

Успехи ГЕРОНТОЛОГИИ

Геронтология *in silico*

Молекулярные и физиологические
механизмы старения

Факторы окружающей среды и
старение

Патогенез и терапия заболеваний
у пожилых

Профилактика преждевременного
старения

Социальная геронтология

Advances in Gerontology

2007 № 1
Том 20
Volume 20

УСПЕХИ ГЕРОНТОЛОГИИ
ADVANCES IN GERONTOLOGY



«ЭСКУЛАП» • САНКТ-ПЕТЕРБУРГ • 2007

Russian Academy of Sciences • Division of Biological Sciences
Scientific Council on Physiological Sciences
Gerontological Society
North-Western Branch of RAMS

ADVANCES in GERONTOLOGY

V o l u m e 2 0, № 1

Editorial Board

V.N. Anisimov	(St.-Petersburg) — Editor-in-Chief
V.Kh. Khavinson	(St.-Petersburg) — Vice-Editor-in-Chief
A.I. Gaziev	(Moscow)
L.B. Lazebnik	(Moscow)
Yu.P. Nikitin	(Novosibirsk)
L.K. Obukhova	(Moscow)
A.M. Olovnikov	(Moscow)
P.A. Vorobiev	(Moscow)

International Advisory Board:

Yu.P. Altukhov	(Moscow)	A.I. Martynov	(Moscow)
A.L. Arjev	(St. Petersburg)	H. Niedermuller	(Vienna)
V.V. Bezrukov	(Kiev)	M. Passeri	(Parma)
C. Franceschi	(Ancona)	M.A. Paltsev	(Moscow)
V.S. Gasilin	(Moscow)	R.J. Reiter	(San Antonio)
N.N. Kipshidze	(Tbilisi)	G.S. Roth	(Baltimore)
T.B.L. Kirkwood	(Newcastle)	A.V. Shabalin	(Novosibirsk)
D.L. Knook	(Leiden)	V.N. Shabalin	(Moscow)
F.I. Komarov	(Moscow)	V.P. Skulachev	(Moscow)
O.V. Korkushko	(Kiev)	J. Vijg	(San Antonio)
E.A. Korneva	(St. Petersburg)	R. Weindruch	(Madison)
G.P. Kotelnikov	(Samara)	T. von Zglinicki	(Newcastle)
I.M. Kvetnoy	(St. Petersburg)	O.G. Yakovlev	(Samara)

Published since 1997

Indexed in Index Medicus / MEDLINE

St. PETERSBURG • 2007

Российская Академия наук • Отделение биологических наук
Научный совет по физиологическим наукам
Геронтологическое общество
Северо-Западное отделение РАМН

УСПЕХИ ГЕРОНТОЛОГИИ

Т о м 2 0, № 1

Редакционная коллегия

В.Н. Анисимов	(Санкт-Петербург) — главный редактор
В.Х. Хавинсон	(Санкт-Петербург) — заместитель главного редактора
П.А. Воробьев	(Москва)
А.И. Газиев	(Пущино)
Л.Б. Лазебник	(Москва)
Ю.П. Никитин	(Новосибирск)
Л.К. Обухова	(Москва)
А.М. Оловников	(Москва)

Редакционный совет:

Ю.П. Алтухов	(Москва)	Е.А. Корнева	(Санкт-Петербург)
А.Л. Арьев	(Санкт-Петербург)	Г.П. Котельников	(Самара)
В.В. Безруков	(Киев)	А.И. Мартынов	(Москва)
Р. Вейндрук	(Мэдисон)	Г. Нидермюллер	(Вена)
Я. Вийг	(Сан Антонио)	М.А. Пальцев	(Москва)
В.С. Гасилин	(Москва)	М. Пассери	(Парма)
Т. фон Зглиници	(Ньюкасл)	Р.Дж. Рейтер	(Сан Антонио)
И.М. Кветной	(Санкт-Петербург)	Дж.С. Рот	(Балтимор)
Н.Н. Кипшидзе	(Тбилиси)	В.П. Скулачев	(Москва)
Т.Б.Л. Кирквуд	(Ньюкасл)	К. Франчески	(Анкона)
Д.Л. Кнук	(Лейден)	А.В. Шабалин	(Новосибирск)
Ф.И. Комаров	(Москва),	В.Н. Шабалин	(Москва)
О.В. Коркушко	(Киев)	О.Г. Яковлев	(Самара)

Выходит с 1997 г.
Индексируется Index Medicus / MEDLINE с 2001 г.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ • 2007

Успехи геронтологии.—Санкт-Петербург: Эскулап, 2006, Т. 20, № 1, 144 с., илл.

**Журнал входит в Перечень ведущих научных журналов и изданий ВАК,
в которых должны быть опубликованы основные результаты диссертаций
на соискание ученой степени доктора наук**

Журнал зарегистрирован Министерством Российской Федерации по делам печати,
телерадиовещания и средств массовых коммуникаций. ПИ № 77-12995 от 19 июня 2002 г.

Адрес редакции: 197758, Санкт-Петербург, Песочный-2, ул. Ленинградская, 68,
НИИ онкологии им. проф. Н.Н.Петрова, проф. В.Н.Анисимову.
Тел. (812) 596-8607. Факс (812) 596-8947.
e-mail: aging@mail.ru, anisimov2000@mail.ru

197110, Санкт-Петербург, Левашовский пр., 12, издательство «Эскулап», тел. (812) 542 4045.
Лицензия ИД № 04402 от 29.03.2001 г.

Подписано в печать 01.03.2007 г. Формат бумаги 60×90¹/₈. Печать офсетная. Печ. л. 18.

Отпечатано с готовых диапозитивов в типографии издательства «Левша. Санкт-Петербург».
197376, Санкт-Петербург, Аптекарский пр., 6.

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

Яшин А.И., Романюха А.А., Михальский А.И., Новосельцев В.Н., Украинцева С.В., Халывкин А.В., Анисимов В.Н.

Геронтология *in silico*: становление новой дисциплины

Мамаев В.Б., Царин А.А.

Историческая динамика возрастной смертности: 2. Половой диморфизм и методические вопросы вычислений

Березкин В.Г., Буляница А.Л.

О некоторых демографических характеристиках членов Российской академии наук в XX веке

Шапошников М.В., Москалев А.А.

Влияние дисгенной стерильности на половой диморфизм по продолжительности жизни у *Drosophila Melanogaster*

Полякова В.О.

Экспрессия серотонина и эндотелина-1 в тимусе человека при старении

Чалисова Н.И., Закуцкий А.Н., Анискина А.И., Филиппов С.В., Зеzyulin П.Н.

Влияние аргинина и его метаболитов на органотипическую культуру тканей молодых и старых крыс

Чалисова Н.И., Рыжак Г.А., Войтон Е.В.

Модулирующее действие пептидов на развитие эксплантатов кожи в органотипической культуре

Терешина Е.В.

Роль жирных кислот в развитии возрастного окислительного стресса. Гипотеза

Виноградова И.А., Илюха В.А., Федорова А.С., Хижкин Е. А., Унжаков А.Р., Юнаш В.Д.

Возрастные изменения физической работоспособности и некоторых биохимических показателей мышц крыс под влиянием световых режимов и препаратов эпифиза

Коркушко О.В., Лапин Б.А., Гончарова Н.Д., Хавинсон В.Х., Шатило В.Б., Венгерин А.А., Антонюк-Щеглова И.А., Магдич Л.В.

Нормализующее влияние пептидов эпифиза на суточный ритм мелатонина у старых обезьян и людей пожилого возраста

Лабунец И.Ф.

Влияние биологически активных факторов тимуса на мелатонин-образующую функцию эпифиза у животных разного возраста: возможные механизмы

7

Yashin A.I., Romanioukha A.A., Mikhalski A.I., Novoseltsev V.N., Ukraintseva S.V., Khalyavkin A.V., Anisimov V.N.

Gerontology *in silico*: the emergence of a new discipline

20

Mamaev V.B., Tsarin A.A.

Historical dynamics of age-related mortality: 2. Sexual dimorphism and calculation issues

29

Berezkin V.G., Bulyanitsa A.L.

On some demographic characteristics of the members of the Russian Academy of Sciences in the 20th century

40

Shaposhnikov M.V., Moskaev A.A.

The influence of dysgenic sterility on sexual dimorphism of life span in *Drosophila Melanogaster*

47

Polyakova V.O.

Serotonin and endothelin-1 expression in human thymus in aging

52

Chalisova N.I., Zakutski A.N., Aniskina A.I., Filippov S.V., Zezyulin P.N.

The arginine and its metabolites effect on the rat myocardium in organotypic tissue culture in young and old rats

56

Chalisova N.I., Ryzhak G.A., Voiton E.V.

Modulating effect of peptides on the development of skin explants in the organotypical culture

59

Tereshina H.V.

A role of fatty acids in the development of oxidative stress in aging. A hypothesis

66

Vinogradova I.A., Ilyukha V.A., Fedorova A.S., Chizhkin E.A., Unzhakov A.R., Yunash V.D.

Age-related changes of exercise capacity and some biochemical indices of rat muscles under influence of different light conditions and pineal preparations

74

Korkushko O.V., Lapin B.A., Goncharova N.D., Khavinson V.Kh., Shatilo V.B., Vengerin A.A., Antonuk-Scheglova I.A., Magdich L.V.

Normalizing effect of the pineal gland peptides on the daily melatonin rhythm in old monkeys and elderly people

86

Labunets I.F.

Thymic factors influence on melatonin-producing pineal function in mice of different age: the possible mechanisms

Губина-Вакулик Г.И., Бондаренко Л.А., Сотник Н.Н. Длительное круглосуточное освещение как фактор ускоренного старения пинеальной железы	92	Gubina-Vackulyk G.I., Bondarenko L.A., Sotnyk N.N. Long round-the-clock illumination as a factor of accelerated ageing of pineal gland
Алишев Н.В., Вашкевич А.А., Драбкин Б.А., Королева Т.М., Косицкая Л.С., Шубик В.М. Ускоренное старение иммунной системы у ветеранов подразделений особого риска	96	Alishev N.V., Vashkevich A.A., Drabkin B.A., Koroleva T.M., Kosickaja L.S., Shubik V.M. Accelerated aging of immune system of the veterans of special risk subdivisions
Мякотных В.С., Ямпольская В.В., Самойлова В.Н., Бальберт А.А., Боровкова Т.А., Мещанинов В.Н., Матвеева О.Н. Ускоренное старение участников современных вооруженных конфликтов с последствиями боевой закрытой черепно-мозговой травмы и алкогольной зависимостью	112	Myakotnykh V.S., Yampolskaya V.V., Samoilova V.N., Balbert A.A., Borovkova T.A., Meschaninov V.N., Matveyeva O.N. Accelerated senescence of armed conflicts participants suffering from the consequences of war cranial-cerebral trauma and alcoholism
Ткаченко Т.Б., Бобров А.П., Рыжак Г.А. Возрастные особенности слизистой оболочки полости рта	118	Tkachenko T.B., Bobrov A.P., Ryzhak G.A. Age-related oral mucosa alterations
Ботабаев Б.К. Оптимизация остеоинтеграции при дентальной имплантации у лиц пожилого возраста	121	Botabaev B.K. Optimizing osteointegration in dental implantation to elderly patients
Карпов А.В. Комплексное лечение атеросклеротических поражений абдоминального сегмента аорты, периферических артерий с критической ишемией нижних конечностей у больных преклонного и старческого возраста	125	Karpov A.V. Complex treatment of atherosclerotic lesions of the aorta abdominal segment and of the peripheral arteries, with critical ischemia of the lower extremities in senior patients
Карпов А.В. Сочетанные операции при критической ишемии нижних конечностей у больных преклонного и старческого возраста с генерализованным атеросклерозом	130	Karpov A.V. Combined operations in cases of critical ischemia of the lower extremities in senior patients with generalized atherosclerosis
Ильницкий А.Н., Прощаев К.И. Кинезотерапия при хронической терапевтической патологии в пожилом возрасте	135	Ilitski A.N., Prashchayev K.I. Physical training in chronic therapeutical diseases in aged patients
Козлова Т.З. Сравнительный анализ самоактуализации и самооценок пенсионеров	140	Kozlova T.Z. Comparative analysis of self-actualization and self-esteem of pensioners

*А.И. Яшин¹, А.А. Романюха², А.И. Михальский³, В.Н. Новосельцев³,
С.В. Украинцева¹, А.В. Халявкин⁴, В.Н. Анисимов⁵*

ГЕРОНТОЛОГИЯ *IN SILICO*: СТАНОВЛЕНИЕ НОВОЙ ДИСЦИПЛИНЫ*

¹ Университет Дюка, Дюрам, Северная Каролина, 27708 США; e-mail: yashin@cds.duke.edu;

² Институт вычислительной математики РАН, 119991 Москва, ул. Губкина, 8; e-mail: eburg@inm.ras.ru;

³ Институт проблем управления РАН, 117997 Москва, ул. Профсоюзная, 65;

⁴ Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, 119991 Москва, ул. Косыгина, 4; e-mail: ab3711@mail.sitk.ru;

⁵ НИИ онкологии им. проф. Н.Н. Петрова Росздрава, 197758 Санкт-Петербург, Песочный-2; e-mail: aging@mail.ru

В статье изложены современные представления о месте математического моделирования старения и возрастной патологии в настоящем и будущем геронтологии. Дается обзор перспективных направлений в исследованиях старения, включая анализы демографических процессов, молекулярных, клеточных и физиологических механизмов старения, роли повреждений и репарации ДНК, пролиферации и апоптоза, в которых применение математического моделирования имеет большие перспективы. Особое внимание уделено результатам и перспективам математического моделирования в экспериментальной геронтологии, включая моделирование старения лабораторных животных (червей, мух, мышей, крыс) и человека.

Ключевые слова: геронтология, математические и компьютерные модели, эксперимент.

Применение моделей к анализу данных в биологии, медицине, демографии, здравоохранении, геронтологии, как, впрочем, и в других науках, направлено на решение конкретных проблем, связанных с объяснением этих данных, проверкой гипотез о механизмах соответствующих явлений, выявлением новых связей и эффектов и др. Формулировка проблем, которые, с одной стороны, имели бы научную или прикладную значимость, а с другой допускали возможность эффективного решения средствами математического моделирования, является одним из важнейших этапов этой работы. На этом этапе необходим активный диалог между теми, кто генерирует данные (или, во всяком случае, в них разбирается, например, экспериментаторами), и специалистами, имеющими опыт и владеющими средствами моделирования и математической обработки данных. Необходимость такого диалога начинают понимать организаторы науки. Ради этого иницируются междисциплинарные исследования и проекты, проводятся научные совещания и тематические конференции с участием представителей разных областей знаний. Эти меры отражают

понимание необходимости выработки единой платформы, на основе которой можно было бы реализовать потенциал системных междисциплинарных исследований. Постепенно выкристаллизуются и средства для объединения этих усилий: вычислительные системы, использующие базы данных и знаний для реализации математических моделей соответствующих явлений. Следует отметить, что даже при наличии необходимой базы и встречных интересов у представителей разных дисциплин, реализация такого потенциала требует значительных усилий, времени и адекватной финансовой поддержки.

Старение живых организмов невозможно изучать, оставаясь в рамках одной дисциплины. Исследование этого важнейшего явления ведется в самых разных областях современной науки, начиная с биохимии, молекулярной биологии, генетики и заканчивая демографией и здравоохранением [1, 2, 39, 48–50]. При этом возможности системных исследований процесса старения только начинают проявлять себя и требуют дальнейшего развития. Междисциплинарные барьеры ограничивают возможность систематизации и адекватного использования накопленных данных и знаний о механизмах и факторах, влияющих на этот процесс. Часто неожиданные демографические тренды, необъяснимые эпидемиологические явления, загадочные, парадоксальные выводы из результатов экспериментальных исследований являются следствиями отсутствия системности в исследованиях. Ниже будет описан ряд ситуаций и проблем в демографии и биологии старения, а также результатов экспериментальных исследований, для решения которых может быть полезным применение методов математического моделирования. Приводятся ссылки на работы, в которых методы математического моделирования были успешно применены к задачам обработки данных

* Работа поддержана грантами НШ-5054-2006.4 Президента РФ, РФФИ (04-01-00579-а), Института демографических исследований общества им. Макса Планка (Росток, Германия).