

Joint Institute for Nuclear Research

CRIMEAN MEETING

MODERN PROBLEMS OF GENETICS, RADIOBIOLOGY,
RADIOECOLOGY AND EVOLUTION

*Third International Conference, Dedicated to
N. W. Timofeeff-Ressovsky*

Third Readings after V. I. Korogodin & V. A. Shevchenko

RADIOBIOLOGICAL ISSUES
PERTAINING TO ENVIRONMENTAL SECURITY AND
ECOTERRORISM

NATO Advanced Research Workshop

Alushta, Ukraine, 9–14 October 2010

Proceedings

Volume 2

Dubna • 2012

Объединенный институт ядерных исследований



КРЫМСКИЙ СИМПОЗИУМ

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕНЕТИКИ,
РАДИОБИОЛОГИИ, РАДИОЭКОЛОГИИ И ЭВОЛЮЦИИ

*Третья международная конференция,
посвященная Н. В. Тимофееву-Ресовскому*

*Третий Чтения памяти
В. И. Корогодина и В. А. Шевченко*

УСПЕХИ РАДИОБИОЛОГИИ: БЕЗОПАСНОСТЬ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЭКОТЕРРОРИЗМ

Конференция по научной программе НАТО

Алушта, Украина, 9–14 октября 2010 г.

Труды симпозиума

Том 2

Дубна • 2012

УДК 577.391(042+091)

ББК 28.071.2я434+28.081.28я434

К85

Под общей редакцией *В. Л. Корогодиной, К. Мотерсил, К. Сеймура*

Составитель *В. Л. Корогодина*

Обложка и макет *В. Л. Корогодиной*

Фото из личного архива *В. И. Корогодина.*

Editors: *V. L. Korogodina, C. Mothersill, C. Seymour*

Composed by *V. L. Korogodina*

Title page design: *V. L. Korogodina*

Photos are from the personal archives of *V. I. Korogodin.*

K85 Крымский симпозиум: «Современные проблемы генетики, радиобиологии, радиоэкологии и эволюции», Третья междунар. конф., посвященная Н. В. Тимофееву-Ресовскому; Третий Чтения памяти В. И. Корогодина и В. А. Шевченко; «Успехи радиобиологии: безопасность окружающей среды и экотerrorизма», конф. по научной программе НАТО (Алушта, Украина, 9–14 окт. 2010 г.): Труды симпозиума / Под общ. ред. В. Л. Корогодиной, К. Мотерсил, К. Сеймура; Сост.: В. Л. Корогодина. — Дубна: ОИЯИ, 2012. — Т. 2. — 293 с., [10] с. фото.

ISBN 978-5-9530-0348-3

Сборник включает статьи и доклады, представленные на Третьей международной конференции «Современные проблемы генетики, радиобиологии, радиоэкологии и эволюции». Во второй том вошли оригинальные статьи по экологии, радиоэкологии, эволюции, а также материалы, посвященные известным ученым-биологам. Статьи опубликованы в авторской редакции. Книга содержит фотографии и портреты ученых.

Издание представляет интерес для широкого круга читателей.

Crimean Meeting: «Modern Problems of Genetics, Radiobiology, Radioecology and Evolution», Third Intern. Conf., dedicated to N. W. Timofeeff-Ressovsky; Third Readings after V. I. Korogodin & V. A. Shevchenko; «Radiobiological Issues Pertaining to Environmental Security and Ecoterrorism», NATO Advanced Research Workshop (Alushta, Ukraine, 9–14 Oct. 2010): Proc. / Eds.: V. L. Korogodina, C. Mothersill and C. Seymour; Comp. V. L. Korogodina. — Dubna: JINR, 2012. — V. 2. — 293 p., [10] p. photos.

ISBN 978-5-9530-0348-3

The collection contains papers presented at the Crimean meeting on the modern genetics, radiobiology, radioecology, and evolution. The second volume contains papers on ecology, radiocogy, and evolution. The brief stories about famous scientists-biologists are also presented. The papers are published in the authors' wording. The pictures of famous scientists are presented.

The book is of interest for wide readership.

УДК 577.391(042+091)

ББК 28.071.2я434+28.081.28я434

ISBN 978-5-9530-0348-3

© Объединенный институт
ядерных исследований, 2012

ВЛАДИМИР ИЛЬЧ ИВАНОВ (1932-2011)

Светлой памяти В.И. Иванова

СОТРУДНИКИ МЕДИКО-ГЕНЕТИЧЕСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА РАМН

20 октября 2011 г. исполняется год со дня смерти академика РАМН Владимира Ильича Иванова, одного из выдающихся биологов и генетиков нашей страны.

Владимир Ильич Иванов родился 21 июля 1932 года в городе Харбин (Китай). С 1950 по 1953 г. он учился в Харбинском политехническом институте, затем поступил на биологический факультет Уральского государственного университета им. А.М. Горького в г. Свердловске (ныне г. Екатеринбург).

Первые шаги В.И. Иванова в науке были связаны с изучением роли тионовых бактерий в природных и технологических процессах окисления и растворения сульфидных минералов. В более широком смысле область его исследовательских интересов в это время – применение микробиологических методов в обогащении различных руд. Результаты кропотливого изучения применения тионовых бактерий в гидрометаллургии, опубликованные в 14 статьях, и легли в основу кандидатской диссертации¹, защищённой в 1962 г. Уже будучи маститым учёным, Владимир Ильич всегда с видимым удовольствием отмечал, что его первые научные исследования получили в гидрометаллургии практическое применение.

Ещё до окончания в 1960 г. Уральского государственного университета, Владимир Ильич с 1957 г. начинает работать в Институте биологии Уральского филиала АН СССР под руководством Николая Владимировича Тимофеева-Ресовского. Исследования В.И. Иванова в Лаборатории биофизики, которую возглавлял Николай Владимирович, посвящены поведению радиоизотопов различных химических элементов в водоёмах и их накоплению гидробионтами. Не случайно в 1960 г. наряду с двумя статьями по микробиологическим методам обогащения руд^{2,3} он публикует и первую статью по новой для себя тематике – о поглощении цезия растениями пресноводных водоёмов⁴. Эта и последующие многочисленные работы В.И. Иванова уже прямо находились в русле радиационной биогеоценологии – направления, которое успешно развивали Н.В. и Е.А. Тимофеевы-Ресовские.



Золотая свадьба Тимофеевых-Ресовских. Слева направо: Е.А. Тимофеева-Ресовская, В.И. Корогодин, Р.К. Закиев, В.И. Иванов, М.М. Антощина, Т.А. Иванова. Обнинск, 1972 г.

В 1964 г. Владимир Ильич вместе с четой Тимофеевых-Ресовских переезжает из Свердловска в Обнинск в Институт медицинской радиологии РАМН. Здесь он вместе с группой сотрудников начинает фундаментальную работу по радиобиологии и радиационной генетике *Arabidopsis thaliana*. Вскоре это небольшое крестоцветное растение начинает рассматриваться в научном мире как «растительная дрозофила» – настолько оно становится удобным для генетических экспериментов. В этом есть несомненная заслуга В.И. Иванова, которому удалось получить значительное число новых радиационно индуцированных мутаций у арабидопсиса. В.И. Иванов предложил метод, позволяющий установить соотношение между регистрируемыми показателями индуцированного мутационного процесса (хлорофильные мутации, эмбриональные летали) и числом мутаций в клетках зародышевой меристемы. Итоги работы на арабидопсисе были суммированы в диссертации⁵ на соискание степени доктора биологических наук и в монографии⁶, вышедшей в свет в 1974 г. Развивая классические положения теории мишени и принципа попадания, В.И. Иванов на новом материале убедительно продемонстрировал, что генетические механизмы занимают центральное место в формировании общего поражения облученных организмов, а индуцированные радиацией

мутации являются хорошим инструментом для анализа способов генетического контроля развития арабидопсиса. Важное для успешного развития радиобиологических исследований значение имел и тот факт, что в 1968 г. Атомиздат опубликовал книгу⁷, в которой впервые на русском языке была изложена суть принципа попадания в радиобиологию, предложенного Н.В. Тимофеевым-Ресовским и Куртом Циммером, а его реализация продемонстрирована соавторами этого издания (Н.В. Тимофеев-Ресовский, В.И. Иванов и В.И. Корогодин), в том числе, на новых объектах: дрожжах и арабидопсисе.



Слева: Портрет В.И. Иванова; справа: «Три зубра» (Н.В. Тимофеев-Ресовский на фоне зубра и портрета Н. Бора). Худ. Р.И. Габриелян. Миассово, 1950-е гг. Собственность семьи Ивановых.

Уже в начале 70-х гг. В.И. Иванов заявляет о себе как о биологе широкого профиля. Одновременно с исследованиями на арабидопсисе он активно занимается проблемами генетического контроля онтогенеза дрозофилы. В 1972 г. Владимира Ильича приглашают на работу в Институт медицинской генетики АМН СССР, созданный в 1969 г. и переехавший в новое собственное здание в 1971 г. Здесь он возглавляет работу Лаборатории экспериментальной генетики развития (в дальнейшем – Лаборатория генетики развития), которой продолжает руководить вплоть до 2004 г.

В первые же годы работы в Институте В.И. Иванов превращает свою лабораторию в настоящий учебный класс, где все аспиранты и ординаторы Института получают для себя редкую в те годы возможность освоить азы общей генетики, выполняя практику на дрозофиле. Одновременно под руководством Владимира Ильича на этом классическом объекте генетики сотрудниками лаборатории активно ведётся изучение действия и взаимодействия гомеозисных генов у

дрозофилы, которые, как предполагали авторы этих исследований, регулируют активность многих генов. В результате из лаборатории вышла серия из четырёх десятков статей, позволивших понять некоторые конкретные механизмы генетической регуляции развития сегментарных структур у дрозофилы⁸. Как выяснилось впоследствии, они же имеют отношение к механизмам регуляции процессов развития и у млекопитающих, в том числе – у человека. Еще одним оригинальным направлением исследований, выполненных на дрозофилае, явилось изучение роли клонирования прогениторных клеток имагинальных дисков в морфогенезе различных областей и структур взрослой особи. Для такой работы было использовано маркирование клеток имагинальных дисков личинок разных возрастов с помощью радиационно индуцированного соматического кроссинговера. В результате было показано, что не существует строгой связи между клонированием определенной клетки имагинального диска и дифференцировкой из этого клона одной и той же имагинальной структуры муhi. Определение окончательной судьбы клона прогениторной клетки носит стохастический характер, и можно выделить только преимущественный, или модальный, тип связи между клонированием прогениторной клетки и последующей дифференцировкой определённых имагинальных структур⁹.

Со второй половины 80-х гг. основное место в научных изысканиях Владимира Ильичаочно занимают механизмы онтогенеза у человека. Сложившееся при исследовании вопросов экологии, радиобиологии и онтогенеза общее представление о преимущественно системном характере биологических процессов при широкой вариации их проявлений приводит В.И. Иванова с сотрудниками к необходимости привлечения для анализа изменчивости, классификации и диагностики врождённых пороков развития человека, особенно при хромосомной патологии, различных методов компьютерных исследований, включая разработку информационно-диагностических систем и создание баз данных. Созданные в середине 90-х годов под руководством В.И. Иванова информационно-диагностические системы^{10,11} вскоре нашли своё применение в работе ряда медико-генетических консультаций России.

Ещё в самом начале 90-х годов, когда началась реализация международного проекта по секвенированию генома человека, стало ясно, что это приведёт к возникновению ряда морально-этических проблем: возникла необходимость обсудить действительные и потенциальные опасности внедрения новых генетических технологий. Совместно с другими учёными Владимир Ильич начинает разрабатывать этико-правовую базу внедрения в медико-генетическую практику исследований, основанных на геномных, генно-инженерных и иных

биотехнологиях, что естественным образом вытекало из его руководства медицинской частью российской Программы «Геном человека». По этой проблематике В.И. Иванов принимает активное участие в подготовке ряда федеральных законов, регулирующих эти виды деятельности, а также как представитель России участвует в деятельности Рабочей группы Руководящего комитета по биоэтике Совета Европы.

Под руководством В.И. Иванова были выполнены научные исследования этических проблем применения геномных технологий в здравоохранении России в рамках проекта российской программы «Геном человека» и международного исследования «Генетика и этика», возглавляемого американскими учеными Д. Вертц и Дж. Флетчером. В 2004 г. за цикл научных работ по этическим проблемам медицинской генетики^{12a-d} В.И. Иванов (вместе с В.Д. Ижевской и Л.Ф. Курило) был удостоен диплома именной премии Российской академии медицинских наук имени С.Н. Давиденкова.

В те же годы он входил в экспертную группу Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), перед которой была поставлена задача проанализировать существующие этические принципы медицинской генетики и предложить международное руководство, которое могло бы быть воспринято большинством стран за основу. Понятно, что данную задачу приходилось решать как комплексную, включающую этические, юридические, технические, религиозные, социальные, культурные и другие аспекты. Обладая энциклопедическими знаниями в области биологии, генетики, социологии, религии, В.И. Иванов, без преувеличений, оказался одной из ключевых персон данной экспертной группы. Его способность выслушать собеседника, задать каверзный вопрос и тут же предложить его возможное решение, не раз спасали группу от тупиковых формулировок, особенно когда это касалось этнических и социальных различий или религиозных догматов разных конфессий. В относительно короткий срок группе удалось создать международное руководство по этическим принципам в области медицинской генетики и генетических служб^{13a-d}.

Помимо этических аспектов, В.И. Иванов активно сотрудничал с программой ВОЗ по генетике человека в формировании её программных документов и направлений развития^{14a-d}. Здесь проявились его лучшие профессиональные и человеческие качества. Умение видеть перспективу, обширные знания, позволяющие выработать интегральный подход к решению задачи, врожденный юмор, прекрасное знание языка – всё это позволяло Владимиру Ильичу быть желанным коллегой и собеседником среди зарубежных учёных. Его участие в совместных совещаниях ВОЗ с

IPSEN Foundation (France, Paris) всегда находило у последних самые положительные отзывы и пожелание дальнейшей совместной работы.

Колоссальная эрудиция Владимира Ильича во многих областях науки и знаний, его доброжелательность позволяли ему успешно распространять научные знания и плодотворно обсуждать животрепещущие проблемы в контактах с представителями разных слоёв российского общества. Так в 1998 г. при его непосредственном участии¹⁵ впервые состоялось заседание медико-биологической секции в рамках VI Международных Рождественских образовательных чтений, итогом которого явилось создание церковно-общественного совета по биомедицинской этике при Московской Патриархии. Деятельности этого Совета во многом были отданы энергия и знания В.И. Иванова в последнее десятилетие его жизни.

Как крупный организатор науки В.И. Иванов до последних дней был активным членом многих специализированных советов по защите докторских и кандидатских диссертаций, членом ряда оргкомитетов международных форумов. Он являлся членом Бюро Медико-биологического отделения РАМН и председателем Межведомственного научного совета по медицинской генетике. В.И. Иванов – один из учредителей Всесоюзного общества генетиков и селекционеров им. Н.И. Вавилова (ВОГиС – настоящее время Вавиловское общество генетиков и селекционеров) и на протяжении многих лет – председатель Московского отделения ВОГиС. Он также входил в число организаторов Российского общества медицинских генетиков, активно участвовал в подготовке и проведении съездов и конференций обоих обществ. Будучи членом Московского общества испытателей природы (МОИП) с 1958 г., неоднократно избирался в состав президиума совета общества. В.И. Иванов являлся членом редколлегии журнала «Онтогенез» и членом редакционного совета журнала «Медицинская Генетика».

Значительное место в жизни В.И. Иванова занимало преподавание биологии и генетики студентам, аспирантам и врачам. В 1984 году совместно с Н.П. Бочковым и А.Ф. Захаровым Владимир Ильич написал один из первых учебников по медицинской генетике, который был издан сначала в Москве, а затем на немецком языке в ГДР¹⁶.

Уже в 1960-62 гг. он вёл курс технической микробиологии в Уральском политехническом институте. Несколько позже, переехав в Москву, на протяжении ряда лет читал курс лекций по генетике для студентов-биофизиков МГУ им. М.В. Ломоносова и Московского инженерно-физического института (МИФИ). Неоднократно В.И. Иванов назначался председателем государственных комиссий по приёму экзаменов и защите дипломных работ на факультете естественных наук

Новосибирского государственного университета, на биологическом факультете Мордовского государственного университета, в МИФИ. В 1988–2004 гг. В.И. Иванов руководил по совместительству кафедрой генетики медико-биологического факультета (МБФ) 2-го Московского государственного медицинского института (с 1989 г. – РГМУ) им. Н.И. Пирогова. За этот период был создан учебно-научный комплекс, среди ряда задач которого осуществлялась подготовка кадров врачей-лаборантов-генетиков для МГНЦ РАМН и других научно-исследовательских учреждений РАМН, а также специализация выпускников по медицинской генетике через целевую стажировку и аспирантуру. К 2004 году количество выпускников МБФ, связавших свою дальнейшую научную деятельность с различными лабораториями МГНЦ РАМН, составило более 40 человек. Достойным итогом полутора десятилетий заведования кафедрой явился вышедший в свет под редакцией В.И. Иванова учебник по общей и медицинской генетике для вузов, написанный сотрудниками кафедры при непосредственном его участии¹⁷.

В.И. Ивановым опубликовано 340 научных статей и 10 монографий (из них около 100 – за рубежом) по радиоэкологии, микробиологии, радиобиологии, генетике, биоинформатике, биоэтике и др. Целый ряд публикаций посвящён всегда входившей в область интересов В.И. Иванова истории науки, особенно генетики. Под его редакцией вышли в свет многие научные труды и издания.

Литература

1. В.И. Иванов и Б.А. Степанов, Применение микробиологических методов в обогащении и гидрометаллургии (ЦИИНЦВЕТМЕТ, М., 1960).
2. Б.А. Степанов, В.И. Иванов и Ф.И. Нагирняк, Применение микробиологических процессов в обогащении руд и гидрометаллургии, Бюлл. цветн. металлургии. 5(154), 21–22 (1960).
3. А.А. Титлянова и В.И. Иванов, Поглощение цезия тремя видами пресноводных растений из растворов различной концентрации, Докл. АН СССР. 136(3), 721–722 (1960).
4. В.И. Иванов, Роль тионовых бактерий в процессах окисления и выщелачивания медно-сульфидных руд (к вопросу о применении микробиологических методов в гидрометаллургии и обогащении). Дисс. канд. биол. наук. Свердловск: Инст. биол. УФ АН. 1962. 96 с.
5. В.И. Иванов, Радиобиология и радиационная генетика *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. Дисс. докт. биол. наук. М.: Инст. биологии развития АН СССР. 1971. 391 с.

6. В.И. Иванов, Радиобиология и генетика арабидопсиса. Проблемы космической биологии – том XXVII (Наука, М., 1974).
7. Н.В. Тимофеев-Ресовский, В.И. Иванов и В.И. Корогодин, Применение принципа попадания в радиобиологии (Атомиздат, М., 1968). То же на нем. яз.: N.W. Timofeeff-Ressovsky, V.I. Ivanov and V.J. Korogodin, Die Anwendung des Trefferprinzip in der Strahlenbiologie (Fischer, Jena, 1972).
8. В.И. Иванов, Взаимодействие генов, контролирующих процессы детерминации клеток, в кн.: Теоретические проблемы медицинской генетики, под редакцией А.Ф. Захарова (ОНЦ АМН СССР, М., 1979), с. 100–114.
9. Е.К. Гинтер, В.И. Иванов и В.А. Мглинец, Морфогенетический мозаицизм по гомеозисной мутации *aristapedia* у *Drosophila melanogaster*, Генетика. 10 (3), 67–75. (1974).
10. В.И. Иванов, Л.М. Константинова, Л.Я. Левина, В.Г. Антоненко, С.П. Тычинин и В.П. Федотов, СИНГЕН-2: компьютерная учебно-диагностическая система по 1920 синдромам врождённых пороков развития – 9 Мб (МГНЦ РАМН, М., 1994).
11. В.И. Иванов, Л.Я. Левина, В.Г. Антоненко, Л.М. Константинова и О.И. Шовикова, CHRODYS: интерактивная база данных по дисморфиям при анеусомиях у человека – 2 Мб (МГНЦ РАМН, М., 1994).
12.
 - a) В.И. Иванов и В.Л. Ижевская, в кн.: Биомедицинская этика, под ред. В.И. Покровского (Медицина, М., 1997), с.98-115.
 - b) В.И. Иванов и В.Л. Ижевская, в кн.: Биомедицинская этика. Вып. 2, под ред. В.И. Покровского и Ю.М. Лопухина (Медицина, М., 1999), с.113-127.
 - c) В.И. Иванов, Л.Ф. Курило и В.Л. Ижевская, в кн.: Биомедицинская этика. Вып. 3, под ред. В.И. Покровского и Ю.М. Лопухина. (Медицина, М., 2002), с.71-77.
 - d) В.Л. Ижевская и В.И. Иванов, в кн.: Биомедицинская этика. Вып. 3, под ред. В.И. Покровского, Ю.М. Лопухина (Медицина, М., 2002), с. 77-95.
13.
 - a) Guidelines on Ethical Issues in Medical Genetics and the Provision of Genetic Services, 1995 (WHO/HDP/GL/ETH/CON/95.1)
 - b) Summary Statement on Ethical Issues in Medical Genetics, 1995 (WHO/HDP/GL/ETH/SUM/95.2)
 - c) Proposed International Guidelines on Ethical Issues in Medical Genetics and Genetic Services, 1998 (WHO/HGN/GL/ETH/98.1)
 - d) Statement of WHO Expert Advisory Group on Ethical Issues in Medical Genetics, 1998 (WHO/HGN/ETH/98.2)
14.
 - a) V.I. Ivanov, Current Trends in Hereditary Diseases: Research and Management, Report of a WHO Temporary Adviser, 1992 (WHO/HDP/CONS/92.3).
 - b) Genetic Approaches to Noncommunicable Diseases (Springer-Verlag, Berlin et al., 1996), pp. 1-155 (WHO/IPSEN Foundation)
 - c) Genes and Resistance to Disease, (Springer-Verlag, Berlin et al., 2000), pp. 1-180 (WHO/IPSEN Foundation).
 - d) V.I. Ivanov, Role of genetic factors in preventive approaches to cancer and CVD, Report of a WHO Temporary Adviser, 2002 (WHO/HGN/CONS/02.3).
15. В.И. Иванов, Этические аспекты биомедицинских исследований генома человека. Докл. на VI Международных Рождественских образовательных чтениях М. (январь, 29-30 1998).

16. Н.П. Бочков, А.Ф. Захаров и В.И. Иванов, Медицинская генетика. Руководство для врачей (Медицина, М., 1984). То же на нем. яз.: N.P. Bochkov, A.F. Zakharov and V.I. Ivanov Medizinische Genetik. Ein Leitfaden für Aerzte (Fischer, Jena, 1988).
17. Под ред. академика РАМН В.И. Иванова, Генетика. Учебник для вузов (ИКЦ «Академкнига», М., 2006).