

Программа фундаментальных исследований Президиума РАН «Фундаментальные науки – медицине»

А.И. Григорьев

Координатор Программы

д.м.н., профессор, академик РАН и РАМН, вице-президент РАН

Программа фундаментальных исследований Президиума РАН «Фундаментальные науки – медицине», организованная в 2002 г., ежегодно утверждается Президиумом РАН. За восемь лет существования Программа продемонстрировала свою востребованность и эффективность, являясь одним из важнейших механизмов инновационной деятельности РАН. Программа носит междисциплинарный характер и ежегодно формируется на конкурсной основе. Целью Программы является использование результатов фундаментальных исследований в области естественных и точных наук для решения приоритетных задач практического здравоохранения, в первую очередь в рамках медицинских учреждений РАН. Основные задачи включают: а) исследование этиологии и патогенеза ряда распространенных и социально значимых заболеваний; б) разработка новых медицинских технологий – методов диагностики, медицинских приборов, изделий медицинского назначения и лекарственных препаратов; в) привлечение медицинских учреждений РАН к научно-техническим разработкам и клиническим испытаниям новых технологий; г) внедрение апробированных результатов программы в медицинские учреждения РАН и в российское здравоохранение в целом; д) повышение качества медицинского обслуживания сотрудников РАН. Учитывая то, что по данным ВОЗ в ближайшие 10–15 лет на первое место по числу больных выйдут неврологические и психические заболевания, оставив позади

доминирующие в настоящее время сердечно-сосудистые и онкологические заболевания, в 2010 г. в рамках программы создан блок проектов по исследованиям мозга.

Актуальность Программы определяется ее широкой социальной востребованностью и уникальной идеологией, направленной на внедрение достижений естественных и точных наук – биологии, химии, физики и математики в практическое здравоохранение путем объединения усилий научно-исследовательских институтов большинства отделений РАН. Многопрофильность институтов РАН и их высокий научный и кадровый потенциал позволяют проводить исследования и внедренческие работы в широком диапазоне – от углубления или получения новых знаний об этиологии и патогенезе социально значимых заболеваний до разработки и получения новых материалов и лекарственных средств. Кроме того, уникальная материально-техническая база учреждений РАН физического профиля позволяет конструировать и доводить до производства приборы медицинского назначения. Тактической задачей Программы является финансирование проектов, практическая реализация которых ожидается в ближайшие годы.

НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ

Научно-организационное руководство Программой обеспечивается координатором и Научным советом во главе с председателем, назначаемым координатором (рис. 1). В состав Научного совета входят ведущие уче-

ные – в основном члены РАН и РАМН. Координатор и Научный совет вырабатывают идеологию развития Программы, осуществляют отбор проектов на конкурсной основе, определяют уровень их финансирования и оценивают результаты, полученные в ходе выполнения проектов. Работа координатора и Научного совета в значительной степени опирается на создаваемый ими Экспертный совет. В состав этого совета входят ведущие ученые РАН, РАМН, Минздравсоцразвития и других организаций, которые обеспечивают экспертизу проектов, поданных на конкурс, а также оценивают полученные в течение года результаты – сначала в качестве модераторов на секционных заседаниях ежегодных конференций по Программе, а затем в качестве рецензентов ежегодных отчетов. Связующим звеном между координатором и Научным советом, с одной стороны, и научными организациями – исполнителями проектов – с другой, является Координационный центр (рис. 1). На него возлагаются обязанности, связанные: а) с проведением конкурса проектов, б) с организацией ежегодной отчетной конференции, в) с получением ежегодных отчетов по проектам, г) с освещением работы Программы в средствах массовой информации и на сайте Программы в Интернете.

Программа быстро развивается, проявляя высокий динамизм. Так, в 2002–2003 гг. исследования проводились только по трем научным направлениям: а) исследования этиологии и патогенеза ряда распространенных и социально значимых заболеваний; б) разработка и усовершенствование

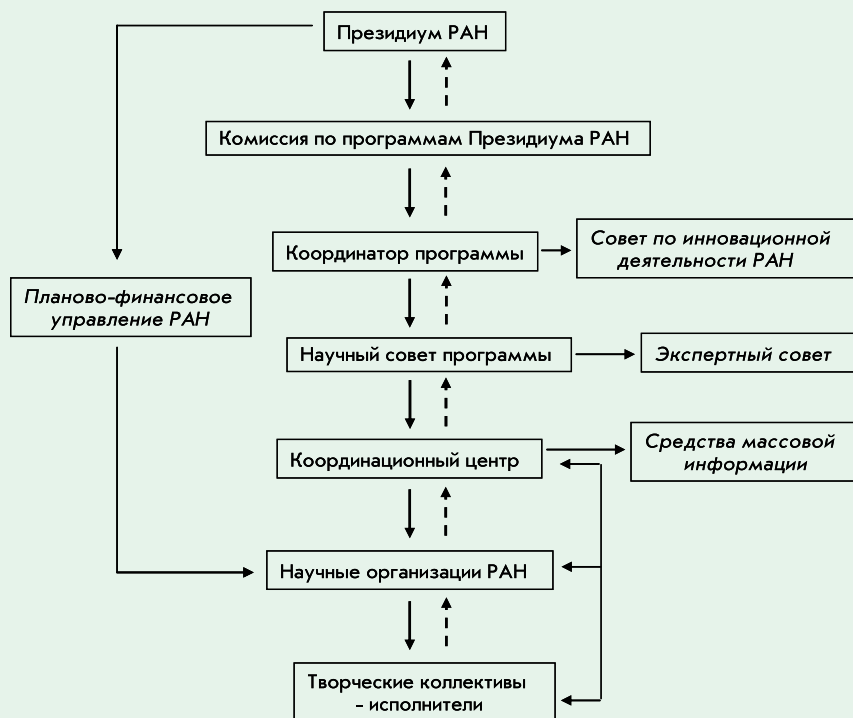


Рис. 1. Схема организации Программы «Фундаментальные науки – медицине»

ние методов и средств диагностики; в) создание приборов и материалов медицинского назначения, новых лекарственных препаратов. В 2004 году появилось новое направление «Современные проблемы радиобиологии», а в рамках прежних направлений сформировались наиболее перспективные разделы, посвященные хроническим нейродегенеративным заболеваниям (болезнь Паркинсона, болезнь Альцгеймера и др.), биофотонике и информатике. С 2005 г. ряд инновационных проектов был объединен в отдельные блоки, в рамках которого осуществляются разработка, клинические испытания и внедрение новых медицинских технологий на базе медицинских учреждений РАН – ЦКБ РАН в Москве, а также больниц Научных центров РАН в Санкт-Петербурге, Пущино, Черноголовке, Троицке, Казани и в Кольском научном центре. В 2006 г. было сформировано новое направление «Полиморфизм человека», развивающееся и финансируемое совместно с МГУ им. М.В. Ломоносова. И наконец, в 2010 г. во исполнение решений Общего собрания РАН (декабрь 2009 г.) был сформирован блок проек-

тов по исследованиям мозга. Для дальнейшего развития программы существуют практически неограниченные ресурсы институтов РАН, однако ежегодно приходится отклонять десятки проектов, представляющих большой теоретический и практический интерес для медицины, из-за ограничений в финансировании Программы.

Динамизм Программы легко охарактеризовать количественно. Так, с 2002 по 2010 г.: число финансируемых проектов возросло с 37 до 187 – в 5 раз, количество организаций-участников увеличилось с 20 до 72 – в три с половиной раза, объем финансирования возрос от 30 до 100 млн руб. – более чем в 3 раза (рис. 2). В настоящее время в работе Программы участвуют институты восьми Отделений РАН, находящиеся в различных городах России – Москве, Санкт-Петербурге, Мурманске, Пущино, Нижнем Новгороде, Самаре, Казани, Черноголовке, Уфе. Учитывая инновационную направленность Программы, одним из ключевых показателей ее эффективности является количество поданных заявок на патенты и количество полученных патентов. С 2002

по 2010 г. эти показатели увеличились более чем на порядок (рис. 3).

Важнейшим элементом развития Программы центрального региона РАН является создание ее филиалов в региональных центрах РАН – в Сибирском, Уральском и Дальневосточном. Как упоминалось выше, итоги работы Программы подводятся на ежегодных конференциях поэтапно – сначала на конференциях Дальневосточного, Сибирского и Уральского региональных отделений РАН, а затем на объединенной конференции, включающей институты Центральной части РАН. В 2009 г. введена новая практика – проведение конференций по направлениям. Работа конференций вызывает большой интерес у научной и медицинской общности, а по их итогам проводятся пресс-конференции с представителями важнейших средств массовой информации – ИТАР-ТАСС, «Медицинской газеты», «Поиск», «Радио России», телевидения и др.

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕКОТОРЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОГРАММЫ

1. Фундаментальные исследования этиологии и патогенеза ряда распространенных и социально значимых заболеваний.

В рамках этого направления наибольший прогресс достигнут в изучении этиологии и патогенеза нейродегенеративных заболеваний (НДЗ). НДЗ – болезнь Паркинсона, болезнь Альцгеймера, гиперпролактинемия и др., развивающиеся в результате гибели определенных популяций нейронов мозга, по частоте встречаемости и тяжести находятся в одном ряду с сердечно-сосудистыми и онкологическими заболеваниями. Гибель нейронов приводит к дефициту синтезируемых ими химических сигналов и нарушению тех функций, в регуляции которых они участвуют. Первые симптомы НДЗ появляются после гибели большинства нейронов определенного типа, причем этот процесс запускается в возрасте 25–35 лет и продолжается 20–30 лет. Лечение, начинающееся только после появления симптомов, не приводит к выздоровлению больных, а сопровождается их инвалидизацией и гибелью. В рамках Программы впервые



Рис. 2. Основные показатели развития Программы

показано, что дефицит сигнальных молекул, возникающий в результате гибели синтезирующих их нейронов, компенсируется включением новых путей синтеза этих сигналов другими нейронами, что и объясняет развитие НДЗ в течение многих лет в досимптомной стадии (Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН). В этом контексте появление симптомов является показателем необратимого разрушения соответствующей регуляторной системы мозга и истощения компенсаторных механизмов. Именно этим объясняется неэффективность современных методов лечения. Отсюда вытекает необходимость разработки диагностики НДЗ задолго до появления первых симптомов, а также профилактического лечения, направленного на остановку или хотя бы замедление гибели нейронов.

Новые важные данные были получены также при изучении этиологии и патогенеза других социально значимых заболеваний – легочной и сердечно-сосудистой недостаточности, сахарного диабета и туберкулеза.

2. Разработка и усовершенствование методов диагностики и лечения.

Диагностика. Созданы новые и усовершенствованы существующие методы диагностики и мониторинга широкого круга заболеваний – неврологических, эндокринных, сердечно-сосудистых, легочных и желудочно-кишечных. В этом контексте большое

внимание уделено исследованиям нарушения метаболизма в пораженных органах и тканях, что тестируется по специфическим эндогенным маркерам. К наиболее приоритетным направлениям относилась разработка неинвазивных методов диагностики. Среди них особое место занимают методы биофотоники, основанные на использовании термографии, эндодифлуоресценции и когерентной оптической томографии, которые особенно перспективны для диагностики онкологических заболеваний. Так, разработан и внедрен неинва-

зивный метод диагностики на основе оптической когерентной томографии, позволяющий проводить прицельную биопсию, определять границы патологической зоны во время операции, осуществлять мониторинг заживления ран. С этой целью сконструированы портативные томограф и микроскоп, обладающие высоким разрешением (Институт прикладной физики РАН).

Исследования патогенеза НДЗ, проведенные в рамках Программы, позволили поставить вопрос о необходимости разработки преคลินิกеской диагностики (см. ранее). Уже сейчас понятно, что диагноз в досимптомной стадии может быть поставлен с помощью позитронно-эмиссионной томографии. Это малодоступный и слишком дорогостоящий метод для использования при диспансеризации, который, тем не менее, может быть использован для диагностики в небольшой по объему группе риска. С этой целью в рамках Программы осуществляется поиск периферических маркеров досимптомной стадии НДЗ как в эксперименте, так и у больных с только что проявившимися симптомами. Это в перспективе позволит создавать группы риска при диспансеризации населения (Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН, ЦКБ РАН). Разработка преคลินิกеской диагностики НДЗ откроет новые перспективы для поиска профилактической терапии.

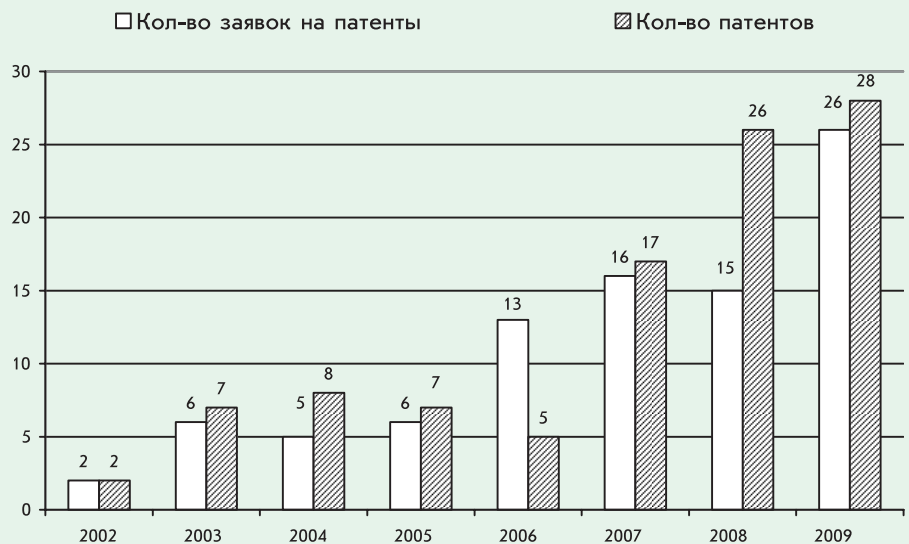


Рис. 3. Основные показатели эффективности Программы

Одним из достижений Программы является разработка ранней диагностики глазных заболеваний по появлению в крови арестина, одного из белков цикла фототрансдукции. Кроме того, показано, что обнаружение антител к S-антигену, одному из белков сетчатки, в крови позволяет прогнозировать развитие диабетической ретинопатии у больных с диабетом и посттравматических осложнений при ожоговой травме глаза (Институт биохимической физики РАН).

В последние годы разрабатываются новые подходы информатики к диагностике широкого круга заболеваний, что повышает достоверность поставленных диагнозов. Большое значение имеет разработка основ телемедицинской сети больных и профилактических центров (рис. 6), включая мобильную дистанционную функциональную диагностику (Институт биологического приборостроения РАН). Сеть предназначена для экстренной диагностики с привлечением крупнейших специалистов Москвы и Санкт-Петербурга, а также для мониторинга состояния больного.

Выполнены работы по разработке информационных технологий поддержки лечебно-диагностического процесса и созданию интегрированной информационной системы лечебно-профилактических учреждений на базе ЦКБ РАН (Исследовательский центр медицинской информатики Института программных систем РАН).

Лечение. На основе обнаруженной в эксперименте селективности транскраниального электровоздействия на защитную систему мозга, вырабатывающую эндорфины и серотонин, разработан лечебный метод транскраниальной электростимуляции (ТЭС-терапии). Это метод позволяет с помощью поверхностных электродов и токов специальной формы активировать работу защитных механизмов мозга, что позволяет его использовать для лечения широкого круга неврологических заболеваний (Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН).

3. Создание приборов и материалов медицинского назначения, новых лекарственных препаратов.

Приборы. Усовершенствованы методы лечения больных путем создания необходимых для этого приборов, в том числе на основе воздействия

на биологические ткани лазерного излучения. Часть разработок доведена до клинических испытаний и внедрения разработанных новых лекарственных средств. Так, создан импульсно-периодический CO₂-лазер для лечения кожных заболеваний – удаления папиллом и новообразований, устранения последствий ожогов (Институт общей физики РАН). Прибор прошел клинические испытания в трех ведущих дерматологических клиниках России. По техническим характеристикам прибор соответствует лучшим мировым образцам, при этом стоимость его в 10 раз меньше стоимости зарубежных аналогов.

Разработан малогабаритный компьютерный инфракрасный термограф, обладающий повышенными метрологическими характеристиками (Институт радиотехники и электроники РАН). На его основе в ряде медицинских учреждений Москвы созданы кабинеты инфракрасной диагностики и разработаны новые методики дифференциальной диагностики опухолей, заболеваний сосудистой системы, опорно-двигательного аппарата, маммографии. В частности, в рамках Программы изготовлен инфракрасный термограф и на его основе оборудован кабинет инфракрасной диагностики во 2-й поликлинике ЦКБ РАН.

Широкое применение методов криотерапии и криохирургии в практической медицине – в дерматологии, гинекологии, оториноларингологии, общей хирургии, онкологии, микрохирургии сдерживается в России отсутствием простых и надежных криомедицинских инструментов, предназначенных как для быстрого бесконтактного охлаждения (распылители жидкого азота), так и для глубокого контактного охлаждения выделенных участков на поверхности или в объеме ткани (криодеструкторы с охлаждаемым жидким азотом активным наконечником). В рамках Программы: а) осуществлен критический анализ опыта разработки и практического использования криораспылителей жидкого азота и криодеструкторов со сменным рабочим наконечником; б) модернизирована конструкция портативных криоприборов; в) изготовлены опытные образцы портативных азотных криораспылителей и криодеструкторов (Институт физики твердого

тела РАН), которые проходят клинические испытания в больницах Научных центров РАН в Черноголовке, в С.-Петербурге и ряде клинических учреждений г. Москвы.

Материалы. Получены новые результаты, направленные на использование химических или биологических материалов для замещения дефектов тканей организма или эндопротезирования суставов и кровеносных сосудов. Так, созданы новые матричные материалы на основе природных полисахаридов для культивирования клеток кожи человека и трансплантации их при заживлении ран (Институт высокомолекулярных соединений РАН и Институт цитологии РАН). Установлено, что наиболее перспективными полимерными материалами для культивирования фибробластов и кератиноцитов кожи человека являются пленочные композиционные матрицы на основе хитозана, модифицированного коллагеном. Разработана технология перфорирования пленочных матриц с помощью лазерного излучения.

Лекарства. Получено экспериментально-клиническое обоснование применения отечественного препарата КСИМЕДОН для профилактики вторичных иммунодефицитов (Институт органической и физической химии им. А.Е. Арбузова КНЦ РАН). На основании способности этого препарата нормализовать соматический статус ВИЧ-больных, уменьшать репликацию ВИЧ (вирусную нагрузку) и улучшать патогенетически значимые при ВИЧ-инфекции параметры иммунного статуса определены критерии и схемы назначения препарата в качестве средства патогенетической терапии при ВИЧ-инфекции. Таким образом, впервые для лечения ВИЧ-инфекции использован негликозидный аналог пиримидин-нуклеозидов с низкой токсичностью.

Создана новая оригинальная группа соединений, представляющая большой практический интерес для лечения болезни Альцгеймера и некоторых других НДЗ (Институт физиологически активных веществ РАН).

4. Современные проблемы радиобиологии.

Проведены исследования действия ядер высоких энергий и низкоинтенсивного облучения на живые объекты

(Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, Институт химической физики им. Н.Н. Семенова РАН). Разработаны новые технологии облучения живых организмов, в том числе снижающие негативное воздействие лучевой терапии (Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН). Получены препараты природного происхождения, эффективно снижающие радиационно-индуцированные повреждения в клетках человека (Институт нефтехимического синтеза РАН, Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константина РАН). Разработаны критерии устойчивости организма человека к экстремальным воздействиям (Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН). Значительные усилия были сосредоточены на конструировании новых приборов, в частности дозиметра нового поколения и источника облучения (Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН). В последнее время это направление было реорганизовано, а проекты включены в другие направления по тематическому признаку.

5. Полиморфизм человека.

Проекты в рамках этого направления посвящены фундаментальным исследованиям индивидуального разнообразия биомакромолекул человека на генетическом и белковом уровнях. В области структурно-функциональной и эволюционной геномики человека проведено сравнительное изучение – клонирование, секвенирование и анализ полиморфизма – предпромоторной области рибосомальной ДНК человека и высших приматов (Институт биологии гена РАН). Выявлены сходные области и существенные различия, связанные с единичными заменами, инсерциями, делециями и структурными реорганизациями. Высказаны предположения о стартовом механизме эволюции генома. Разработан новый экспериментальный подход к технологии полногеномной идентификации инсерционных полиморфизмов ретроэлементов, характерных для генотипов пациентов с онкологическими и аутоиммунными заболеваниями, на основе которого выполнен первый, в масштабах целых геномов, поиск и последующий анализ

видоспецифических и полиморфных интеграций ретроэлементов, предложен новый метод генотипирования и начато исследование воздействия ретроэлементов на экспрессию генов (Институт биоорганической химии им. М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН). В последнее время это направление было реорганизовано, а проекты включены в другие направления по тематическому признаку.

6. Инновационные клинические проекты.

Значительная часть фундаментальных исследований в рамках Программы проводится совместно с медицинскими учреждениями РАН, и их результаты уже внедряются в повседневную лечебную практику. Так, совместно с ЦКБ РАН (Москва) проведены: а) исследования и разработка современных методов профилактики и терапии рака предстательной железы с использованием новой лекарственной субстанции Миколикопин; б) исследования полисахаридных комплексов мицелиальных грибов, используемых в качестве пищевых волокон в лечении заболеваний желудочно-кишечного тракта; в) разработка и внедрение аппаратно-программного лечебно-диагностического комплекса для восстановления ходьбы «Вертикаль»; г) разработка и внедрение в медицинскую практику лазериндуцированной гипертермии щитовидной железы в лечении узлового зоба; д) разработка и внедрение методов индивидуальной диагностики побочного действия кислорода с оценкой его действия в комплексе с лекарственной терапией; е) разработка и внедрение технологии комплектования диагностических медицинских термографических кабинетов, включая мобильный; ж) внедрение иммунохроматографической тест-системы на полимерных мембранных носителях для комплексной экспресс-диагностики вирусных гепатитов; з) разработка программно-аппаратного комплекса средств объемной визуализации изображений эндоскопии патологических зон органов малого таза. Одним из наиболее важных разделов программы является создание интегрированной информационной системы лечебно-профилактических учреждений: впервые использован телевизионный метод эндоскопического

бесконтактного измерения линейных размеров внутрисполостных объектов. Сформулированы основные принципы, на которых должны основываться интегрированные медицинские информационные системы, разработана концептуальная модель единой электронной медицинской карты.

Таким образом, Программа «Фундаментальные науки – медицине», используя потенциал восьми отделений РАН и институтов ее региональных отделений, вносит существенный вклад в изучение этиологии и патогенеза социально значимых заболеваний, в разработку и усовершенствование методов диагностики, в конструирование приборов и материалов медицинского назначения, поиск новых лечебных технологий и лекарственных средств и, в итоге, в укрепление академического и российского здравоохранения.

Статья посвящается светлой памяти академика О.Г. Газенко – одного из организаторов и идеологов Программы, бессменного председателя ее Научного совета

КОММЕНТАРИИ КУРАТОРОВ ОТДЕЛЬНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ПРОГРАММЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРЕЗИДИУМА РАН «ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ НАУКИ - МЕДИЦИНЕ»

Академик РАН Владимир Юрий Андреевич, куратор направления «Биофотоника»:

Возникновение направления «Биофотоника» было вызвано желанием и возможностью использовать для диагностики и лечения болезней человека современные достижения в области фотоники как физической и инженерной науки, которые включали в себя 1) создание мощных и разнообразных лазеров, 2) создание чувствительных приемников света, как интегральных, так и с пространственным разрешением (матриц), и наконец 3) разработку компьютерных технологий построения трехмерных изображений живых объектов как на макро- (томография), так и микро- (конфокальная микроскопия) уровнях. Целью проекта была координация ис-

следований в этой области и разработка на основе этих достижений новых медицинских технологий.

На первом этапе была осуществлена инвентаризация исследований в области биофотоники путем сбора и анализа предложений от лабораторий академических институтов. Значительная часть этих предложений была поддержана, причем вначале практически единственным критерием был общий научный уровень проектов. В результате тематика проектов была довольно пестрой и некоторые проекты, будучи хорошими научными разработками, не заканчивались созданием конкретного продукта. После создания координационного совета по программе отбор проектов и текущий контроль за их выполнением стал значительно жестче. В частности, по проблеме «Биофотоника» был подобран коллектив квалифицированных независимых экспертов, преимущественно из учреждений, не входящих в систему РАН, в том числе из вузов и медицинских учреждений. Общее число экспертов было большим, так что каждый эксперт рецензировал не более трех-четырёх работ. Экспертиза была полностью закрытой, эксперты ничего не знали друг о друге, и их имена никому не были известны. Опыт показал, что тем не менее практически всегда позиции двух-трех экспертов, которым направляли работы, совпадали, так что у Совета не было проблем с принятием однозначного решения о финансовой поддержке того или иного проекта. Была введена система заслушивания и обсуждения всех проектов не менее двух раз в год, один из них проводили во время работы крупной научной конференции или симпозиума. В результате многократных обсуждений в 2008 г. участники выработали скоординированный план дальнейших исследований, включающий в себя три основные задачи:

Разработку лазерных технологий для визуализации живых структур.

Создание светопоглощающих наноматериалов для фототермического разрушения раковых клеток в организме больных и для биохимических анализов с использованием явления плазмонного резонанса в наночастицах.

Разработку новых сенсбилизаторов для фотодинамической лазерной терапии раковых опухолей и методов контроля за их эффективностью.

Программа «Фундаментальные науки – медицине» представляется интересной не только из-за непосредственных результатов, важных как для самой фундаментальной науки, так и для практики. Ее организация показала эффективность нового принципа работы Академии наук, включающего в себя, с одной стороны, демократическое, рациональное и эффективное направление финансовых средств коллективом ученых на основе предложений «снизу» и независимой экспертизы проектов, а с другой стороны – научно-обоснованное планирование работ и жесткий контроль над выполнением проектов на всех этапах работы.

Академик РАН Кузнецов Николай Александрович, куратор направления «Информатика»

Программа Президиума Российской академии наук «Фундаментальные науки – медицине» координирует работы институтов 8 отделений РАН, а также многочисленных институтов Российской академии медицинских наук и учебных институтов, которые являются соисполнителями проектов Программы, вследствие чего значение Программы трудно переоценить. Рассмотрим это на примере секции биомедицинской информатики. Работы в этой области можно условно разбить на два класса: 1) экспертные системы для целей диагностики и прогнозирования результатов лечения пациентов, 2) компьютерная геномика.

Для компьютерной поддержки диагностических и прогнозных решений разрабатывается широкий класс экспертных (партнерских систем) для самого широкого класса заболеваний. Основная идея построения таких систем состоит в обобщении опыта высококвалифицированных специалистов с использованием информационного материала, накопленного в учреждениях здравоохранения, медицины и биологии, связанного с обследованием и анкетированием пациентов, исследованием разных заболеваний и схем их лечения. Для построения программного обеспечения подобного рода экспертных систем используется

весь спектр математических методов, таких как теория алгоритмов, методы распознавания, математическая логика, оценивание и управление в условиях неопределенностей и т.д.

Разработка методов, алгоритмов и программного обеспечения для таких систем проводится, в основном, институтами Российской академии наук, таких как Государственный научный центр РФ Институт медико-биологических проблем РАН, Вычислительный центр РАН, Институт прикладной математики РАН, Институт проблем передачи информации им. А.А. Харкевича РАН, Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН, Институт программных систем РАН, Институт системного программирования РАН, Институт управления им. В.А. Трапезникова РАН, Институт вычислительной математики РАН, Институт вычислительных технологий Сибирского отделения РАН, Институт автоматизации и электроники Сибирского отделения РАН, Институт систем обработки изображений РАН, Санкт-Петербургский институт информатики РАН, и в университетах и институтах Министерства образования и науки РФ: Московском государственном университете им. М.В. Ломоносова, Санкт-Петербургском университете, Московском физико-техническом институте, Московском государственном техническом университете им. Баумана и др., в содружестве с институтами Российской академии медицинских наук, институтами отделения биологических наук РАН и другими учреждениями медицины и здравоохранения.

В области компьютерной геномики проводятся работы, посвященные распознаванию генов и регуляторных сайтов, предсказанию структуры РНК, аннотаций генов и геномов, анализу регуляторных сигналов, анализу экспрессий генов, моделированию метаболических и регуляторных сетей, рациональному проектированию лекарств. В этих работах используется широкий спектр математических методов и различная вычислительная техника – от персональных до суперкомпьютеров. Работы проводятся в институтах Российской академии наук, таких как Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН, Ин-

ститут молекулярной биологии им. В.А. Энгельгардта РАН, Институт белка РАН, Институт цитологии и генетики СО РАН, Институт проблем передачи информации им. А.А. Харкевича РАН, Институт математических проблем биологии РАН, Институт цитологии РАН (г. Санкт-Петербург), в Московском государственном университете им. М.В. Ломоносова и Санкт-Петербургском политехническом университете, а также в университетах и институтах Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию: Институте физико-химической медицины Росздрава, ГНЦ Институте генетики и селекции промышленных микроорганизмов, ГосНИИГенетика.

Перечень институтов и университетов, в которых проводятся исследования в области биомедицинской информатики, весьма многочислен, но далеко не полон, и приведен он здесь для того, чтобы показать актуальность и необходимость эффективного решения проблемы координации работ в этой области. К сожалению, в силу ограниченности финансирования в Программе РАН «Фундаментальные науки – медицине» в секции «Биомедицинская информатика»

проводятся исследования только по 8 проектам, поэтому программная координация в области биомедицинской информатики достаточно ограничена. Реальная координация работ в этой области ведется на уровне семинаров, конференций, симпозиумов, которые инициируются Советом Программы. Для эффективной координации фундаментальных исследований в области медицины следует придать Программе «Фундаментальные науки – медицине» межотраслевой статус при существенном увеличении объемов финансирования.

Д.ф.-м.н. Обухов Юрий Владимирович, куратор направления «Приборы»

В институтах Российской академии наук с конца 70-х годов активно начали развиваться исследования и разработки медицинского назначения. Под руководством таких известных ученых, как академики А.М. Прохоров, Н.Д. Девятков, Ю.В. Гуляев и др. были развиты новые направления лазерной медицины, радиофизических методов диагностики и лечения, магнитной кардиографии и энцефалографии и многие другие, как принято сейчас говорить, инновационные медицинские технологии. К середине

90-х годов в РАН медицинское приборостроение сложилось в весьма обширное направление исследований и разработок, поэтому создание программы Президиума РАН «Фундаментальные науки – медицине» было объективно необходимым, в том числе с точки зрения концентрации усилий и ресурсов на наиболее актуальных направлениях фундаментальных исследований и инноваций в области медицинского приборостроения.

В настоящее время в рамках приборного раздела программы выполняется 14 проектов. В их выполнении принимают участие организации РАН Москвы (6 институтов), Санкт-Петербурга (2 института), Пущинского, Троицкого и Ногинского научных центров (4 института), Казани и Нижнего Новгорода. Здесь не учитываются работы региональных отделений РАН. В качестве соисполнителей в проектах участвуют медицинские организации, общее число которых составило более 30. Разрабатываемые приборы и методы проходят испытания в клиниках. Результаты работ по проектам докладывались на международных и всероссийских конференциях и демонстрировались на специализированных выставках. ●