

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

SIBERIAN  
FEDERAL  
UNIVERSITY



СИБИРСКИЙ  
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГАОУ ВПО «Сибирский

федеральный университет»,

Ваганов Евгений Александрович

660041, Россия, Красноярск, проспект Свободный,  
телефон (391) 244-82-13, факс (391) 244-86-25  
<http://www.sfu-kras.ru> e-mail: [office@stu-kras.ru](mailto:office@stu-kras.ru)

« 30 » \_\_\_\_\_ 2014 г.

№ \_\_\_\_\_  
на № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

### ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу Степановой Натальи Викторовны «Математические модели управления ресурсами с коротким жизненным циклом», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

**Актуальность для науки и практики.** Актуальность темы определяется тем, что для промышленных и торговых предприятий затраты, связанные с доставкой, хранением и реализацией сырья или продукции, существенны. Оптимизация этих процессов необходима для повышения эффективности и конкурентоспособности предприятий. Для ресурсов, срок годности которых не ограничен, большое количество математических моделей рассмотрено в работах многих авторов, и публикационная активность по этой тематике достаточно высока. Спектр рассматриваемых моделей и используемых для их анализа и оптимизации подходов очень широк. Однако многие исследователи обращают внимание на чрезмерную сложность моделей и получаемых математических выражений, тормозящую их практическое использование.

В диссертационной работе рассматриваются, в основном, приближенные вероятностные модели использования ресурса с коротким жизненным циклом

на основе диффузионной аппроксимации случайного процесса, описывающего количество имеющегося ресурса. Модели содержат небольшое количество параметров, которые, как правило, либо известны, либо могут быть легко статистически оценены. Например, случайная величина одного запроса на ресурс представлена только первым и вторым начальными моментами, т.е. для применения этих моделей нет необходимости знать функцию распределения запросов. При исследовании применяются различные эвристические оригинальные приближенные методы, позволяющие получить обозримые результаты, которые можно рекомендовать для практического применения.

**Характеристика содержания диссертационной работы.** Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы из 146 наименований и приложения. Общий объем диссертации составляет 174 страницы, в том числе основной текст 149 страниц.

**Во введении** обоснована актуальность работы, сформулированы цели и задачи исследования, изложена его научная новизна, теоретическое значение и практическая ценность полученных результатов, кратко излагается содержание диссертационной работы. **В первой главе** ставится задача математического моделирования процесса использования ресурса с ограниченным сроком годности  $T$ , по истечении которого ресурс подлежит утилизации, причем спрос на ресурс носит случайный характер. Построенная модель подлежит исследованию с целью максимизации общей средней прибыли предприятия и определения оптимального объема партии ресурса. Ставятся также задачи исследования вероятностных характеристик процесса использования ресурса и разработки статистических процедур оценивания параметров модели. **Во второй главе** построены и оптимизированы модели управления использованием ресурса с ограниченным сроком годности. В случае, когда процесс использования ресурса идет при постоянных условиях, к концу цикла может остаться неиспользованный ресурс, что не всегда желательно. **В третьей главе** решена задача математического моделирования и управления процессом использования ресурса, который непрерывно портится с течением времени.

Основой для моделей данной главы является описание процесса порчи ресурса (вероятностное или детерминированное). **В четвертой главе** приведено описание проблемно-ориентированного комплекса программ «Управление реализацией ресурса», позволяющего автоматизировать расчет основных характеристик процесса использования ресурса. В программах комплекса используются алгоритмы, разработанные в диссертации, а также известные численные методы. Программы для отдельных моделей реализованы как модули общего комплекса, что упрощает их практическое использование. Для экспериментальной проверки полученных в главах 1 и 3 результатов проводится имитационное моделирование процесса использования ресурса. Полученные выборочные совокупности использованы для статистической проверки результатов глав 1 и 3. **В заключении** приводятся основные результаты работы.

**Новизна основных научных результатов и их значимость для науки и производства.** Достоверность и обоснованность всех полученных в диссертации результатов подтверждается корректным применением математического аппарата с использованием методов теории вероятностей, теории случайных процессов, интегрального и дифференциального исчисления, теории интегральных преобразований, численных методов, методов имитационного моделирования, а также совпадением в частных случаях результатов исследования с ранее известными результатами.

**Отличие научных результатов, полученных автором, от ранее известных заключается в следующем:**

Найдена плотность вероятностей длительности времени использования ресурса в диффузионном приближении модели использования ресурса с ограниченным сроком годности, что позволяет оптимизировать производственный (или торговый) процесс и рассчитать риски. На этой основе разработан оригинальный адаптивный алгоритм определения оптимального объема партии, что повышает эффективность использования ресурсов в полициклическом режиме.

Предложены три модификации математической модели управления прибылью путем влияния на интенсивность спроса, обеспечивающие полное использование ресурса в течение цикла: в первых двух моделях введены дополнительные параметры оптимизации, в третьей модели рассмотрена зависимость управления от функции общего вида. Для этих моделей в диффузионном приближении в случае линейной зависимости интенсивности спроса от прибыли впервые рассчитаны вероятностные характеристики процесса, и найдены оптимальные характеристики управления.

Приближенно решены задачи управления прибылью при помощи функции общего вида и определения в этом случае оптимального объема партии для непрерывно портящегося ресурса. Численные методы для решения и оптимизации по параметрам соответствующих уравнений впервые реализованы автором в программном комплексе.

**Теоретическое значение результатов диссертационной работы** заключается в том, что они позволяют построить и исследовать достаточно общие математические модели, применимые к различным процессам использования ресурсов.

**Практическое значение результатов диссертационной работы** заключается в том, что полученные результаты помогут предприятиям, использующим скоропортящийся и портящийся ресурс, оптимизировать его использование и увеличить свою прибыль. Основные результаты работы реализованы автором в программном комплексе, который был использован ООО «Виктория» и кондитерским цехом «Эдем» при планировании закупок, о чем составлены акты о внедрении. Реализована имитационная модель процесса использования ресурса с ограниченным сроком годности. По результатам проведенных исследований опубликовано 27 статей в научных журналах, докладах и материалах конференций различного уровня, в том числе четыре в рецензируемых журналах из перечня ВАК. Получено шесть свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ

### **Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации.**

Считаем целесообразным продолжить работу по развитию междисциплинарных направлений. Результаты диссертационных исследований могут использоваться в процессе борьбы с вирусными инфекциями при оптимальном наборе лекарств, таком который позволяет минимизировать число заболевших. Интересным для практического использования являются дальнейшее развитие проблемно-ориентированного комплекса программ, который позволяет использовать полученные результаты на практике.

### **Замечания по диссертационной работе**

1. Задача 2 (стр. 9): использовать ВСЮ продукцию к концу срока; Разрешима ли эта задача в поставленных условиях (известны только средние значения и дисперсия спроса, распределение спроса может быть неограниченным) ?
2. Задача максимизации средней прибыли (постановка на стр. 13) ведет к излишне рискованным решениям, что было выяснено еще в середине 20 века (фон Нейман, Моргенштерн 1944, Марковиц 1952)
3. В главе 1 (стр. 29) при постановке задачи предполагается, что запрос  $\xi$  является случайной величиной с заданными первым и вторым моментами, никаких предположений типа непрерывности или дискретности не делается. Однако, далее используется плотность распределения  $\xi$  и связанных случайных величин  $X_n$ , хотя существование плотностей из сделанных предположений никак не следует.
4. Продолжение фразы в строке после формулы (2.49) на стр. 62, которая завершается запятой, начинается с заглавной буквы.

### **Заключение**

Отмеченные недостатки не снижают общую положительную оценку диссертационной работы Степановой Н.В., содержащей математические модели и методы исследования процессов управления ресурсами с коротким жизненным циклом. По своему содержанию диссертационная работа

Степановой Н.В. является законченной научно-исследовательской работой и соответствует специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ по областям исследования «Разработка новых математических методов моделирования объектов и явлений», «Развитие качественных и приближенных аналитических методов исследования математических моделей», «Разработка, обоснование и тестирование эффективных вычислительных методов с применением современных компьютерных технологий» (п. 1, 2, 3 паспорта специальности).

Диссертация представляет собой завершенную научно-исследовательскую работу на актуальную тему. Работа отвечает требованиям п. 9 «Положение о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Степанова Наталья Викторовна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Отзыв на диссертацию и автореферат обсужден на заседании научного семинара «Математические технологии в гуманитарных и социо-экономических науках», института математики и фундаментальной информатики, протокол № 15 от 27 мая 2014 г.

ФГАОУ ВПО «Сибирский  
федеральный университет»  
доктор физ.- мат. наук, профессор,  
кафедра «Вычислительных и  
информационных технологий»,  
профессор



Воробьев Олег Юрьевич

660041, г. Красноярск, пр. Свободный 79  
тел: 89029268606