

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

# Научные исследования факультета ИВТ

*Сборник статей  
к 25-летию факультета*

Ярославль 2011

УДК 002  
ББК Ч 214(2) 73я 43  
Н 34

*Рекомендовано  
Редакционно-издательским советом университета  
в качестве научного издания. План 2011 года*

**Н 34 Научные исследования факультета информатики и вычислительной техники:** сб. статей к 25-летию факультета / отв. ред. В. А. Соколов; Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова. — Ярославль: ЯрГУ, 2011. — 108 с.

ISBN 978–5–8397–

В сборник включены научные статьи и обзоры некоторых исследований в области математики и информатики, выполненных на факультете информатики и вычислительной техники Ярославского государственного университета имени Павла Григорьевича Демидова. Достаточное разнообразие тем обзоров дает определенное представление о широте тематики научных исследований, которые ведутся на факультете.

*Редакционная коллегия:*

В. А. Соколов (ответственный редактор), А. Н. Максименко (ответственный за выпуск), В. А. Бондаренко, В. В. Васильчиков, С. Д. Глызин, А. В. Зафиевский, А. Н. Морозов, П. Г. Парфенов.

ISBN 978–5–8397–

УДК 002  
ББК Ч 214(2) 73я 43

*Компьютерный набор сборника сделан с использованием  
издательской системы L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub> пакета MikTeX.*

© Ярославский государственный университет  
им. П. Г. Демидова, 2011

# Содержание

<b>Предисловие</b>	4
<b>Ануфриенко С. Е.</b>	
<i>О моделях сальтаторного проведения возбуждения</i>	5
<b>Бондаренко В. А., Николаев А. В.</b>	
<i>О подобии разных релаксаций разрезного многогранника</i>	17
<b>Бродский Г. М., Наханов З. В.</b>	
<i>О телефонном центре вершинно-взвешенного связного графа</i>	22
<b>Глызин С. Д.</b>	
<i>Уравнения с несколькими запаздываниями в задачах нейронной динамики</i>	30
<b>Дунаева О. А.</b>	
<i>Модифицированная модель химического взаимодействия импульсных нейронов</i>	41
<b>Калинин В. Б.</b>	
<i>Представимость графов пересечениями различных множеств</i>	49
<b>Короткин А. А., Антонычев А. А.</b>	
<i>Игровая автоматная модель локального управления в системах, использующих нерасходуемый ресурс</i>	52
<b>Лагутина Н. С., Ларина Ю. А.</b>	
<i>Шаблон проектирования приложений «Модель-Вид-Контроллер» в библиотеке Qt</i>	57
<b>Максименко А. Н.</b>	
<i>Аффинная сводимость</i>	64
<b>Морозов А. Н.</b>	
<i>О методе локальных приближений</i>	72
<b>Мячин М. Л.</b>	
<i>Построение асимптотики нулевого порядка для решения уравнения импульсного нейрона</i>	78
<b>Николаев А. В.</b>	
<i>О минорах матрицы линейных ограничений корневого полуметрического многогранника</i>	86
<b>Рублев В. С.</b>	
<i>Нужна ли математика информатику?</i>	92
<b>Соколов В. А.</b>	
<i>О направлениях современных научных исследований кафедры теоретической информатики</i>	104

## Предисловие

Факультет информатики и вычислительной техники был открыт в Ярославском государственном университете им. П.Г. Демидова в рамках создания в Ярославле Академического центра по фундаментальным проблемам микроэлектроники и вычислительной техники. Важнейшую роль в создании факультета сыграл член-корреспондент Академии наук СССР Ю.А. Маматов.

Настоящее издание посвящается двадцатипятилетию факультета. За эти двадцать пять лет на факультете сложились научные школы, выросли новые научные кадры. Работы ряда преподавателей получили достаточно широкую известность в нашей стране и за рубежом. Особенно плодотворно развиваются научные направления по нейроинформатике, теории верификации систем, теории сложности дискретных задач. По этим направлениям защищены докторские диссертации и регулярно защищаются кандидатские.

Задача полного описания всех научных исследований и их направлений, представленных на факультете, не ставилась перед авторами сборника. В него вошли работы по упоминавшимся уже направлениям нейроинформатики, теории верификации систем, теории сложности дискретных задач, а также по прикладной статистике, теории приближения функций, теории графов и другим разделам математики и информатики, выполненные как «ветеранами» факультета, так и молодыми преподавателями.

## О моделях сальтаторного проведения возбуждения

С. Е. Ануфриенко  
sanufrienko@rambler.ru

В статье представлены разные модели проведения возбуждения по миелинизированному нервному волокну: точечная, распределенная, модель проведения пачек импульсов и модель проведения импульсов по разветвляющемуся аксону. Все они основаны на дифференциальном уравнении с запаздыванием, кроме этого, распределенная модель содержит дифференциальные уравнения в частных производных, а все остальные — обыкновенные дифференциальные уравнения. Для всех моделей найдены формулы, описывающие динамику мембранных потенциалов перехватов Ранвье и миелинизированных участков, рассчитаны временные рассогласования между спайками соседних перехватов. Хочется отметить, что задача о сальтаторном проведении возбуждения была поставлена В. В. Майоровым. Все результаты получены под его руководством и при его непосредственном участии. Результаты 4-го раздела получены совместно с О. Ю. Завьяловой, а 5-го — совместно с А. С. Мацем.

### 1. Понятие о сальтаторном проведении

Нервные волокна бывают миелинизированными и немиелинизированными. Миелинизированное волокно покрыто липидным слоем, называемым миелиновой оболочкой. Эта оболочка не сплошная: на расстоянии 1.5–2 мм друг от друга по всей длине аксона находятся так называемые перехваты Ранвье. В области перехватов миелиновая оболочка отсутствует, длина каждого перехвата равна 0.5–2.5 мкм [1]. Схематичное изображение нервного волокна приведено на рисунке 1.

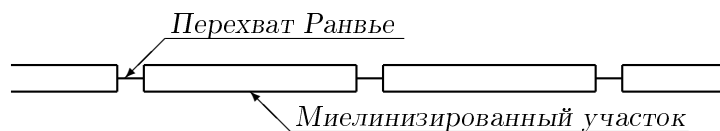


Рис. 1. Миелинизированное нервное волокно

Миелиновая оболочка обладает высоким электрическим сопротивлением, поэтому по аксону импульсы распространяются скачкообразно от перехвата к перехвату. Роль миелиновой оболочки и ее разрывов (перехватов Ранвье) в электрическом возбуждении нервного волокна продемонстрирована экспериментально. Опыты показали, что миелиновая оболочка является хорошим изолятором и что при воздействии