



Изв.вузов «ПНД», т.4, №1, 1996

### **НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ЭКОЛОГИИ И МЕДИЦИНЫ: обзор тематической рубрики**

Материалы рубрики «Журнал в журнале» представляют читателям Головной Совет *Здравоохранение и экология человека* Государственного комитета Российской Федерации по высшему образованию и статьи, написанные по некоторым докладам конференции «Эколого - физиологические проблемы адаптации», подготовленной и проведенной при активном участии Головного Совета в апреле 1994 года в Москве.

Головные Советы созданы в январе 1993 года как экспертно-консультационные органы Госкомитета РФ по высшему образованию по всем отраслям науки и техники, представленным в вузах России. Головные Советы призваны определять стратегию развития научных исследований в высшей школе и подготовки специалистов по соответствующему профилю. Они осуществляют экспертную оценку финансируемых Госкомитетом научно-технических программ. Создавая и работая с базами данных по тематике научных исследований и технологических разработок, по авторским коллективам, производителям и потребителям наукоемкой продукции, они представляют интересы вузов, научных коллективов, отдельных ученых в системе University - Industry Relations.

Головной Совет *Здравоохранение и экология человека*, председатель - академик РАМН Н.А. Агаджанян, заместители председателя - академик РАМН Т.Т. Березов, проф. Д.И. Медведев, с.н.с. В.В. Розанов, ученый секретарь - к.м.н. И.В. Радыш, головной вуз - РУДН, объединяет секции:

*Экология человека*, РУДН, председатель - академик РАМН Н.А. Агаджанян;

*Молекулярные и морфологические основы патологии*, РУДН, председатель - академик РАМН Т.Т. Березов;

*Здоровье населения и среда обитания*, РГМУ, сопредседатели - академик РАМН Ю.П. Лисицин, проф. Н.А.Тюрин;

*Медико-биологические и экологические проблемы освоения космоса*, ИМБП, председатель - академик РАМН А.И. Григорьев;

*Экологический мониторинг и прогнозирование чрезвычайных ситуаций*, СПбГЭТУ, председатель - проф. А.Д. Викторov;

*Наукоемкие технологии и фундаментальные исследования для медицины*, МГУ, сопредседатели - чл.-корр.РАМН Ю.П.Пивоваров, с.н.с. В.В. Розанов;

*Экологическая безопасность*, РУДН, председатель - академик РАЕН Ю.П. Козлов;

*Автоматизированные системы медико-биологического назначения*, НИИ нейрокибернетики РГУ, председатель - проф. Г.А.Кураев.

В составе Президиума и 8 секций Головного Совета 19 академиков и членов-корреспондентов РАН, РАМН, РАЕН, 78 докторов и 32 кандидата наук, которые являются ведущими специалистами во всех отраслях фундаментальной и практической медицины, во многих областях науки и техники.

Высокопрофессиональный состав Головного Совета позволяет эффективно осуществлять одну из основных возложенных на него Госкомитетом функций - определение уровня выполняемых исследований, оценку их научной и практической значимости, проведение экспертизы научных направлений, программ, отдельных работ, то есть осуществление широкомасштабной научно-технической и прогностической экспертизы с элементами маркетинга на всех этапах научной работы - от идеи до практической реализации.

Сегодня по профилю Головного Совета Госкомитетом финансируются фундаментальные и прикладные научные исследования, объединенные в научно-технические программы:

«Новые лекарственные препараты», РГУ, научн.рук. - проф. В.И. Минкин;

«Человек в экстремальных ситуациях», РосНИИ ТМЭ (СЭФ), научн. рук. - проф. В.В.Лучинин;

«Приборы и системы индивидуального медицинского контроля человека», Региональный НТЦ, Воронеж, научн. рук. - проф. А.Д. Поваляев;

«Автоматизированные системы медико-биологического назначения», НИИ нейрокибернетики РГУ, научн.рук. - проф. Г.А. Кураев;

«Очистка воды и стоков», ТПУ, научн.рук. - проф. В.Я. Ушаков;

«Новые медицинские приборы и техника», МГТУ, научн. рук. - проф. В.П. Жаров;

«Рациональные комплексы и технологии для научного приборостроения, медицины, обработки сельхозпродукции», МИФИ, научн. рук. - проф. В.Н. Неволин.

Большие разделы посвящены медицине в программах:

«Университеты России», Генеральный директор программы - д.г.-м.н. В.И. Сергеев, председатель Экспертного Совета *Медицина* - проф. Д.И. Медведев;

«Конверсия научно-технического потенциала вузов», куратор программы - к.т.н.В.В. Иванов.

Головной Совет *Здравоохранение и экология человека* представлял разработки российских вузов на крупнейшей международной выставке «Здравоохранение-93» со стендом «Российские университеты». Большую помощь в организации этой экспозиции оказал Госкомитет РФ по высшему образованию, постоянно поддерживающий Головной Совет в его начинаниях. Неотъемлемая поддержка в подготовке стенда и его успешной работе АО «Аэрофлот - международные авиационные линии». На стенде были представлены наукоемкие технологии и фундаментальные исследования для медицины российских вузов и сотрудничающих с ними организаций, предприятий и фирм. Основу экспозиции составили разработки ученых Российского государственного медицинского университета (РГМУ), Московского, Саратовского, Санкт-Петербургского, Пермского, Ростовского, Казанского, Чувашского государственных университетов, Российского университета дружбы народов, Московского, Саратовского и Казанского государственных технических университетов, Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета, Института авиационной и космической медицины, Государственного научного Центра лазерной медицины, выполненные в соавторстве или при активном участии и поддержке таких институтов и предприятий, как, например, «ГИНАЛМАЗЗОЛОТО», Смоленский авиационный завод, НПО «Алтай», Институт сердечно-сосудистой хирургии им. Бакулева, ЦНИИ стоматологии, НИИ урологии, ЦИТО и др.

Деятельность Головного Совета не замыкается в стенах базовых факультетов и университетов. Стали практикой выездные заседания Президиума

Головного Совета в институтах и университетах, базовых для секций совета. Такие заседания были в Москве - в РУДН, МГУ, РГМУ, ИМБП, в Санкт-Петербурге - в СПбГЭТУ, в Нальчике - в Кабардино-Балкарском госуниверситете.

Головной Совет постоянно держит в поле зрения и такой важнейший вопрос, как постановка экологического образования. Этому, в частности, было посвящено одно из выездных заседаний Президиума Совета на базе экологического факультета РУДН (декан факультета - академик РАЕН Ю.П. Козлов). Группой творческих коллективов медицинских вузов России под руководством чл.-корр. РАМН Ю.П. Пивоварова создана единая межкафедральная программа экологического образования в медицинских вузах. Программа утверждена Минздравом Российской Федерации. Кафедра нормальной физиологии медицинского факультета РУДН подготовила избранные лекции «Экология человека» под редакцией академика РАМН Н.А. Агаджаняна. Учебное пособие предназначено для преподавателей и студентов медицинских и биологических вузов, учащихся лицеев и колледжей, а также школьников, интересующихся вопросами экологии.

Головной Совет принимает активное участие в подготовке и проведении научных конференций. Одна из таких конференций - «Эколого-физиологические проблемы адаптации» - проводилась в апреле 1994 года в Москве. Статьи рубрики «Журнал в журнале» дают представление о части докладов секции «Научоемкие технологии для экологии и медицины» конференции. Это направление охватывает широчайший круг актуальнейших вопросов и проблем фундаментальных наук, технологических разработок, инновационных и поисковых проектов и исследований.

Решение этих важнейших и сложнейших проблем не по силам узким специалистам сколь угодно высокой квалификации. Только объединение усилий физиков, химиков, медиков, биологов, математиков, географов, геологов, инженеров, представителей других наук и профессий может дать качественно новый подход к экологическим проблемам, их осмысление и исследование на новом понятийном уровне, привести к созданию новых научных подходов и методик, развитию новых экологически чистых технологических процессов, подготовке научных, инженерных, педагогических и управленческих кадров с новым экологическим видением окружающего мира, владеющих арсеналом новых научно-технических средств знаний, методик, подходов к решению острейших экологических проблем современности.

Отсюда и такой широкий тематический спектр представленных работ от биотехнологий до физики взрыва, от физических методов в дифференциальной диагностике болезней людей до математических методов анализа физических процессов, происходящих в биологических мембранах, от воздействия физических полей на объекты живой природы до новых информационных технологий, от динамического гомеостаза до нелинейных задач взрывных технологий. Но это не случайный эклектичный набор разрозненных исследований, а отражение (далеко неполное) разнообразия направлений, требующих скоординированных усилий ученых и специалистов самых различных направлений и школ.

Экология человека - вот главное содержание всех научно-исследовательских работ, проводящихся на кафедре нормальной физиологии РУДН под руководством ее заведующего, академика РАМН, Н.А. Агаджаняна. Многолетние исследования в лабораторных и экспедиционных условиях были посвящены изучению эколого-физиологических проблем адаптации. Отсюда и название конференции, организатором и научным руководителем которой уже много лет является академик Н.А. Агаджанян. Естественно, что эти работы были очень широко представлены во всех ее секциях и на пленарных заседаниях. На пленарных заседаниях с докладами выступили ведущие ученые страны - вице-президент РАМН Ф.И. Комаров, академики РАМН Ю.И. Бородин, К.В. Судаков, Ю.А. Романов и др.

Доклады по этой тематике будут опубликованы в специальных номерах журналов «Авиакосмическая и экологическая медицина» и «Физиология

человека». Здесь же публикуется только одна статья Т.Н. Воробьевой «Динамический гомеостаз: равновесие, стационарное состояние, хаос?», посвященная анализу ряда существующих математических моделей, рассматривающих отдельные компоненты механизма общей адаптации, как варианты реализации в организме устойчивых и неустойчивых стационарных состояний и переходов.

Другой подход к этой проблематике содержится в работах ученых Саратовского госуниверситета, выполняемых под руководством чл.-корр. РАН Д.И. Трубецкого. Эти работы были представлены на конференции как на секционном, так и на пленарном заседаниях и были встречены с большим интересом.

Обзорный доклад Д.И. Трубецкого носил характер введения в нелинейную динамику для тех, кто занимается экологией и медициной, но не связан с решением математических проблем в этих науках. Были изложены основные представления о динамическом хаосе и фрактальных свойствах различных объектов. В частности, приводились данные, свидетельствующие в пользу того, что у здорового человека сердечный ритм характеризуется хаосом (широкий частотный спектр; поведению в фазовом пространстве соответствует странный аттрактор). В то же время явление в сердечном ритме четко выраженной периодичности (в спектре имеется резкий пик; в фазовом пространстве - предельный цикл) свидетельствует о заболевании. В докладе были также даны примеры фракталоподобных образований в человеческом организме, имеющих место в структуре кровеносных сосудов и различных протоков, в нервной системе, в дыхательных путях. В качестве примеров экологического хаоса были приведены результаты анализа решений разностного уравнения, соответствующего модели популяций с перекрывающимися поколениями, а также результаты изучения модели «хищник - жертва - пища жертвы». Высказано предположение, что хаотические системы легко адаптируются к различным изменениям потому, что способны работать в широком диапазоне условий часто непредсказуемо меняющейся внешней среды.

В докладе А.А. Кипчатова обсуждались варианты установок, созданных для анализа временных реализаций разной природы (например, кардиограмм и энцефалограмм) методами нелинейной динамики. Было проведено сравнение различных количественных характеристик сложной системы.

Медико-биологическое направление в исследованиях физиков Московского университета (декан физического факультета - проф. В.И. Трухин) развивается давно и успешно. Достаточно перечислить только некоторые из работ последних лет.

Так, учеными кафедры биофизики (зав.кафедрой - проф. В.А.Твердислов) установлено, что внешний постоянный электрический ток, модулированный синусоидальной составляющей, снимает болевые синдромы и прекращает процессы резорбции костей при пародонтозе. На этой основе группой исследователей под руководством д.б.н. Г.Н. Зацепиной и к.ф.-м.н. С.В. Тульского создан прошедший клинические испытания портативный прибор - стационарный электрический стимулятор поля активного остеогенеза. Одному из аспектов работ по этой тематике посвящена статья Г.Н. Зацепиной с соавторами «Развитие методов дифференциальной диагностики болезней людей посредством исследований изменений тонкой структуры постоянного электрического поля по коже человека».

Коллективом исследователей под руководством к.ф.-м.н. Г.Е. Горюнова создана интерактивная система сбора и обработки данных с одновременным опросом до 31 прибора или датчика. Обрабатываемая информация непрерывно отображается в табличном и графическом виде в многооконном режиме с сохранением на диске для дальнейшего использования.

Интересные результаты по математическому моделированию коллективных состояний системы ионных каналов, полученные сотрудниками этой же кафедры, представлены в статье П.С. Иванова и А.А. Бутылина.

На кафедре квантовой радиофизики (зав.кафедрой - академик РАН Л.В.

Келдьш) под руководством д.ф.-м.н. В.И. Панова проводятся работы по созданию и развитию методик использования сканирующего туннельного атомно-силового микроскопа для изучения биологических объектов, макромолекул и манипуляций с молекулами на поверхности. Прибор может быть с успехом использован для исследования топографии и проводящих свойств различных веществ и биологических объектов, таких как мембраны, ДНК, с атомным (нанометровым) пространственным разрешением.

Многоплановые исследования экологической и медико-биологической направленности проводятся в научном центре гидрофизических исследований (директор - Н.Н. Сысоев).

Одно из направлений - исследование физических основ экологически безопасных технологий утилизации боеприпасов и элементов военной и гражданской техники, выполняемое совместно с коллективом ученых из МГТУ им. Н.Э. Баумана под руководством проф. В.С. Соловьева и проф. В.В. Селиванова. Этой теме посвящена представленная ниже статья Ю.И. Кудряшова, В.В. Розанова, Н.Н. Сысоева и Л.Ф. Ускова «Численное исследование нелинейных задач взрывных технологий».

Другое направление - разработка и создание совместно с группой ученых и инженеров из НПО «Алтай» (под руководством зав.лабораторий В.А. Шандакова) твердопливных источников селективных газов (азота, кислорода и водорода). Технологии поверхностного упрочнения сталей, экологически безопасное газовое пожаротушение, различные пневмоприводы, надув спасательных средств, получение дыхательных смесей в полевых и аварийных условиях и т.п. - вот лишь основные пункты из длинного списка возможностей их применения.

И третье направление - исследования по физическим основам технологий гидрорезания. Эти работы ведутся в Центре гидрофизических исследований под руководством директора ЦГИ Н.Н. Сысоева и с.н.с. В.В. Розанова в тесном сотрудничестве с коллегами из Владимира (коллектив под руководством А.Н. Архипова), НПО «Алтай» (зав.лабораторией - В.П. Борочкин), РГМУ (зав.отделом экспериментальной хирургии - проф. И.В. Ступин). Интерес к этому направлению определяется, как и в предыдущем направлении, широкими возможностями применения - от станков с ЧПУ, способных резать струей воды материалы практически любой твердости, до гидроскальпеля. Особое место в этих работах занимает создание автономной портативной гидрорежущей установки.

В целом ряде научных коллективов на различных кафедрах ведутся работы по изучению воздействия физических полей различной природы на биологические объекты и структуры. В настоящем журнале эти исследования представлены статьями А.И. Акимова, А.Н. Баранова и А.М. Салецкого «Влияние слабых магнитных полей на рост и фотосинтетическую активность листьев бобов». Этот научный коллектив уже давно работает над проблемами, связанными с водой, а также воздействием на нее физических полей. На конференции «Эколого-физиологические проблемы адаптации» этой тематике было посвящено несколько докладов. Но, по-видимому, тема исследования воды как физической субстанции, как объекта внешних воздействий, как важнейшей составляющей биологических тканей, ее строения, свойств, взаимодействий достойна стать предметом особого разговора в специально посвященном этой теме номере журнала.

Широко представлены эти работы и на кафедре гигиены и экологии РГМУ (зав.кафедрой - чл.-корр. РАМН Ю.П. Пивоваров). В настоящем выпуске отражено другое не менее важное направление исследований этого коллектива - биотехнология. Статья Ю.П. Пивоварова и В.В. Королика «Современное состояние вопроса о гигиеническом регламентировании биотехнологических штаммов в объектах окружающей среды» посвящена научно обоснованному гигиеническому регламентированию содержания биотехнологических штаммов в окружающей среде. В условиях все возрастающей антропогенной нагрузки на окружающую среду актуальность таких исследований невозможно переоценить.

Интереснейшие работы проводятся сотрудниками Московского специализированного (по медицинским специальностям) Центра новых информационных технологий, работающего под руководством к.ф.-м.н. М.Г. Крейнса на базе Московской медицинской академии им. И.М. Сеченова. Одна из последних

разработок центра - уже используемый в учебном процессе в Московской медицинской академии медицинский диагностический тренажер, созданный на базе оригинальной математической модели медицинского знания, диагностических методов и эффективной стратегии диагностики. Идеология, положенная в основу такого подхода, изложена ниже в статье М.Г. Крейнса «Моделирующие системы представления знаний для задач классификации - новая информационная технология для работы с плохо формализованными знаниями».

Среди ближайших планов Головного Совета - участие в организации научной конференции «Образ жизни и здоровье студентов», которая будет проведена 24-25 октября сего года в Москве на базе РУДН. Научная программа конференции включает в себя работу по трем секциям: «Медико-социальные проблемы студенческой семьи», «Экология, адаптация и здоровье студентов», «Образ жизни студентов». На очереди - новые выездные заседания, экспертизы, конференции, выставки.

Головной Совет *Здравоохранение и экология человека* Государственного комитета Российской Федерации по высшему образованию приглашает государственные и общественные организации, научно-исследовательские учреждения и специализированные фирмы, разработчиков и потребителей, спонсоров и коммерсантов к всестороннему сотрудничеству в самой необходимой, самой гуманной сфере человеческой деятельности - **здравоохранение и экология человека**.

Москва  
март 1995

Редактор рубрики председатель  
Головного Совета, академик РАМН

*Н.А. Агаджанян*

Заместитель председателя Головного Совета, с.н.с.

*В.В. Розанов*



*Агаджанян Николай Александрович* - родился в 1928 году. После окончания медицинского института (1951) и учебы в аспирантуре в Институте физиологии АМН СССР работал в Институте авиационной и космической медицины, в Институте медико-биологических проблем. С 1981 года заведует кафедрой нормальной физиологии Российского университета дружбы народов. Доктор медицинских наук, профессор РУДН, академик РАМН, действительный член Международной академии астронавтики, Международной академии наук, экологической академии России и ряда других академий. Много лет занимается проблемами экстремальной физиологии, адаптации организма, в том числе, к экстремальным условиям и в аварийных ситуациях, медицинского обеспечения космических полетов. Опубликовал более 400 печатных работ, в том числе монографии «Организм и газовая среда обитания», «Горы и резистентность организма», «Медицина и космос»,

«Биологические ритмы», а также книги «Резервы нашего организма», «Сквозь тернии к звездам», «Человеку жить всюду», «Зерно жизни». Возглавляет Головной Совет *Здравоохранение и экология человека* Госкомитета РФ по высшему образованию, Проблемную комиссию «Эколого-физиологические проблемы адаптации» научного совета РАМН, секцию «Экология человека» научного совета РАН по проблемам биосферы. Является членом редакционных советов журналов «Экология человека», «Авиакосмическая и экологическая медицина» и др.



*Розанов Владимир Викторович* - родился в 1950 году, окончил физический факультет Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова (1973), где и работает по настоящее время. Защитил диссертацию на соискание кандидата физико-математических наук в МГУ (1985) в области геофизической гидродинамики и волновых процессов, старший научный сотрудник МГУ, зам. директора Центра гидрофизических исследований. Область научных интересов - геофизика, гидродинамика, биофизика, экология. Опубликовал в соавторстве более 30 научных статей по этим направлениям.