 статей – 2,5 месяца.

2. Полученные в 2020 г. 46 статей обработаны за 0,5 месяца. Это более чем в три раза меньше, чем промоделированное максимальное время обработки для 50 статей – 1,7 месяца, что свидетельствует о том, что последствия стресс-тестирования 2020 г. успешно пройдены редакцией журнала.

3. Если в журнал придет 500 статей, то при существующей интенсивности обработки рецензентами все они будут обработаны за 7 месяцев.

Таблица 4 / Table 4

Результаты моделирования максимального среднего времени обработки поступивших в редакцию статей при 20 000 прогонах и направлении на рецензию двум рецензентам, месяцы

The result of modeling of maximum average time processing incoming in editorial office articles at 20 000 model runs of modeling and direction to reviewing to two reviewers, months

λ	Количество статей, шт.		
	50	100	500
4^{-1}	0,7	1,0	2,7
7^{-1}	1,2	1,7	4,6
10^{-1}	1,7	2,5	6,7
15^{-1}	2,6	3,7	9,9
20^{-1}	3,5	4,9	13,2

Представляет интерес расчет максимального среднего времени рецензирования всех статей по месяцам прихода в журнал. На рис. 7 приведены данные моделирования.

На рис. 7 не приведены данные моделирования среднего значения обработки всех статей, которое дает очевидный результат в 10 дней, совпадающий с теоретическим результатом для систем массового обслуживания [17]. Этот же результат совпадает со средним значением для всех рецензентов, указанным в статье [7]. Моделирование минимального времени также дает очевидный результат, близкий к нулю.

Следует отметить, что в случае, когда удвоенное количество статей не превышает количества рецензентов, среднее время нахождения заявки в системе совпадает с теоретическим временем для системы массового обслуживания $t_{cp} = 1/\lambda$ (≈ 10 дней) [17]. То есть если удвоенный объем статей не превышает возможностей системы, можно вместо имитационной модели использовать положения теории систем массового обслуживания.

Но задачей имитационного моделирования было определить не среднее, а максимальное вре-

мя для проведения сравнительного анализа, и является ли входной поток стресс-тестированием для научного журнала, что и было продемонстрировано в табл. 4, когда среднее время обработки входного потока более чем вдвое превысило максимальное.



Рис. 7. Данные моделирования среднего максимального времени рассмотрения статей и реальное среднее время рассмотрения статей по месяцам за 2020 г. (апрель исключен из-за пандемии)

Fig. 7. Data of modeling the average maximum time reviewing of articles and real average time of reviewing articles for months 2020 (April has been excluded by reason of pandemic)

Из рис. 7 также следует важный вывод: редакция научно-технического журнала «Вестник Концерна ВКО «Алмаз – Антей»» в 2020 г. не превысила максимального среднего времени рассмотрения статей. Кроме того, время работы рецензентов после пандемии коронавируса близко к 10 дням, что совпадает со средним временем обработки статей и с результатами из теории систем массового обслуживания.

На основании данных рис. 7 представляет интерес узнать максимальное время рецензирования статей в зависимости от количества и среднего времени рецензирования. На рис. 8 приведены данные моделирования, где по оси абсцисс – количество статей, а по оси ординат – максимальное смоделированное время их обработки, а также аппроксимационные полиномы второй степени.

Из анализа рис. 8 следует очевидный вывод, что чем больше среднее время обработки статей в журнале и чем больше поступило статей, тем больше максимальное среднее время рецензирования. Коэффициенты аппроксимационных полиномов и учет только линейной компоненты

кривых на рис. 8 позволили найти зависимость максимального среднего времени от количества статей и среднего времени рецензирования в виде

$$T(n, \lambda) = \frac{1,5n + 4}{100\lambda}, \quad (2)$$

где $T(n, \lambda)$ – максимальное среднее время обработки статей (в месяцах), n – количество статей, $1/\lambda$ – среднее время рецензирования в журнале (дни).

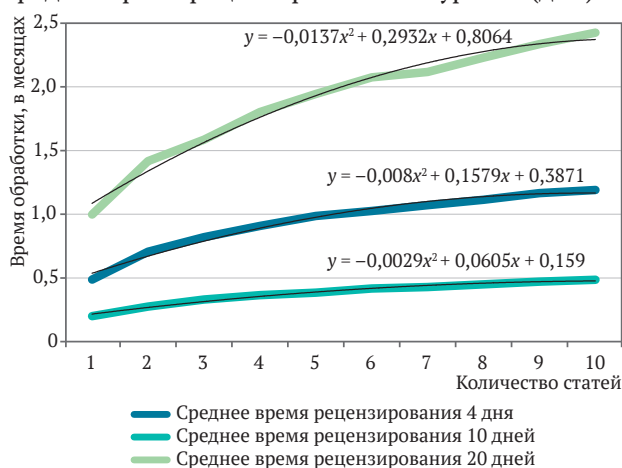


Рис. 8. Данные моделирования среднего максимального времени рассмотрения статей в зависимости от количества статей

Fig. 8. Data of modeling the average maximum time reviewing of articles depending on count of articles

Формула (2) может быть использована редакциями научных журналов для предварительной оценки максимального среднего времени рецензирования в зависимости от количества статей и среднего времени рецензирования без имитационного моделирования. Например, при $n = 1$, $T(1, 1/4) = 0,2$ месяца, $T(1, 1/10) = 0,5$ месяца, $T(1, 1/20) = 1,1$ месяца, что совпадает с данными на рис. 8. Формула получена на основании данных имитационного моделирования при показательном законе распределения времени рецензирования с одинаковой λ для всех специалистов и направлении статьи на рецензию двум экспертам.

Связь между моделируемыми и реальными процессами

Поиск связи между реальными и моделируемыми процессами дал следующие результаты, приведенные в табл. 5.

Из данных табл. 5 можно сделать несколько выводов.

1. Корреляция между максимальным временем и количеством статей составляет 91 %, что очевидно, так как моделирование опирается на данные по количеству статей.

Таблица 5 / Table 5

Найденные корреляции между величинами, %

Correlations found between the values, %

Время рецензирования	Количество статей	Среднее время рецензирования
Среднее время	16	–
Моделирование максимального времени	91	39
Моделирование среднего времени	27	46

2. Корреляция между данными моделирования максимального времени рецензирования и реальным средним временем рецензирования статей составляет 39 %, что характеризует слабую корреляцию данных. Это свидетельствует о том, что реальное среднее время рецензирования слабо связано с данными моделирования. Возможно, такой результат получился потому, что данные моделирования не учитывают тематику статей и их реальные сроки рассмотрения из-за объема материала и загруженности рецензента другой работой.

3. Корреляция между реальным количеством статей и реальным средним временем рецензирования составляет 16 %, что характеризует корреляцию как очень слабую. Данный результат можно трактовать как подтверждение гипотезы из предыдущего пункта. Реальное среднее время и реальное количество статей слабо коррелированы, так как за количеством статей и средним временем рецензирования не просматривается тематика и загруженность рецензента другой работой.

Заключение

Расширение редакционной коллегии и заблаговременная инициация статей позволили редакции научно-технического журнала «Вестник Концерна ВКО «Алмаз – Антей»» преодолеть прогнозируемое стресс-тестирование в ноябре 2020 г. Это стало возможным благодаря управлению рисками научного журнала и составлению регламента нейтрализации будущего риска.

Кроме того, исследование показало, что в случае среднего для редакции потока статей среднее время его обработки совпадает со средним временем ответа рецензента на присланную статью и именно к этому времени следует стремиться. Также в ходе исследования выявлено максимальное время обработки статей, которое не следует превышать редакции научного журнала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Siddique A., Hasan I. Stress Testing: Approaches, Methods and Applications. London: Incisive Media; 2013. 457 p.
2. Криспин Л., Грегори Д. Гибкое тестирование: практическое руководство для тестировщиков ПО и гибких команд. М.: Вильямс; 2010. 464 с.
3. Дюжева Е. Н., Васильева Е. Ю., Шпектор А. В. Динамика дисперсии $q-t$ в процессе стресс-теста как показатель стенотического поражения коронарных артерий. *Креативная кардиология*. 2010;(2):80–87.
4. Филатов А. А., Калинин Н. А., Пономарев В. М., Дубинский В. Г. Исследование гидродинамики испытаний трубопроводов повышенным давлением (методом стресс-теста). *Газовая промышленность*. 2011;(9):51–55.
5. Кузнецов П. Л., Муравьев В. В. Контроль качества электролитических танталовых конденсаторов с использованием стресс-теста. Приборы и методы измерений. 2015;(1):76–80.
6. Kenton W. Stress Testing. Investopedia. May 2020. Available at: <https://www.investopedia.com/terms/s/stresstesting.asp>
7. Большаков Д. Ю. Аналитика редакционно-издательских процессов научного журнала. *Научный редактор и издатель*. 2020;5(2):102–112. DOI: [10.24069/2542-0267-2020-2-102-112](https://doi.org/10.24069/2542-0267-2020-2-102-112)
8. Большаков Д. Ю. Опыт привлечения молодых ученых в качестве рецензентов в научно-технический журнал. *Научный редактор и издатель*. 2020;5(1):16–21. DOI: [10.24069/2542-0267-2020-1-16-21](https://doi.org/10.24069/2542-0267-2020-1-16-21)
9. Larson E. W., Gray C. F. Project Management: The Managerial Process (McGraw-Hill Series Operations and Decision Sciences). 7th ed. McGraw-Hill Education; 2017. 688 p.
10. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) 6th ed. Project Management Institute; 2017. 756 p. Available at: <https://book.akij.net/eBooks/2018/March/5abcc35b666f7/a%20guide%20to%20the%20project%20management%20body%20of%20knowledge%206e.pdf>
11. Полковников А., Дубовик М. Управление проектами. Полный курс MBA. М.: Олимп-Бизнес; 2017. 552 с.
12. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика. 9-е изд. М.: Высшая школа; 2003. 479 с. Режим доступа: http://lib.maupfib.kg/wp-content/uploads/2015/12/Teoria_veroatnosty_mat_stat.pdf
13. Erlang A. K. Sandsynlighedsregning og Telefonsamtaler. *Nyt Tidsskrift for Matematik*. 1909;20(B):33–39. Available at: <https://www.jstor.org/stable/24528622>
14. Scandizzo S. Stress Testing Models. In: The Validation of Risk Models. Applied Quantitative Finance series. London: Palgrave Macmillan; 2016. DOI: [10.1057/9781137436962_14](https://doi.org/10.1057/9781137436962_14)
15. Пугачев В. С. Теория вероятностей и математическая статистика. 2-е изд., испр. и доп. М.: Физматлит; 2002. 496 с.
16. Большаков Д. Ю. Еще раз о рецензировании. *Вестник Концерна ВКО «Алмаз – Антей»*. 2019;3(30):4–6. Режим доступа: <http://journal.almaz-antey.ru/jour/article/viewFile/134/94>
17. Вентцель Е. С. Исследование операций: задачи, принципы, методология. 2-е изд. М.: Наука; 1988. 208 с. Режим доступа: https://systems-analysis.ru/assets/operation-research_venttsel.pdf

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Большаков Денис Юрьевич, кандидат технических наук, начальник отдела научно-технических изданий и специальных проектов аппарата генерального директора, АО «Концерн воздушно-космической обороны «Алмаз – Антей», заместитель главного редактора научно-технического журнала «Вестник Концерна ВКО «Алмаз – Антей», г. Москва, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7694-1454>; press@almaz-antey.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Denis Yu. Bolshakov, Cand. Sci. (Eng.), Head of the Department of Scientific and Technical Issues and Special Projects of the Office of the Director General, Almaz – Antey Air and Space Defence Corporation, JSC, Deputy Editor-in-Chief of the *Journal of “Almaz – Antey” Air and Space Defence Corporation*, Moscow, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7694-1454>; press@almaz-antey.ru.

Поступила в редакцию / Received 04.02.2021

Поступила после рецензирования / Revised 17.03.2021

Принята к публикации / Accepted 21.03.2021