

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

ОБЩЕСТВО ФИЗИОЛОГОВ РАСТЕНИЙ РОССИИ

УЧРЕЖДЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

ИНСТИТУТ ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ

им. К. А. ТИМИРЯЗЕВА РАН

БЮЛЛЕТЕНЬ
ОБЩЕСТВА ФИЗИОЛОГОВ
РАСТЕНИЙ РОССИИ



ВЫПУСК 22

МОСКВА * 2010

Ответственный редактор чл.-корр. РАН Вл. В. Кузнецов

Члены редколлегии: к.б.н. В. Д. Цыдендамбаев,
к.б.н. С. Н. Чмора,
к.б.н. Н.Р. Зарипова
н.с. Л. Д. Кислов,
м.н.с. У. Л. Кислова

RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES
RUSSIAN SOCIETY of PLANT PHYSIOLOGISTS
K.A. TIMIRYAZEV INSTITUTE of PLANT PHYSIOLOGY

BULLETIN
of the
RUSSIAN SOCIETY
OF PLANT PHYSIOLOGISTS



22th ISSUE

MOSCOW * 2010

110 лет со дня рождения Н. В. Тимофеева-Ресовского



20.09.1900 – 28.03.1981

В этом году исполнилось 110 лет со дня рождения одного из крупнейших биологов XX в. – Николая Владимировича Тимофеева-Ресовского.

Он участвовал в создании радиационной генетики, радиационной биологии и теории эволюции. Работы Николая Владимировича легли в основу семи (!) новых научных направлений в биологии: с его именем связаны принцип попадания в мишени, теория мутаций, основы микроэволюции, основы радиационной биогеоценологии и ряд других.

Учениками и последователями Н.В. Тимофеева-Ресовского на Урале, в Москве, Обнинске, Дубне, на Украине, в Армении и других местах сделаны и выполняются работы по исследованию действия низких мощностей доз радиационного облучения на микроорганизмы, растения и животных. Эти работы легли в основу защитных и лечебных мероприятий, применяемых на Южном Урале и в районах, пострадавших от чернобыльской катастрофы.

Будучи по натуре своей оптимистом, Николай Владимирович много внимания уделял проблеме «Биосфера и человечество». Он был глубоко убежден в том, что при разумном отношении к этой проблеме продуктивность земного шара можно повысить в десятки раз, что позволит прокормить в десятки раз большее число людей на Земле по сравнению с нынешним ее населением, при сохранении стабильности биосферы в целом.

«Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский родился в Москве 7 сентября (20 сентября по новому стилю) 1900 г. в дворянской семье. «Отец – Владимир Викторович Тимофеев-Ресовский (1850–1913), инженер путей сообщения. Мать – Надежда Николаевна, урожденная Всеволожская (1868–1928).

Учился сперва в Киевской I Императорской Александровской гимназии (1911–1913), а затем в Московской Флеровской гимназии (1914–1917), далее в Московском свободном университете им. Шанявского (1916–1917)» (Здесь и далее курсивом приведены фрагменты автобиографии, написанной ученым в 1977 г.)

Еще гимназистом он совершил свои первые натуралистические поездки в Западную Сибирь, Карелию, Туркестан, Приднепровье, во время которых собирал зоологические коллекции для музеев Москвы и Киева. Его юность совпала с революцией и Гражданской войной. Он воевал, болел сыпным тифом, был в плену у анархистов и у «зеленых».

В 1917 г. Николай поступил на естественное отделение физико-математического факультета МГУ, однако Гражданская война и необходимость заработать на кусок хлеба вынудили его временно прервать учебу. Война и обучение тесно переплетались. Периодически студент Тимофеев-Ресовский уходил на фронт: *«У меня всю жизнь было чувство неловкости попадать в какие-то более или менее исключительные условия. Ежели все воюют – надо воевать. Ежели все голодают - нужно голодать»*. Но эти перемены не повлияли на его настойчивость и увлеченность наукой.

«Работал преподавателем биологии на Пречистенском рабочем факультете в Москве (1920–1925), преподавателем зоологии на биотехническом факультете Практического института в Москве (1922–1925), ассистентом на кафедре зоологии (проф. Н.К. Кольцов) Московского медико-педологического института (1924–1925) и научным сотрудником Института экспериментальной биологии ГИНЗ (директор – профессор Н.К. Кольцов; 1921–1925)».

Уже через год работы в генетической лаборатории Института экспериментальной биологии Николай Владимирович получил интересные научные результаты: изучая механизмы проявления генов, он пришел к выводу, что единичная мутация может вызывать множественные изменения во внешнем облике организма. Заинтересовавшись этой работой, знаменитый немецкий нейрофизиолог Оскар Фогт (в 1925 г. по приглашению советского правительства находился в Москве с целью изучения мозга В.И. Ленина) предложил

Николаю Владимировичу организовать новую генетическую лабораторию в своем институте.

«Я по приглашению Kaiser Wilhelm Gesellschaft zur Forderung der Wissenschaften в Берлине и по рекомендации профессора Н.К. Кольцова и наркома здравоохранения Н.А. Семашко проработал с 1925 по 1946 г. научным сотрудником, руководителем отдела генетики при Институте исследований мозга в Берлин-Бухе».

Живя и работая в пригороде Берлина с 1925 по 1945 г., Н.В. Тимофеев-Ресовский выполнил основные свои научные работы, принесшие ему мировую известность. В первые годы своего пребывания за рубежом он продолжил работу над проблемами генетики популяций. Путем близкородственного скрещивания дрозофил он показал, что природные популяции, несмотря на кажущуюся однородность, несут в себе большой запас скрытых мутаций (одновременно с ним аналогичную работу проделал С.С. Четвериков). Эта и последующие работы Николая Владимировича, касающиеся географической изменчивости популяций, жизнеспособности разных генотипов, механизмов поддержания внутрипопуляционного полиморфизма, сыграли огромную роль в становлении новой эволюционной теории.

Исследуя механизм проявления генов, Николай Владимирович пришел также к выводу, что генотип следует рассматривать не как сумму независимых наследственных единиц, а как единое связанное целое, заложив тем самым основы нового научного направления - феногенетики.

Изучая мутационный процесс, Николай Владимирович обратил внимание, что ультрафиолетовое излучение увеличивает вероятность появления мутаций. Ему удалось показать линейную зависимость между общей долей радиации и числом новых мутаций у дрозофилы. Всесторонне изучив характер воздействия рентгеновских лучей на генотип организма, Н.В. Тимофеев-Ресовский вместе с К.Циммером и Д.Дельбруком предложил гипотетический механизм возникновения мутаций – теорию мишени. Согласно этой теории рентгеновские фотоны выбивают электроны из атомов, вызывая появление положительно и отрицательно заряженных ионов. Один акт ионизации в гене вызывает одну мутацию. Таким образом, главным предположением в теории мишени было то, что ген имеет молекулярную природу. Сравнивая число ионизаций в определенном участке ткани с числом мутаций определенного гена, Николай Владимирович и его сотрудники оценили размер гена. Предположение подтвердилось – ген имел размеры большой органической молекулы. Эта работа легла в основу сразу трех новых отраслей биологии – радиационной генетики, молекулярной биологии и биофизики.

Работая в Германии, Николай Владимирович создал научный семинар, в работе которого приняли участие не только биологи-генетики, но и самые крупные физики-теоретики того времени: Макс Дельбрюк, Вернер Гейзенберг, Поль Дирак, Джон Бернал, Виктор Вайскопф, Георгий Гамов и многие другие.

С 1933 года Николай Владимирович работает в условиях гитлеровской диктатуры. В СССР же происходило усиление диктатуры коммунистической, начались репрессии против генетиков. Лаборатория его учителя С.С. Четверикова была разгромлена, а самого Четверикова выслали в Свердловск. Другой учитель Тимофеева-Ресовского - Н.К. Кольцов - в конце 1930-х годов был лишен возможности работать. Он сумел передать Николаю Владимировичу письмо, в котором предостерег его от возвращения на родину. К тому же выезд из Германии был уже закрыт, и Н.В. Тимофеев-Ресовский продолжал работать в институте в Бухе, сохраняя советский паспорт. Несколько раз ему предлагали принять германское гражданство, но он отказывался и продолжал работать. Сын Николая Владимировича во время Второй мировой войны вел подпольную антифашистскую работу, был арестован Гестапо и казнен.

В 1945 г. Н.В. Тимофеев-Ресовский остался в Берлине, ожидая прихода Красной Армии. Западные историки науки недоумевают: почему он, зная, что возвращение в СССР может стоить ему жизни, не эмигрировал в Америку или какую-нибудь из стран Западной Европы. На этот вопрос лучше всего ответить словами самого Николая Владимировича: *«Я - русский, и не имею возможности изменить этот факт»*. Эмиграция воспринималась бы как бегство, признание собственной вины, а Николай Владимирович не совершал никаких преступлений перед Родиной.

Он был осужден на 10 лет за невозвращение на Родину. В нечеловеческих тюремных условиях в полной мере проявился его характер: в 25-местной камере, где содержалось 80 человек, изнуренный следствием, он устраивает научный семинар! Александр Исаевич Солженицын, который был в этой же камере, вспоминает общение с Николаем Владимировичем как один из лучших эпизодов своей жизни. Вскоре Тимофеев-Ресовский был направлен в лагерь, однако у руководства внутренних дел были свои планы на лучшего в мире специалиста по радиационной биологии. Через два года его нашли умирающим от голода и авитаминоза и перевели в военный исследовательский центр под Свердловском. За годы работы в секретном институте Николай Владимирович развил новую область биологических исследований – радиационную биоценологию, изучающую анализ распределения, накопления и передвижения радиоактивных изотопов в биологических системах. В то время генетика в СССР была полностью отвергнута и запрещена, а само слово «ген» звучало как ругательство. Но работ Н.В. Тимофеева-Ресовского в лаборатории за колючей проволокой это никак не касалось. Благодаря секретности своей работы он был едва ли не единственным советским ученым, которому было разрешено продолжать генетические исследования во времена Лысенко.

Когда лабораторию закрыли, а самого Н.В. Тимофеева-Ресовского освободили, ему дали возможность создать собственную научную группу и перевели в Институт биологии Уральского филиала Академии наук СССР,

где он с 1955 по 1963 год руководил лабораторией биофизики с летним стационаром в Ильменском заповеднике. Здесь, на оз. Миассово, он организовал знаменитую летнюю школу, через которую прошли сотни молодых ученых, обучаясь современной биологической науке в годы лысенковского мракобесия. Люди, которым посчастливилось общаться и работать с Николаем Владимировичем, отмечают его замечательный дар учителя и наставника. Он умел создать особую творческую атмосферу праздника, когда происходит органичное слияние жизни и работы.

В своих воспоминаниях академик А.Т. Мокроносов пишет: «Осенью 1956 года Николай Владимирович обратился на биологический факультет Уральского университета с предложением целевой подготовки биологов для новой лаборатории. Я был тогда молодым преподавателем кафедры физиологии растений. Кафедрой в это время заведовал В. В. Юркевич. Ознакомившись с планами специализации студентов, Н. В. Тимофеев предложил дополнить подготовку некоторыми специальными курсами и направлять студентов на курсовые и дипломные практики в Миассово. Уже с 1957 года началось сотрудничество кафедры физиологии растений с лабораторией в Миассово. За короткий срок были подготовлены и стали сотрудниками лаборатории воспитанники кафедры В. И. Иванов, Л.Г. Халтурина (Кузнецова), П. И. Юшков, Э. Г. Гилева, Е. Караваева, С. А. Агафонова и др.

Следует сказать, что появлению Н. В. Тимофеева-Ресовского в Свердловске предшествовали устрашающие легенды, связанные с его прошлой деятельностью в Германии. О нем говорили как об одном из создателей расовой теории фашизма. Уже не было Сталина и Берии, возвращались узники лагерей, уже набирала силу «оттепель», открытая политикой Хрущева, но общество все еще жило укладом недавнего прошлого. Вполне естественно, что появление такой необычной личности, как Тимофеев-Ресовский, было встречено с большой настороженностью и предубеждением. Уже первые встречи с ним поражали необычной личностной свободой и смелостью, которые нес этот человек. Еще более необычным и непривычным был высочайший уровень его эрудиции и полной свободы владения огромным наследием мировой науки и культуры.

Он принес не только дух европейской культуры, но и лучшие традиции русской науки 20-х годов. В этом была магическая сила, привлекающая к нему всех, особенно молодежь.

Николай Владимирович организовал цикл лекций по генетике и радиобиологии. Вместе с профессором Н. К. Дексбахом они организовали Уральское отделение МОИП (Московское общество испытателей природы), которое стало активной трибуной для систематических выступлений самого Николая Владимировича и его единомышленников. Помню, как в 1956 году на заседании МОИП Н.В. Тимофеев вместе с А.А. Ляпуновым сделали первое сообщение по работам М. Гамова и Ф. Крика о структуре двухпочечной

ДНК. Обоих привлекла в этих первых работах идея реализации матричного принципа и кодирования первичной структуры белка четырехбуквенным нуклеотидным кодом. Именно этот, информационный аспект проблемы как прямой подход к молекулярным основам наследственности привлекал докладчиков. Они увидели в нем начало новой эпохи в биологии.

Берусь утверждать, что уральские «трепы» Тимофеева значили для биологов 50-60-х годов так же много, как знаменитые «капичники» для физиков. На миассовских семинарах Тимофеев умел создать ту атмосферу творческого подъема и духовной раскрепощенности, которая так необходима для развития научной мысли.

Определилось несколько направлений лаборатории в Миассово. Пожалуй, главным стало изучение способности различных гидробионтов и наземных организмов накапливать радионуклиды группы осколочных элементов урана. Основным количественным критерием был избран «коэффициент накопления» — отношение концентрации элемента в организме к его концентрации в растворе или иной среде. Коэффициент накопления достаточно просто определялся для гидробионтов, но применение его к наземным организмам встречало серьезные методические трудности и было постоянным предметом острых дискуссий. Тем не менее по коэффициенту накопления была дана оценка поведения различных элементов в сотнях видов гидробионтов, наземных растений и животных. Этот материал, собранный в десятках публикаций, диссертационных работах и в монографии Е. А. Тимофеевой-Ресовской, составлял экспериментальную базу для экологического моделирования судьбы рассеянных элементов (включая элементы группы урана) в биосфере. Ценность этого материала по достоинству была оценена радиоэкологами после Чернобыльской катастрофы.»

После освобождения в 1955 году он посетил столицы - Москву, Ленинград, Киев, - везде нашел своих старых знакомых, а физиками и генетиками был встречен с огромным энтузиазмом. Его приветствовали физики П.Л. Капица, Л.Д. Ландау, И.Е. Тамм, биофизик М.В. Волькенштейн, биохимик В.А. Энгельгардт, математик А.А. Ляпунов. В своих институтах, на кафедрах они организовывали доклады и лекции Николая Владимировича, которые проходили с большим успехом.

В 1962 г. Н.В. Тимофеева-Ресовского пригласили работать в только что организованный институт медицинской радиологии в г. Обнинске Калужской области. В 1964 г., после отстранения от власти Н.С. Хрущева, Лысенко утратил свою власть в науке, и перед Николаем Владимировичем открылось гораздо больше возможностей для работы, чем было до сих пор. Он много ездит по стране, публикует монографии, читает лекции, организует летнюю школу под Можайском.

Однако партийные власти продолжали считать Тимофеева политически неблагонадежным. Ему запрещалось выезжать за границу, публиковаться в

иностранных научных изданиях, жить и работать в Москве. Долгое время ему не давали защитить докторскую диссертацию (в то время он был уже членом шести академий мира!), а в 1970 г. вообще вынудили уйти на пенсию. Даже после смерти Николая Владимировича его ученикам и последователям долгое время не удавалось снять со своего учителя обвинение в измене Родине. Лишь в 1992 г. Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский был реабилитирован за отсутствием состава преступления.

В автобиографии этот период описан кратко: *«В 1947–1955 гг. я работал заведующим биофизическим отделом объекта 0211, в 1955–1964 гг. — заведующим отделом биофизики в Институте биологии УФАН СССР в Свердловске, в 1964–1969 гг. — заведующим отделом радиобиологии и генетики в Институте медицинской радиологии АМН СССР в Обнинске (Калужская область), а с 1969 г. по настоящее время — консультантом в Институте медико-биологических проблем в Москве.*

Будучи по образованию и с молодости по интересам зоологом (в частности, зоопланктон, пресноводные рыбы и водные и прибрежные птицы Палеарктики), я в 1920–1923 гг. занимался гидробиологией среднерусских озер, а с 1922 г. и по настоящее время - в основном генетикой, биофизикой и эволюционной проблематикой. В области генетики с 1920-х годов, преимущественно на дрозофиле, занимался фенотипической, мутационным процессом, популяционной генетикой и разработкой некоторых основ микроэволюционных процессов. С 30-х и до начала 60-х годов изучал накопление и выделение ряда элементов, преимущественно гидробионтами и наземными растительными организмами, применяя метод меченых атомов (радиоизотопов); центром этих работ было изучение судьбы некоторых элементов в пределах биогеоценозов. В течение восемнадцати лет (с конца 20-х до середины 40-х годов) мною с небольшой группой сотрудников проводилась систематико-зоогеографическая и экспериментально-генетическая работа по монографическому исследованию внутривидовой изменчивости растительной божьей коровки *Epilachna chrysomelina* F. Это исследование было связано с разработкой процессов микроэволюции. Из более общих достижений в некоторых областях современного естествознания мне пришлось принять посильное участие в разработке принципов попадания, мишени и усилителя в радиобиологии; в разработке и классификации явлений изменчивости фенотипического проявления в основном последних стадий постэмбрионального развития признаков, определяемых теми или иными мутациями под влиянием генотипической, внешней и внутренней среды, в области фенотипической, феноменологии проявления генов и, наконец, разработке элементарных материала и факторов микроэволюционного процесса и соотношений между микро- и макроэволюцией. Теоретическому осмыслению и упорядочению получаемых в экспериментах и наблюдениях результатов мне очень помогли два обстоятельства. Во-первых, с начала

1920-х гг. группой С.С. Четверикова в институте Н.К. Кольцова был организован кружок по совместному обсуждению всех проводимых нами работ и важнейшей литературы по интересующим нас вопросам (вскоре, примерно с 1922 г., с появлением у нас в качестве главного экспериментального объекта — дрозofilы, этот кружок получил прозвище «Дроздоор»).

В дальнейшем в течение всей своей жизни я со своими сотрудниками и ближайшими личными друзьями из других лабораторий всегда организовывал такие же неформальные и свободные кружки, что очень оживляло научную жизнь и помогало в работе. Во-вторых, большое влияние на общее развитие моих научных интересов и на достижение мною и рядом моих сотрудников достаточной строгости в формулировках необходимых биологических понятий сыграло счастливое сочетание условий, позволившее мне познакомиться, в ряде случаев навсегда сдружиться и в некоторых случаях научно сотрудничать или консультироваться со многими крупнейшими математиками, физиками, химиками, геологами, географами и биологами не только в нашем Отечестве, но и за границей; в частности, мне посчастливилось принимать участие в ряде семинаров «Круга Нильса Бора» в Копенгагене, а также организовать совместно с Б.С. Эфрусси (при финансовом содействии Rockefeller Foundation) небольшую (около 20 человек) международную группу физиков, химиков, цитологов, генетиков, биологов и математиков, заинтересованных в обсуждении важнейших проблем теоретической биологии. Эта группа собиралась в конце 1930-х гг., до начала войны, на симпатичных курортах Дании, Голландии и Бельгии.

Действительный член (академик) Германской академии естествоиспытателей в Галле (ГДР) – Леопольдина; почетный член Американской академии наук и искусств в Бостоне (США); почетный член Итальянского общества экспериментальной биологии (Италия); почетный член Менделеевского общества в Лунде (Швеция); почетный член Британского генетического общества в Лидсе (Великобритания); почетный член и член-учредитель ВОГиС им. Н.И. Вавилова (СССР); научный член общества содействия наукам им. Макса Планка (ФРГ); действительный член МОИП, Всесоюзного географического общества (СССР), Всесоюзного ботанического общества; лауреат медалей и премий Лацаро Спалланцани (Италия), Дарвиновской (ГДР), Менделеевской (ЧССР и ГДР), Кимберовской (США)».

За годы работы на Урале и в Обнинске научные интересы Николая Владимировича стали смещаться в сторону глобальных общебиологических проблем: биосфера и человечество, биосфера-биогеоценоз-биоценоз-популяция, радиоактивное заражение биосферы, принципы теоретической биологии. Это позволило ему разработать в итоге концепцию иерархических уровней биосферы и живой природы. Его труды стали классикой российской науки.

Умер Николай Владимирович в 1981 году в Обнинске.

За заслуги перед человечеством 2000 г. был объявлен ЮНЕСКО годом Н.В. Тимофеева-Ресовского.

*Составила УЛ. Кислова
Учреждение Российской академии наук
Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН*

Источники:

Автобиография Н.В. Тимофеева-Ресовского, 1977 г.

Мокроносов А.Т. У истоков радиоэкологии. В кн.: Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский. Очерки. Воспоминания. Материалы. М.: Наука, 1993. С.193 -199.

Рубцов, А. К столетию со дня рождения Н.В. Тимофеева-Ресовского // Биология – Первое сентября. – 2000. – № 45.

ГТРК «Культура», 2010, Тимофеев-Ресовский Николай. 110 лет со дня рождения

90 лет со дня рождения чл.-корр. РАН Р. Г. БУТЕНКО



13.09.1920 – 26.03.2004

Раиса Георгиевна Бутенко и ее роль в становлении современной биотехнологии России

13 сентября 2010 г. исполнилось 90 лет со дня рождения выдающегося ученого, основателя российской биотехнологии и школы биологии растительной клетки – Раисы Георгиевны Бутенко (годы жизни 13.09.1920–26.03.2004).

Раиса Георгиевна родилась в городе Белом Смоленской (ныне – Тверской) области. Ее отец был продовольственным комиссаром Бельского уезда, а мать – учительницей. В 1924 году, в связи с переводом отца на службу в Уездный Отдел заготовительных учреждений Наркомзема, семья переезжает в Смоленск, а через несколько лет - в Москву, где Р.Г. Бутенко заканчивает среднюю школу. В 1937 г. она поступает в Тимирязевскую сельскохозяйственную Академию. Получение диплома о высшем образовании приходится на

трудные военные годы (1942 г.) и Раиса Георгиевна направляется по распределению, как это было принято в те времена, на работу агрономом в совхоз (ХОЗУ МВД УзССР), расположенный под Ташкентом. Через полтора года (в 1944 году) ей удается вернуться в Москву, и она поступает в аспирантуру ТСХА - на кафедру ботаники к профессору П.М.Жуковскому. Кандидатскую диссертацию на тему «Эмбриология диплоидных и экспериментально полученных полиплоидных форм капусты» она защитила в 1948 году, практически одновременно с печально знаменитой сессией ВАСХНИЛ. В этот же год Р.Г.Бутенко приходит на работу в Институт физиологии растений АН СССР и остается в его стенах до конца своих дней.

Научная деятельность Раисы Георгиевна в институте началась с должности младшего научного сотрудника в Лаборатории ионизирующих излучений, где она проводила исследования влияния этих излучений на деление клеток. С 1953 г. по 1956 г. Раиса Георгиевна занимает пост ученого секретаря Института, становясь ближайшей помощницей директора - академика А.Л.Курсанова. В 1957 году, после участия во Всемирном Ботаническом Конгрессе в Париже, А.Л.Курсанов предлагает ей начать исследования по новому для физиологии растений направлению – культивированию клеток и тканей растений в условиях *in vitro* (в колбе, вне организма), с которым он ознакомился во время научной поездки во Францию в лаборатории Готре. И эту дату мы можем считать началом эры биотехнологии в нашей стране, а Раису Георгиевну – ее родоначальником и основоположником. Именно она, являясь активным пропагандистом метода клеточных культур, как в научной среде, так и среди населения, способствовала достаточно быстрому его распространению среди ученых и практиков. Можно даже говорить о том, что ее миссия аналогичная таковой К.А. Тимирязева, который в свое время поднял престиж физиологии растений в нашей стране.

В конце 50-х – начале – 60-х годов прошлого века основной акцент исследований по культурам клеток был направлен на изучение условий введения разных видов и тканей растений в культуру *in vitro* и особенностей их роста и метаболизма. Можно сказать, что основной проблемой в этот период было получение культур тканей растений и изучение «системы» - закономерностей поведения изолированных и культивируемых в искусственных условиях клеток и тканей.

В 1963 г. в Институте создается межлабораторная группа изолированных тканей и органов, состоящая из сотрудников лабораторий роста и развития (Р.Г. Бутенко), корневого пиния (А.М. Смирнов) и передвижения веществ (М.С. Бардинская).

В этом же году Раиса Георгиевна защищает докторскую диссертацию по теме «Культура изолированных тканей и физиология морфогенеза растений». Вскоре все эти первые исследования по физиологии изолированных тканей рас-

тений, их дифференцировке и морфогенезу были обобщены в монографии «Культура изолированных тканей и физиология морфогенеза растений», выпущенной издательством «Наука» (1964), которая до сих пор является настольной книгой для многих специалистов, работающих в области биотехнологии. Позднее это издание было переведено на английский язык (1968) и стало первой англоязычной монографией по данной проблеме.

После защиты докторской диссертации Раиса Георгиевна уделяет большое внимание широкому и систематическому развитию работ по культуре тканей, клеток и протопластов растений. Ее выступления, публикации и непосредственные контакты с научными исследователями различных институтов и университетов нашей страны способствуют организации новых групп и лабораторий, занимающихся изучением культур клеток и тканей растений, сотрудники которых проходили обучение и стажировку в Институте физиологии растений им. К.А. Тимирязева под руководством Р.Г. Бутенко и ее коллег. Даже сейчас практически во всех центрах, где проводятся исследования на основе культур клеток высших растений, работают ее ученики и последователи.

Широкомасштабные исследования по клеточным культурам растений поставили вопрос об их координации. Результатом этого явилось принятие решения о проведении в Москве I Всесоюзной конференции по культуре изолированных органов, тканей и клеток растений (1968 г.), которая действительно была первой в мире и предшествовала I Международному Конгрессу по клеточным культурам (Страсбург, 1970 г.). В дальнейшем конференции по культурам клеток высших растений в нашей стране стали регулярными, с интервалом 4-5 лет, собирая специалистов разных стран. С 1988 года они приобрели статус «Международных». Очень важно, что конференции проводились в разных городах бывшего СССР (Москва 1968г, Киев – 1975г, Ереван – 1979г, Кишинев 1983г, Новосибирск – 1988г., Алматы 1993г, Москва 1997г, Саратов 2003г, Звенигород 2008г.), что позволяло активно пропагандировать работы по культуре клеток высших растений по всей стране и привлекать новых исследователей к работам в этом направлении.

Активная научная позиция Раисы Георгиевны способствовала тому, что она стала представителем от СССР в Международной ассоциации «Plant Cell Tissue Cultures». В результате этого ученые Советского Союза получили возможность участвовать во всех последующих международных конгрессах и иметь информацию о работах в этой области.

Этот период совпал и с тем, что созданный Раисой Георгиевной коллектив единомышленников, на протяжении многих лет с энтузиазмом развивавший новое направление физиологии растений – биологию клеток растений *in vitro*, получил статус лаборатории культуры тканей и морфогенеза (1970 г.). В дальнейшем она была преобразована в отдел биологии клетки и биотехнологии ИФР РАН, включающий две лаборатории (Лаборатория физиологии

культивируемых клеток, Лаборатория генетики культивируемых клеток) и три группы (Группа морфогенеза *in vitro*, Группа криосохранения, Группа Всероссийской коллекции культивируемых клеток). Р.Г. Бутенко возглавляла его до 1996 года, а затем передала руководство своему ученику – профессору, д.б.н. А.М.Носову. При этом Раиса Георгиевна осталась Главным научным сотрудником ИФР РАН, руководила Группой морфогенеза *in vitro* и сосредоточилась на исследовании наиболее интересной для нее проблемы – механизмов морфогенеза растений..

Почти все новые, приоритетные направления в изучении культуры клеток растений были инициированы или поддержаны Раисой Георгиевной Бутенко. Так, в начале 60-х годов XX века важным направлением работ оказались цитогенетические исследования тканевых культур, позволившие сформулировать ряд приоритетных представлений о генетической гетерогенности клеточных популяций и растений-регенерантов.

В следующее десятилетие (70-е годы) продолжалось всестороннее изучение закономерностей морфогенеза и поведения клеточных популяций *in vitro*, которые послужили основой для всех последующих работ с культурами клеток растений. В этот же период произошел прорыв в исследованиях изолированных меристем. Ранее было показано, что апикальные меристемы не содержат вирусных инфекций, и это дало стимул для широкого развития нового направления - оздоровления и микроклонального размножения посадочного материала вегетативно размножаемых растений. Начались интенсивные работы по культивированию изолированных пыльников как источников гаплоидных растений. Вскоре полученные знания быстро и успешно были применены для практических целей.

Характерной чертой Раисы Георгиевны являлось умение чутко реагировать на все новые идеи в научном мире. Она сразу же поняла перспективность использования протопластов, возможность получения соматических гибридов и трансгенных растений. Вместе с Ю.Ю. Глебой, который стал ее аспирантом, она начала исследования по слиянию протопластов и получению парасексуальных гибридов. Затем, в совместных работах с другим аспирантом - А.А. Кучко, был получен первый в мире «соматический гибрид» дикого и культурного картофеля, несущий митохондриальные гены устойчивости к вирусам дикого картофеля который в дальнейшем был успешно использован в селекционных программах. Позднее Раиса Георгиевна поддержала широкомасштабные работы казахских исследователей по созданию комплексной биотехнологической программы селекции злаков.

Расцветом биологии клеток и биотехнологии растений можно считать 80-е годы XX века. Развитие метода, хорошее знание поведения клеток растений в культуре *in vitro* и тесное взаимодействие исследователей позволяло использовать клеточные культуры для изучения разных разделов биологии. В этот период

разрабатывались технологии для прикладной генетики и селекции. Обсуждались проблемы соматклональной вариабельности, генной и клеточной инженерии, возможностей сельскохозяйственной биотехнологии.

В эти годы большое внимание уделялось изучению вторичного метаболизма в культуре клеток лекарственных растений. Были намечены основные направления, связанные не только с получением и оптимизацией условий культивирования новых видов, но и с фармакологической оценкой лекарственных препаратов. Большое внимание уделялось селекция высокопродуктивных штаммов-продуцентов биологически активных веществ, а также их выращиванию в биореакторах. Встал вопрос о роли клеточных технологий в сохранении генетических ресурсов, о возможности создания генетического пула растений в банках клеточных культур, меристем и семян. Это привело к созданию банка клеточных культур и необходимости изучения условий глубокого замораживания клеток.

Следующее десятилетие (конец XX века) ознаменовалось внедрением новых молекулярно-биологических методов в фундаментальные, и прикладные исследования по культурам клеток высших растений. Возник большой интерес с генетической трансформации растений и получению трансгенных видов, на которые в этот период развития науки и практики, возлагались большие надежды.

Раиса Георгиевна, которая активно взаимодействовала со многими специалистами, работавшими в области клеточных культур растений, считала важным координацию этих исследований. Она вместе с академиком Ю.А. Овчинниковым, понимавшим важность и перспективность развития биотехнологии в АН СССР, в 80-е годы всесторонне способствовали созданию таких целевых программ, как «Клеточная селекция» и «Биотехнология». В этот же период Академия сельскохозяйственных наук организовала издание специальной серии брошюр - «Методические указания» - по прикладным разделам биологии культивируемых клеток (андрогенезу, клеточной селекции, криосохранению). Эта серия способствовали быстрому развертыванию и интенсификации работ по гаплоидной клеточной селекции и получению соматклональных вариантов и созданию коллекций объектов *in vitro*.

Очень большую положительную роль сыграла созданная несколько позже Межведомственная научная программа по биотехнологии, которая координировала в масштабах страны все работы по фундаментальным исследованиям, практические разработки по сельскохозяйственным культурам, а также включение достижений биотехнологии в селекционные программы. При этом работы по Межведомственной программе шли в тесном контакте с Международной программой СЭВ. Такая интеграция принесла значительные успехи: В это время с помощью биотехнологических методов были созданы новые сорта ячменя, риса, пшеницы, картофеля, кормовых трав. Вся эта огромная организационная работа шла под руководством и при непосредственном участии Раисы Георгиевны.

Без преувеличения можно сказать, что Р. Г. Бутенко была создателем нового направления современной физиологии растений и биотехнологии – биологии культивируемых клеток высших растений и бессменным лидером работ в этой области на протяжении полувека. Фундаментальные исследования, выполненные ее научным коллективом и учениками, позволили изучить молекулярные и клеточные механизмы дедифференцировки клеток растений в условиях *in vitro*, особенности пролиферации клеточных культур, закономерности органогенеза и соматического эмбриогенеза. Эти исследования, в сочетании с изучением генетики соматических клеток на молекулярном, цитогенетическом и популяционном уровнях, позволили разработать ряд современных биотехнологий. Среди них – технологии для сельского хозяйства: клонального микроразмножения и оздоровления посадочного материала и новых сортов сельскохозяйственных растений; методы *in vitro*, ускоряющие и облегчающие селекционный процесс; методы, создающие генетическое разнообразие исходных форм (мутагенез и клеточная селекция, соматическая гибридизация, перенос генов). Уже нашли свое место в селекционном процессе методы криосохранения меристем и пыльцы, впервые разработанные в Отделе, руководимом Р.Г.Бутенко. Основное внимание при разработке технологий уделялось важнейшим сельскохозяйственным культурам – пшенице, кукурузе, рису, картофелю. Помимо сельскохозяйственных технологий, были разработаны и внедрены биотехнологии использования культур клеток в качестве продуцентов ценных биологически-активных веществ для медицины, ветеринарии, парфюмерной и пищевой промышленности. Еще в 1974 г. на основе полученных Р.Г. Бутенко и ее коллегами культур клеток в СССР впервые в мире было организовано биотехнологическое промышленное производство биомассы женьшеня *in vitro*.

На счету Раисы Георгиевны свыше 300 печатных работ, в том числе первой в мире монографии по культуре клеток и тканей растений, учебного пособия для студентов ВУЗов, нескольких коллективных монографий, более 20 изобретений. Под ее руководством защищено 30 кандидатских и 10 докторских диссертаций.

Большое внимание Р. Г. Бутенко уделяла педагогической работе, за что ей в 1991 г. было присуждено звание профессора. Она в течение более 20 лет занимала пост профессора Московского государственного университета, читая прекрасные, яркие лекции по биологии культивируемых клеток растений и биотехнологии, которые с удовольствием посещали не только студенты биологического факультета, но и сотрудники, аспиранты и коллеги из других научно-исследовательских институтов Москвы и других городов нашей большой страны. Ею были прочитаны также курсы лекций в Тимирязевской сельскохозяйственной академии, на факультетах повышения квалификации, а также во многих университетах нашей страны.

Большой вклад Раисы Георгиевны в развитие и становление в нашей стране такого важного научного направления, как биотехнология, был поддержан и оценен Академией наук СССР, присуждением ей звания член-корреспондента АН СССР (1974 г.). В 1985 г. ее избирают в член-корреспонденты, а в 1986 году – действительные члены ВАСХНИЛ.

Р.Г. Бутенко была удостоена и многих правительственных наград. Она – лауреат Государственной премии СССР за цикл работ «Разработка фундаментальных основ клеточной (генетической) инженерии растений», опубликованных в 1964-1982 гг. (1984), кавалер Орденов Трудового Красного Знамени и Октябрьской Революции. Награждена орденом «Знак Почёта».

Подводя итог можно сказать, что «увлечение» Раисы Георгиевны Бутенко культурой растительных клеток позволило не только ей, но и ее коллегам и последователям пройти большой, интересный и увлекательный путь от создания уникальной системы «культура клеток растений» и ее всестороннего изучения, до понимания мощного потенциала этой системы и создания на ее основе фундаментальных достижений нового направления - «Биотехнологии растений», которое уже в новом ХХI веке поражает нас своими достижениями и возможностями. И мы еще раз благодарим ее основателя – Раису Георгиевну Бутенко – за то, что она много лет назад увидела большие перспективы этого направления, сумела увлечь других исследователей и создать блестящую и авторитетную научную школу.

Избранные публикации Р.Г. Бутенко.

Бутенко Р.Г. Культура изолированных растительных тканей // Физиол. раст. 1956. Т. 3, вып. 3. С. 277-286.

Бутенко Р.Г. Культура изолированных тканей как метод изучения процессов роста и морфогенеза растений // Рост растений / Под ред. Бутенко Р.Г. Львов: изд-во Львовского гос. ун-та, 1959. С. 32-37.

Бутенко Р.Г. Культура изолированных тканей и физиология морфогенеза растений. М.: Наука. 1964. 272 с.

Бутенко Р.Г. Культура тканей лекарственных растений и перспективы ее использования в фармации // Тр. ЛХФИ. Вопросы фармакогнозии. 1967. Т. 21. № 4. С. 184-191.

Загорска Н.А., Шамина З.Б., Бутенко Р.Г. Изучение растений-регенерантов, полученных в культуре ткани табака // Генетика. 1971. Т. 7. С. 23-36.

Глеба Ю.Ю., Бутенко Р.Г., Сытник КМ. Слияние протопластов и парасексуальная гибридизация у *ШсоНана Сабасит* Б. // Докл. АН СССР. 1975. Т. 221. С. 1196-1198.

Бутенко Р.Г., Кучко А.А. Получение межвидового соматического гибрида картофеля методом слияния изолированных протопластов // Докл. АН СССР. 1979. Т. 247. С. 491-495.

Бутенко Р.Г. Гибридизация соматических клеток растений// Сб.»Мол. механизмы генетических процессов». 1979.С. 43 -89.

Бутенко Р.Г. Клеточные технологии для получения экономически важных веществ растительного происхождения // В кн.: «Культура клеток растений и биотехнология». 1986. М.: Наука. С. 3 - 20.

Бутенко Р.Г. Клеточные технологии в сельскохозяйственной науке и практике. //Основы сельскохозяйственной биотехнологии. 1990. М.: Агропромиздат. С. 154 - 235.

Бутенко Р.Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнология на их основе. 1999. М.: ФБК – ПРЕСС. 159 с.

Butenko R., 1979. Cultivation of isolated protoplasts and hybridization of somatic plant cells. Int. Rev. Cytol, v. 59. P. 323 - 373.

Butenko R., 1985. Some features of cultured plant cells. MIR Publishers . P. 11 - 34.

Butenko R., Nikiforova I., Chernov V., 1988. Growth and morphogenesis in cell cultures of spring wheat under stress conditous and selection of tolerant cell lines. otdamerforschungen, Naturwissenschaftliche, Reihe B, Heft 57, 9 - 19.

Н.В. Загоскина, А.М. Носов,
Учреждение Российской академии наук
Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН

К 120-летию основания Института физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН

**Курсановский период в развитии Института физиологии растений
им. К.А. Тимирязева РАН и модернизация отечественной физиологии растений**

Академик Андрей Львович Курсанов – выдающийся ученый-естествоиспытатель, крупнейший физиолог и биохимик растений, талантливый организатор, блестящий лектор и популяризатор науки.

Активная деятельность Андрея Львовича простиралась почти на целое столетие. Он был одним из творцов современной биологической науки. С его именем связана разработка теории транспорта метаболитов и создание современной концепции интеграции физиологических процессов у растений. Свидетельством признания его заслуг перед мировым научным сообществом явилось учреждение еще при жизни Международной премии имени А.Л. Курсанова, которая вручается на престижных научных форумах за лучшие работы в области физиологии и биохимии транспорта метаболитов. О высоком авторитете Андрея Львовича Курсанова свидетельствует и тот факт, что он был удостоен высшего государственного звания – Героя Социалистического труда, он был награжден 4 орденами Ленина и другими правительственными наградами, а также Большой золотой медалью имени Ломоносова – высшей наградой Академии наук.

Андрей Львович Курсанов почти 40 лет возглавлял Институт физиологии растений, который по праву может быть назван его, Курсановским, Институтом. За этот период времени он не только перестроил свой Институт, но реорганизовал и саму физиологию растений на современной идейной, методической и материальной основе. Сближение классической физиологии растений с науками физико-химического направления А. Л. Курсанов считал основным итогом своей деятельности.

Андрей Львович как ученый - явление уникальное. Эта его уникальность базировалась на широте интересов, огромной эрудиции, умении увлекать и

зажигать своим энтузиазмом молодежь, на редком по остроте чувстве нового в науке; он обладал редчайшим талантом - в любой ситуации быть над всеми.

Андрей Львович был многосторонне одаренным человеком. Он был художником в самом широком смысле этого слова. Андрей Львович был любителем живописи, знатоком географии, литературы и истории, а также страстным путешественником по речным дорогам и тропам России.

А.Л. Курсанов был одним из последних представителей ушедшего на наших глазах поколения дореволюционных российских интеллигентов, давшего миру блестящую плеяду ярких ученых-энциклопедистов конца XIX - начала XX веков.

Ниже приводится текст статьи, написанной А.Л. Курсановым и опубликованной им в журнале «Физиология растений» 20 лет назад в связи со 100-летием Института физиологии растений. В этой статье автор обстоятельно рассматривает непростой период в истории ИФР РАН, в течение которого отечественная физиология растений активно модернизировалась, переходя на рельсы наук физико-химического профиля. Знакомство с этим ключевым этапом развития нашего Института крайне важно не только для учеников и коллег Андрея Львовича Курсанова, но также и для молодых ученых, которые обязаны знать своих предшественников и по достоинству оценивать их вклад в развитие отечественной и мировой науки.

Директор ИФР РАН Вл.В. Кузнецов

ИНСТИТУТ ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ ИМ. К.А. ТИМИРЯЗЕВА АКАДЕМИИ НАУК СССР

(1890-1990 гг.)

(ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ. 1990. Том, 37, вып. 5)

В 1990 г. Институту физиологии растений Академии наук СССР исполнилось 100 лет. Начинался институт с небольшого Кабинета с лабораторией по анатомии и физиологии растений, основанного по Высочайшему указу в Петербурге в составе Императорской Академии наук в 1890 г. Инициатором создания этого Кабинета (лаборатории) был академик Андрей Сергеевич Фаминцын (1835 — 1918), широко известный в то время в России и за границей своими работами в различных областях физиологии растений. Характерной тенденцией в его исследованиях было стремление к истолкованию происходящих в растениях процессов с химических (или, как мы теперь говорим, с биохимических) позиций. Это, в частности, хорошо отражено в его фундаментальной монографии «Обмен веществ и превращение энергии в растениях» (1883).

Таким образом, мы вправе рассматривать А.С. Фаминцына как основоположника биохимической школы физиологов растений в России, что получило продолжение в работах его учеников, особенно В.И. Палладина и С.П. Костычева, которые в свою очередь были руководителями этой лаборатории.

Научное кредо В.И. Палладина хорошо характеризует название опубликованной им в 1907 г. итоговой статьи «Дыхание растений как сумма ферментативных процессов», которая произвела глубокое впечатление на физиологов и биохимиков того времени. Еще большую известность как физиолог-биохимик заслужил С.П. Костычев своими исследованиями над дыханием и его биохимическим сродством со спиртовым брожением (1910 г. и др.), а также как автор уникального для того времени учебника «Физиология растений» (1924) с биохимическим уклоном, получившим мировую известность.

Та же тенденция к изучению внутренней организации физиологических процессов прослеживается в Институте физиологии растений (ИФР) и в новейшее время, особенно начиная с 60-х годов, когда сближение физиологии растений с биологическими дисциплинами физико-химического профиля приобрело приоритетный характер. Таким образом, А.С. Фаминцын оказался не только основателем физиологической школы в Академии наук, но и на многие годы определил ее ведущую ориентацию.

Популярность, которую физиология растений приобрела в России в последней четверти XIX столетия, во многом была обязана публичным лекциям К.А. Тимирязева о жизни растений, которые воспринимались широкой общественностью с особенной остротой в связи с постигшими Россию засухой, неурожаем и голодом. Именно тогда начала складываться в нашей стране большая физиология растений, которой отдавали свой талант и силы лучшие представители Российской науки. В результате на грани двух столетий русская физиология растений заняла по многим вопросам ведущее положение в мире. Достаточно вспомнить имена А.С. Фаминцына, К.А. Тимирязева, Д.И. Ивановского, С.Н. Виноградского, М.С. Цвета, Д.Н. Прянишникова, В.И. Палладина, С.П. Костычева, а несколько позднее А.А. Рихтера, Н.Г. Холодного, В.В. Лепешкина, Н.А. Максимова, Д.А. Сабина и многих других ученых, составлявших гордость нашей науки. Их деятельность развивалась главным образом при университетах, но многие как или иначе были связаны с академической лабораторией А.С. Фаминцына, где они часто находили свой путь в большую науку.

Первоначально мыслилось, что скромная лаборатория со штатом в два человека, расположившаяся в 4-комнатной квартире на Васильевском острове, будет служить для личных работ академика А.С. Фаминцына. В этот период его внимание привлекали, главным образом, вопросы влияния интенсивности и качества освещения на растения и возможность их выращивания при искусственных источниках света. Это были первые шаги в область светокультуры растений, за что А.С. Фаминцын был удостоен в

1869 г. премии Парижской академии наук. Его научный авторитет и личные качества постоянно привлекали в его тесную лабораторию исследователей из других мест. Иногда к А.С. Фаминцыну обращались лица, уже достигшие значительных научных результатов, лишь для того, чтобы критически обсудить и завершить свою работу в доброжелательной и вместе с тем взыскательной обстановке, которую он поддерживал в своей лаборатории.

Именно так сложился научный путь у Д.И. Ивановского, который перенес свои многолетние исследования мозаичной болезни табака из Университета в академическую лабораторию А.С. Фаминцына, приняв на себя скромную должность лаборанта. В результате Д.И. Ивановский блестяще завершил свое исследование открытием нового класса возбудителей болезней (вирусов), значение которого не нуждается в объяснении. Аналогично этому и М.С. Цвет, заслуживший впоследствии широкую известность, пришел после работы в ряде университетов России и других стран в 1897 г. в лабораторию А.С. Фаминцына, где был поддержан в своем интересе к растительным пигментам самим директором лаборатории и блестяще завершил свои исследования описанием нового принципа разделения веществ (хроматографического анализа). В свою очередь опыты Д.И. Ивановского, проводившиеся над влиянием кислорода на спиртовое брожение, вызвали в жизни ряд блестящих исследований, выполненных В.И. Палладиным и С.П. Костычевым.

Сходным образом работы А.С. Фаминцына и М.С. Цвета по генезису и физическим свойствам растительных пигментов вызвали волну дальнейших исследований, многие из которых начинались в той же лаборатории. Среди исследователей были Н.А. Монтеверде, В.Н. Любименко, Т.Н. Годнев.

Наряду с этими главными направлениями исследований в лаборатории по анатомии и физиологии растений Академии наук проводились и другие работы, причем выбор темы стажером обычно директором не оспаривался.

Итак, возникнув в Академии наук в весьма скромном виде, эта лаборатория быстро приобрела известность и все более становилась источником физиологических знаний в России.

После кончины А.С. Фаминцына (1918) в жизни лаборатории наступило затишье, Революционный Петроград вместе со всей страной переживал большие экономические и политические трудности. Назначенный после Фаминцына и.о. директора И.П. Бородин уделял мало внимания академической лаборатории, будучи занят главным образом в университете.

Пришедший после него к руководству В.И. Палладин (1919—1922) принадлежал к московской школе физиологов и был учеником К.А. Тимирязева. Однако переехав в Петроград он оказался в сфере научного влияния А.С. Фаминцына. В течение ряда лет Владимир Иванович занимал кафедры физиологии растений в университете и на Бестужевских курсах. Здесь он успел создать многочисленную, активно работающую группу, но в трудные 20-е годы он был назначен еще и директором академической лаборатории.

В.И. Палладин не мог оказать значительного влияния на ее деятельность, так как был уже нездоров.

Перелом в жизни лаборатории наступил в 1922 г с приходом к ее руководству ученика В.И. Палладина С.П. Костычева. За девять лет своего пребывания на этом посту новый директор сумел добиться перевода лаборатории в более просторное помещение (на Тучковой набережной) и увеличения штата сотрудников (с трех до семи человек). Самое же существенное достижение состояло в расширении тематики, включавшей теперь почвенную и техническую микробиологию, а также экологическую физиологию растений. В лаборатории отчетливо наметилось два уровня исследований: биохимический и экологический, которые касались как опытов с микроорганизмами, так и с растениями. В конечном итоге это привело к тому, что в 1926 г. основанная А.С. Фаминцыным Лаборатория (кабинет) анатомии и физиологии растений была переименована в Лабораторию биохимии и физиологии растений (ЛБиФР). По существу это был первый шаг к созданию Института физиологии растений, однако осуществить это удалось лишь через 9 лет А.А. Рихтеру. ЛБиФР же продолжал тем временем интенсивно и успешно работать в своем новом помещении, куда с 1930 г. начали поступать и первые аспиранты. Среди них были будущий автор Гормональной теории развития растений М.Х. Чайлахян и будущий специалист по физиологии орощаемых культур Н.С. Петинюв. Впрочем активный период их подготовки наступил позднее с приходом к руководству А.А. Рихтера.

При С.П. Костычеве большое место занимали работы М.П. Корсаковой, посвященные изучению биодинамики почв, под ее руководством были выполнены ценные микробиологические исследования почв Крыма, Краснодарского края и некоторых других. При этом было показано, что обогащение почв связанным азотом за счет фиксации N_2 почвенной микрофлорой может покрывать значительную долю потребности обитающих на этих почвах растений.

Другая группа исследований, проводившихся в ЛБиФР, касалась дневного хода фотосинтеза и суточного газообмена у растений различных географических зон. По существу это было началом нового для физиологии растений направления, которое вызвало к жизни в 30-х годах целую волну аналогичных исследований у нас и за границей.

После кончины С.П. Костычева (1931) к руководству ЛБиФРом в 1932 г. пришел А.А. Рихтер, ученик и многолетний сотрудник по ленинградскому университету А.С. Фаминцына, И.П. Бородина и В.И. Палладина. Таким образом, намечалась преемственность в руководстве ЛБиФРом. Однако А.А. Рихтер круто изменил сложившуюся тематику лаборатории, придав ей более агрофизиологический уклон в сторону изучения устойчивости растений (злаков, хлопчатника, субтропических культур) к неблагоприятным условиям. Такой поворот потребовал и замены большей части старших, высоко квали-

фицированных сотрудников лаборатории более молодыми и подвижными, хотя порой и менее квалифицированными. Тем не менее этот шаг был сделан. Агрофизиологический уклон лаборатории способствовал ее популярности среди работников опытных сельскохозяйственных учреждений, где начали создаваться лаборатории прикладной физиологии, а сам ЛБиФР стал часто посещаться представителями агрономической науки. В результате лаборатория начала выполнять функцию консультативного и координационного центра по вопросам физиологии растений, и в этом был следующий важный шаг в перерастании лаборатории в ИНСТИТУТ.

Известность ЛБиФРа была в 30-х годах уже настолько значительна, что при переезде в 1934 г. части учреждений Академии наук в Москву в их число был включен и ЛБиФР с перспективой на дальнейшее развитие.

Большая работа была проделана директором лаборатории для ее устройства и организации работы на новом месте (Ленинский просп., 33) Более того, по настоятельному представлению А.А. Рихтера, в декабре 1934 г. ЛБиФР был по решению Президиума АН СССР преобразован в Институт физиологии растений (ИФР), директором которого и стал А.А. Рихтер В 1936 г. в приказном порядке новому институту было присвоено имя К.А. Тимирязева (а не А.С. Фаминцына), хотя К.А. Тимирязев и не имел прямого отношения к основанию и деятельности этого учреждения.

К сожалению, вскоре во вновь формирующемся коллективе сложилась недружеская обстановка, в которую был вовлечен и сам директор. В результате, в 1938 году А.А. Рихтер был вынужден покинуть свой пост, и руководство ИФРом было передано А.Н. Баху, который занимал эту должность до 1946 г.

Строго говоря, А.Н. Бах не был физиологом растений, хотя его классические работы по медленному биологическому окислению представляли большой интерес и для понимания явлений, происходящих в растениях. Этот ученый пользовался авторитетом не только в академических, но и в правительственных кругах, что позволило ему еще до назначения в ИФР организовать ряд научных учреждений, среди которых были Физико-химический институт им. Л.Я. Карпова, Институт биохимии (впоследствии им. А.Н. Баха) в Академии наук, а также Комитет по химизации при СНК СССР. Если же учесть, что в год назначения директором ИФРа А.Н. Баху исполнился 81 год, то вполне понятно, что он не имел возможности глубоко входить в научное руководство этим институтом. Тем не менее ему удалось сплотить коллектив института, а также ввести в его состав ряд выдающихся физиологов растений, работавших в других учреждениях. Эта последняя мера должна была способствовать объединению вокруг таких ученых молодежи, которая преобладала в то время во вновь организованном институте. Именно тогда в ИФР были приглашены В.С. Буткевич, Д.А. Сабинин, Д.Н. Прянишников, Л.А. Иванов, А.А. Сапегин, а в 1939 г. в ИФР перешел и Н.А. Максимов, Оценивая этот шаг А.Н. Баха теперь, мы приходим к несколько

неожиданному выводу, что «созвездие» выдающихся ученых, приглашенных в ИФР А.Н. Бахом, в общем не оказало на научную жизнь института того влияния, которое было бы эквивалентно их эрудиции и опыту. Видимо, эти ученые, уже создавшие свои научные школы в других местах, не находили времени для новых крупных начинаний и поэтому не чувствовали себя в ИФРе в своей сфере. В результате один за другим они покидали институт. Исключение составил Н.А. Максимов, который не только вошел в жизнь института, но и во многом определил на ряд лет путь его развития.

По-видимому, вновь организуемый Институт физиологии растений АН СССР, численность которого быстро возростала (с 7 человек в 1934 г. (ЛБиФР) до 116 в 1953 (ИФР)), должен был ориентироваться на выращивание своих собственных кадров. Со стороны же следовало приглашать главным образом молодых ученых с неизрасходованным потенциалом научного энтузиазма. Этот принцип, которого ИФР придерживался в дальнейшем, действительно оказался более эффективным.

Приход в 1946 г. к руководству институтом Н.А. Максимова, где он оставался на посту директора до конца своих дней (до 1952 г.), совпал с трудным периодом, который переживала и биологическая наука в связи с общим разорением, вызванным войной и эвакуацией, а также с «торжеством мичуринской биологии», проявлявшей тенденцию к расширению своего влияния на все больший круг биологических наук. Тем не менее благодаря большому авторитету, которым пользовался Н.А. Максимов как физиолог растений и ученый, близко стоящий к вопросам практики, ему удалось не только благополучно провести институт через период испытаний, но и основательно реорганизовать его структуру, наметив главные цели и открыв творческие возможности для молодых ученых, которые становились во главе организуемых лабораторий. В результате ИФР оказался научным учреждением широкого профиля, состоящим из ряда лабораторий, большинство которых было ориентировано на изучение той или иной физиологической функции.

Так возникли в ИФРе в тот период лаборатории: развития растений под руководством М.Х. Чайлахяна; минерального питания под руководством Д.А. Сабинина (а затем Е.И. Ратнера); орошаемых культур — Н.С. Петина; зимостойкости — И.И. Туманова; энергетики биосинтезов — В.О. Таусона (а затем А.А. Прокофьева); фотосинтеза сперва под руководством В.М. Катунского и Л.А. Иванова, а позднее (с 1948 г.) А.А. Ничипоровича и некоторые другие.

Такая система организации оказалась достаточно жизнеспособной. Она обеспечивала «поливалентность» Института и создавала условия для роста специалистов в разных областях физиологии растений как из числа сотрудников, так и из числа приезжающих для стажировки.

Впрочем, деление Института на лаборатории, имеющие в тематическом отношении значительную степень обособленности, таило в себе опасность

расчленения Института. Тем не менее в тот период и еще два-три десятилетия спустя «феодалный» принцип структуры не создавал особых затруднений.

С приходом Н.А. Максимова к руководству ИФРом получили дальнейшее развитие работы по экологической физиологии растений. При этом усилились не только лабораторные исследования, но и экспедиции в зоны недостаточного увлажнения или повышенного засоления почв с целью выявления устойчивых сортов. Такие выезды занимали, к сожалению, много времени и ориентировали сотрудников академического института на использование простейших, доступных в полевых условиях методов. При этом получали большой фактический материал, но он не мог быть достаточно надежным хотя бы уже в силу того, что экологические условия могли непредсказуемо меняться из года в год и даже на протяжении дня и часа.

Становилось очевидным, что научные основы экологической физиологии растений требуют для своего строгого развития управляемого режима внешней среды. Это побудило Н.А. Максимова и И.И. Туманова взяться за создание в ИФРе фитотрона (станция искусственного климата). Его строительство было начато в 1949 г., но, к сожалению, сильно затянулось, так что фитотрон вступил в строй уже после кончины Н.А. Максимова, в 1957 г. Главную роль в доведении фитотрона до рабочего состояния сыграли И.И. Туманов и главный инженер Н.А. Исаков, использовавшие его затем для исследований по зимостойкости растений.

Н.А. Максимовым были заложены и некоторые новые научные направления. Одно из них состояло в изучении действия на растения ростовых веществ эндогенного происхождения и синтезируемых химическим путем. Это направление было широко использовано в практических целях, что укрепило известность Института физиологии растений среди работников сельского хозяйства. Ведущую роль сыграли в этом Ю.В. Ракитин и Н.Н. Мельников. Слабее развивалась фундаментальная сторона проблемы регуляции роста, что объяснялось недостаточным в тот период уровнем знаний. Тем не менее проблема регуляции роста не была забыта в институте — с начала 80-х годов она получила свое второе дыхание, на этот раз уже с позиций молекулярно-генетических представлений.

Н.А. Максимова с участием А.Ф. Клешнина удалось также заметно активизировать в институте работы по светокультуре, что также имело выход в практику.

Находясь под прессом «мичуринской биологии» и упрощенного понимания задач академической науки, институт искал «оправдание своего существования» главным образом в работах практического значения. Фундаментальные же исследования велись в более скромных размерах, а иногда и подспудно. Тем не менее и в этом направлении предпринимались усилия для модернизации старой физиологии растений путем оснащения ее новыми методами. В частности, были проведены первые

опыты с радиоактивными изотопами P^{32} , C^{14} и уже осваивались методы бумажной хроматографии.

Оценивая сравнительно недолгий срок пребывания Н.А. Максимова на посту директора Института физиологии растений (1946—1952), следует признать, что этот период был насыщен многими существенными мероприятиями. За это время ИФР нашел свою устойчивую и рациональную инфраструктуру, выдвинул на заведование лабораториями ряд молодых талантливых ученых, установил более тесные связи с практикой, приступил к сооружению фитотрона; начал методическое перевооружение физиологии растений и фактически стал координационным центром по физиологии растений в стране.

Процесс модернизации физиологии растений через ее методическое и идейное сближение с быстро развивающимися дисциплинами физико-химической биологии еще только намечался в то время и многие физиологи растений старой школы неохотно воспринимали эту тенденцию. Однако Н.А. Максимов хорошо понимал, что именно в таком сближении заключалась логика дальнейшего развития физиологии растений. Поэтому он позаботился о том, чтобы директором ИФРа стал после него не заслуженный физиолог растений классического склада, а может быть менее готовый к этому специалист из смежной области биологии (биохимик).

В 1952 г. после кончины Н.А. Максимова на пост директора Института был назначен А.Л. Курсанов, закончивший Московский университет по кафедре физиологии растений у проф. Ф.Н. Крашенинникова и долго работавший после этого в области биохимии растений (совместно с А.И. Опариним). В ИФР он перешел из Института биохимии им. А.Л. Баха АН СССР, где последнее время руководил лабораторией энзимологии. Основное направление его исследований состояло в то время в изучении действия ферментов в неповрежденных тканях растений (см. его книгу «Обратимое действие ферментов в живой растительной клетке», 1940). Это ставило научные интересы будущего директора между биохимией и физиологией растений.

Директором ИФРа А.Л. Курсанов был 36 лет (1952-1988). За такой долгий период в науке и жизни происходили многие изменения, которые должны были отражаться и на деятельности ИФРа.

С приходом нового директора Институт первоначально не изменил своих научных направлений и своей структуры. Однако центр внимания все более переносился с описания суммарного эффекта изучаемой функции на выяснение ее внутренней (биохимической и биофизической) организации, что соответствовало общим тенденциям экспериментальной биологии того времени.

Такой поворот в привычном мышлении и экспериментальной технике происходил не без трудностей. Он требовал от физиологов дополнительных знаний в смежных областях и нуждался в оснащении Института новой техникой. Последнее удавалось постепенно осуществлять, добиваясь ассиг-

нования дополнительных средств. Перестройка же научного мышления у физиологов растений старшего поколения оказалась более сложной задачей. Она решалась постепенно путем зачисления в разные лаборатории ИФРа заканчивающих университеты способных студентов, которые значительно легче ассимилировали идею сближения физиологии растений с биологическими дисциплинами физико-химического профиля.

Помимо этого, в институте создавались небольшие группы из числа молодых сотрудников, на которые возлагалась задача освоения применительно к физиологии растений новых методов. Такие группы способствовали внедрению в обиход лабораторий новой техники, обеспечивая вместе с тем и должный уровень ее применения. Некоторые из таких методических групп со временем нашли свои собственные проблемы и были преобразованы в лаборатории. В частности, так возникли лаборатории клеточной физиологии и биотехнологии, мембран растительных клеток, вторичного метаболизма, управляемого фото-биосинтеза, липидного обмена, которые составили новое поколение в структуре ИФРа.

Пришедший в тот же период в институт Я.В. Пейве развернул исследования по биохимии микроэлементов и по азотфиксации в клубеньках бобовых. Позднее под руководством С.Ф. Измайлова тематика по азоту была расширена и проводится теперь в рамках лаборатории азотного обмена. В разное время были также организованы лаборатории транспорта метаболитов и группы кислородного обмена, иммунохимии растительных клеток, молекулярных основ адаптационного процесса, системного анализа, автоматической регуляции физиологических процессов и некоторые другие. Из этого перечня следует, что научная тематика ИФРа на протяжении последних 30 лет эволюционировала в сторону фундаментального изучения внутренней организации физиологических процессов, что и составляет основное изменение, произошедшее в тематике института после Н.А. Максимова. Впрочем, указанные преобразования явились скорее дополнением к прежней тематике, нежели ее исключением, поскольку лаборатории эколого-физиологического направления продолжают успешно работать в ИФРе, а их данные лишь обогащаются знанием глубинных процессов.

Поворот, который произошел в тематике института, изменил и его положение в кругу биологических дисциплин. Институт оказался более открытым для биологических наук физико-химического профиля, его ряды пополнялись специалистами из смежных наук, его техника обогатилась более совершенной измерительной аппаратурой. В то же время с вступлением в строй фитотрона длительные выезды для проведения полевых опытов, которые практиковались прежде, значительно сократились. В административном отношении ИФР был отнесен Академией наук не к Отделению общей биологии, а к Отделению биохимии, биофизики и химии физиологически активных соединений, что давало ему ряд преимуществ.

Сближение физиологии растений сперва с биохимией и биофизикой, а затем и с молекулярной генетикой открыло и новые перспективные связи с практикой. Особенно значительными оказались контакты с получившей к тому времени большую популярность биотехнологией (см. ниже). Для развития этих работ по решению Совета Министров СССР в 1989 г. институту было построено специальное здание. Модернизация работ в ИФРе потребовала и ряда других мероприятий. В частности, был организован кабинет электронной микроскопии, в котором проводится изучение ультраструктуры клеточных органелл и макромолекул при различных функциональных состояниях; оборудован блок для работ с радиоактивными изотопами; создан виварий для работ по иммунохимии. Вместе с тем на территории института был сооружен ряд теплиц и вегетационных домиков. Однако в 70—80-х годах вегетационный метод уже не занимал ведущего положения в работах физиологов. Лишь немногие лаборатории проводят в вегетационных домиках и в теплицах систематические исследования над целыми растениями. Большая же часть использует их для выращивания «зеленой массы» или клеточных культур как материала для опытов на биохимическом, клеточном и молекулярном уровнях.

Изменения, происходившие в научной идеологии ИФРа, отражались и на работе физиологов растений других учреждений. Все решительнее стали они осваивать новые методы и все настойчивее стремились к выяснению внутренней организации наблюдаемых явлений.

Важным шагом ИФРа на пути координации явилась организация в 1954 г. журнала «Физиология растений», который с тех пор вот уже 36 лет служит трибуной, объединяющей физиологов растений нашей страны, а также переиздается в США.

Если сравнивать техническое оснащение Института физиологии растений Академии наук СССР и его многочисленный штат (530 человек в 1989 г.) с уровнем оснащения и численности Кабинета (лаборатории) по анатомии и физиологии растений А.С. Фаминцына, то не трудно убедиться, как сильно возрос за истекшие 100 лет научный потенциал этого учреждения. Естественно, возникает вопрос — возросла ли в той же мере и научная продуктивность института? Такое сопоставление сделать далеко не просто, а может быть и не вполне правомерно, поскольку с течением времени менялся уровень исследований и усложнялась техника экспериментов, что изменяло и критерии оценки эффективности труда.

По-видимому, «Золотой век» великих открытий ученых-одиночек, столь украшавший науку XIX столетия, постепенно проходит, все более уступая место коллективным разработкам крупных проблем. Это относится и к физиологии растений. На пороге двух столетий в маленькой, слабо оснащенной лаборатории А.С. Фаминцына и на его скромной кафедре в Университете молодым ученым, работавшим фактически в одиночку, на протяжении одного десятилетия удалось открыть хемосинтез (С.Н. Виноградский, 1890),

вирусы (Д.И. Ивановский, 1893) и принцип хроматографического разделения веществ (М.С. Цвет, 1903), т.е. сделать открытия, вошедшие в Историю науки и практики.

Однако по мере того, как в науке число установленных фактов возрастало, усиливалась тенденция к более глубокому изучению их внутренних взаимосвязей, что требовало для развития биологии все более совершенной измерительной техники, опирающейся на химию, физику и математику.

Тенденция к фундаментальному исследованию широких проблем уже нашла отражение в начале нашего столетия в выдающихся работах В.И. Палладина, С.Л. Костычева и Н.А. Максимова, которые, не сделав капитальных открытий, далеко продвинулись в понимании природы таких важнейших явлений, как дыхание, брожение и устойчивость. По-видимому, и в наше время производительность труда научных коллективов следует оценивать прежде всего по актуальности поставленной задачи и по тому, насколько им удалось продвинуться в понимании изучаемого явления. При этом, разумеется, очень хорошо, если удастся обнаружить и принципиально новые явления, которые могли бы рассматриваться как открытие.

Тем не менее возвращаясь к поставленному выше вопросу о производительности труда в лаборатории А.С. Фаминцына и в наше время в ИФРе, мы должны с сожалением признать, что средний КПД научной работы в наше время стал заметно ниже.

Это очень серьезный вопрос, заслуживающий специального обсуждения. Отметим лишь, что помимо возросшей сложности экспериментальной работы, требующей подчас большего времени, падение производительности труда в больших научных коллективах имеет в нашей стране и ряд других причин, связанных с социальными и экономическими трудностями. И все же, компенсируя в какой-то мере замедленность исследовательского процесса численностью работающих, ИФР мог ставить и разрешать крупные вопросы.

Научная деятельность ЛАБиФР, а затем и института с самого начала была ориентирована на разработку широких проблем. Попутно же удавалось обнаруживать и новые явления, имеющие более общее значение для биологии. В частности, среди работ ИФРа были зарегистрированы как открытия «Обособление протоплазмы в растительных клетках при переходе их в состояние покоя» (П.А. Генкель и Е.З. Окнина, 1960); «Капилляр-укрепляющее действие катехинов» (А.Л. Курсанов, М.Л. Запрометов, 1961); «Двуродительское наследование генов цитоплазмы» (Р.Г. Бутенко, Ю.Ю. Глеба, 1989). За большой вклад в теорию и практику биотехнологии растительных клеток в 1988 г. группа физиологов во главе с Р.Г. Бутенко была удостоена Государственной премии. Тем не менее не только этими работами определялись научные достижения института.

Еще в 1937 г. сотрудником ИФРа М.Х. Чайлахяном была опубликована книга «Гормональная теория развития растений», которой суждено было

сыграть заметную роль в учении об эндогенной регуляции онтогенеза растений. Теория Чайлахяна стала известной во всем мире. Ее положения поддерживались и оспаривались, сам же автор со своим коллективом вносил в нее все новые уточнения и экспериментальные доказательства, так что теперь, спустя 50 лет, мы можем с удовлетворением констатировать, что «Гормональная теория развития растений», выдержав полувековое испытание, сохранила свое значение и в наши дни. Вместе с тем она послужила как бы центром кристаллизации мыслей, оказав влияние и на формирование других точек зрения.

Широкую известность получили вышедшие из института исследования А.А. Ничипоровича (1952 и далее), позволившие ему сформулировать оригинальную Теорию фотосинтетической продуктивности растений (см. 1988), в которой фотосинтез как основа создания биомассы (урожая) рассматривается не изолированно, а в связи с другими физиологическими процессами на фоне меняющихся условий внешней среды. В силу своей практической направленности, учитывающей реальную обстановку в ценозах, теория привлекла широкое внимание специалистов сельского хозяйства как в нашей стране, так и за границей. Большое значение приобретает эта теория и в связи с проблемами экологии — производительностью биосферы и восстановлением нарушаемых экосистем. Значительный вклад в фундаментальную физиологию растений был сделан А.А. Ничипоровичем и Т.Ф. Андреевой в связи с обнаруженным ими явлением разнокачественности продуктов фотосинтеза в зависимости от освещения и других факторов. Эти работы, проводившиеся еще в 50-х годах с применением ^{14}C , послужили 30 лет спустя в лаборатории В.Е. Семененко отправной точкой для создания режима управляемого фотобиосинтеза у одноклеточных водорослей, что открывало и практические перспективы (см. ниже). К разнокачественности продуктов фотосинтеза относится и обнаруженная докторантом ИФРа Г.А. Санадзе способность некоторых растений образовывать при слабом освещении изопрен.

Начиная с 1943 г. в институте усилились исследования по физиологии устойчивости растений. Эта проблема, особенно существенная для нашей страны, привлекала внимание еще А.С. Фаминцына и И.Л. Бородина, а позднее А.А. Рихтера. Особенно успешно вопрос стал изучаться в ИФРе И.Л. Максимовым и его учеником И.И. Тумановым. Последним было обнаружено явление, получившее название «закаливание», т.е. приобретение растениями способности переносить низкие температуры после пребывания в соответствующих переходных условиях освещения и температуры. Было также впервые показано, что закаливание протекает в две фазы и может приводить, например зимующие ветви некоторых растений к способности переносить охлаждение до температуры, близкой к абсолютному нулю. Эти исследования вызвали большой интерес во всем мире, особенно в северных странах. В ИФРе они нашли развитие в опытах П.А. Генкеля, который обнаружил способность

растений закаливаться также к засухе и к засолению почвы, при выдерживании наклюнувшихся семян перед посевом в условиях, имитирующих тот или другой стресс. В настоящее время проблема закалывания (адаптации) растений нашла в институте продолжение с позиций молекулярно-генетических явлений. Возможно, эти исследования приведут к созданию растений, наследственно устойчивых к неблагоприятным факторам.

Успешно развивались и работы по солеустойчивости растений, начатые еще А.А. Рихтером и продолженные П.А. Генкелем и Б.П. Строгановым. Последний из названных авторов обнаружил (1954 г.) явление, получившее название «разнокачественности засоления», которое состоит в том, что солевой стресс обуславливается не только нарушением осмотичности клеток, но и их самоотравлением продуктами нарушенного азотного обмена, различными в зависимости от природы действующих солей (хлоридное, сульфатное, карбонатное засоления).

В 50-е и 60-е годы, как уже упоминалось, в ИФРе получили развитие работы Ю.В. Ракитина и Н.Н. Мельникова по синтезу и применению физиологически активных препаратов в растениеводстве. Однако со временем прикладные аспекты физиологии растений, ранее традиционно связанные с сельским хозяйством, все более переходили к учреждениям агрономического профиля. В Институте же Академии наук, движимые общим прогрессом экспериментальной биологии, возникали новые фундаментальные проблемы, находившие и свои нетрадиционные пути в практику. Одним из таких направлений, занявших в институте видное место, оказалось использование изолированных органов тканей и клеток высших растений, культивируемых *in vitro*, для фундаментальных исследований морфогенеза и для биотехнологических целей. Последнее состояло в организации промышленной культуры дедифференцированных растительных тканей и клеток как продуцентов технически ценных веществ, клонировании и оздоровлении посадочного материала и, наконец, в использовании свободноживущих клеток для отдаленной гибридизации и восстановления из них целых растений с наследственно измененными свойствами. В этой области ИФР занял ведущее положение в нашей стране и проводит большую работу по подготовке кадров для промышленных и научных учреждений. Эти работы осуществляются под руководством Р.Г. Бутенко, возглавляющей в институте Отдел биологии клетки и биотехнологии. В 1989 г., как уже отмечалось, вступил в строй еще один корпус института, предназначенный для биотехнологических работ с клетками высших растений (Р.Г. Бутенко) и одноклеточными водорослями, управляемая культура которых освоена в отделе В.Е. Семененко.

Поток исследований, ведущихся в новых областях физиологии растений, стал в настоящее время доминирующим в тематике ИФРа. Упомянем еще лишь о некоторых из них, получивших свое начало в стенах института.

Одно из таких направлений, которое развивается группой Б.Б. Вартапетяна, состоит в изучении метаболизма растений в условиях гипоксии и

полного анаэробнозиса. Помимо чисто научного значения этой проблемы, в постановке которой приоритет принадлежит ИФР, изучение вопроса открывает широкие перспективы и для практики, поскольку кислородный режим почв, т.е. среда обитания корней, может в природных и хозяйственных условиях подвергаться значительным изменениям и приводить при кислородной недостаточности к угнетению и массовой гибели растений.

Еще в 1952 г., когда с помощью изотопов, электронной микроскопии и хроматографического анализа физиология растений получила доступ к изучению передвижения веществ в растениях, в ИФРе была организована одна из первых в мире лабораторий по транспорту метаболитов (А.Л. Курсанов). Ее исследования внесли существенный вклад как в понимание самого явления транспорта метаболитов в его биохимическом и физиологическом аспектах, так и в выяснение принципов координации деятельности органов целого растения через встречные потоки продуктов метаболизма. Фундаментальный труд А.Л. Курсанова «Транспорт ассимилятов в растениях» (1976) был переведен и издан на английском (1984) и китайском (1986) языках.

Параллельно в лаборатории В.П. Холодовой (ранее А.А. Прокофьева) были развернуты исследования по физиологии созревающих органов запаса, что вместе с транспортом ассимилятов составляет интегральную картину конечного этапа продукционного процесса.

С более выраженным биохимическим уклоном развиваются исследования в лаборатории вторичного обмена (М.Н. Запрометов). Эти работы внесли существенную ясность в понимание путей биосинтеза флавонолов и показали, что их первичный синтез может осуществляться уже в фотосинтезирующих хлоропластах.

Позже возник и ряд других лабораторий, в частности по изучению молекулярных основ внутриклеточной регуляции (В.Е. Семенов), объектом которой являются одноклеточные водоросли. Свою задачу лаборатория видит в исследовании на генетическом уровне адаптивных перестроек метаболизма фотосинтезирующих клеток с целью направленного воздействия на выработку ими ценных для биотехнологии продуктов фотосинтеза. Весьма существенны также исследования этой лаборатории над CO_2 -концентрирующим механизмом фотосинтезирующих клеток, что во многом определяет их продуктивность. В 1988 г. В.Е. Семенов, руководящий исследованиями по фотоавтотрофному биосинтезу, был удостоен Государственной премии. В лаборатории экспрессии генома растений (О.Л. Кулаева) изучаются молекулярные механизмы действия фитогормонов на генетический аппарат, что приводит к синтезу белков новой функции в соответствии с программой онтогенеза и в ответ на стрессы; лаборатория молекулярной генетики и геной инженерии (В.И. Негрук) видит свою конечную задачу в генетическом преобразовании растений. В лаборатории изучается геном митохондрий и выясняются пути его взаимодействия в клетках с генами ядра и хлоропластов.

Уже из краткого упоминания об этих новых лабораториях следует, что между физиологией растений и молекулярной генетикой происходит в настоящее время идейное и методическое сближение, в результате чего формируется новая гибридная дисциплина, которую можно бы назвать молекулярно-генетической физиологией. Предысторию ее возникновения в ИФРе следует искать в начавшемся в 50-х годах сближении физиологии растений с биохимией (см. Курсанов, 1974). Эта группа исследований, образующая как бы левый фланг в тематике ИФРа, уже успела солидно зарекомендовать себя в научной печати и на международных конференциях. Вместе с тем в самом институте она способствует обогащению традиционных разделов физиологии растений.

Новые подходы коснулись и таких традиционных проблем физиологии растений, как корневое питание и водный режим. Их прикладные аспекты, берущие начало в физиологии растений, занимают теперь все большее место в тематике сельскохозяйственных институтов, в ИФРе же исследовались главным образом фундаментальные стороны этих функций. В частности, в лаборатории корневого питания (зав. Д.Б. Вахмистров) в основу было положено изучение пространственной организации транспорта ионов в корне. При этом удалось обнаружить сегрегацию поглощения катионов и анионов как в тканях, так и в самих клетках, что приводит к их поляризации. В лаборатории водного обмена и засухоустойчивости (зав. В.Н. Жолкевич; особое внимание уделялось доказательству активного участия энергозависимых двигательных и сенсорных систем паренхимных клеток в транспорте и распределении воды в растении).

Расширение связей с физико-химической биологией способствовало развитию в физиологии растений аналитического подхода к изучению природы и свойств элементарных слагаемых живой материи. Это позволяло значительно глубже заглянуть в интимную организацию физиологических процессов. В то же время накопление аналитических данных побуждало физиологов к их интеграции путем воссоздания на их основе картины целых физиологических процессов с их способностью к самоорганизации (самоуправлению). В поисках факторов эндогенной регуляции метаболизма многие лаборатории института обратились к изучению белков, несущих регуляторные функции. Этому способствовала группа А.Д. Володарского, которая уже с 60-х годов осваивала и пропагандировала хроматографические, электрофоретические и иммунохимические методы идентификации растительных белков. В ряде лабораторий начались перспективные исследования белков-ингибиторов ферментных реакций, белков цитоскелета, в частности акто-миозинового комплекса, белков (гликопептидов) — пектинов, несущих функцию рецепторов, а также их лигандов и, наконец, стрессорных и адаптивных белков. Разумеется, и запасные белки семян получили при этом более солидную основу для изучения.

Большое значение приобрели в связи с проблемой саморегуляции исследования мембран растительных клеток, проводимые в лаборатории Ю.Г. Молотковского. Лаборатория исходит из представления, что мембраны несут основную ответственность за создание факторостата в клетке, вне которого она не может существовать. Поэтому повреждения мембран могут восприниматься как внутриклеточный сигнал с последующей активацией систем регулирования и репараций в клетке.

Для поддержания интереса к проблеме саморегуляции метаболизма у растений с 1976 г. ИФР систематически проводит всесоюзные зимние школы, посвященные этим вопросам.

Анализ пройденного пути показывает, что наиболее глубокие преобразования происходили в ИФРе в период 1952—1988 гг., что соответствовало периоду крупных успехов в физико-химической биологии, от которых физиология растений не могла оставаться в стороне. В настоящее время Институт представляет собой целый комплекс зданий с собственными мастерскими, хорошей библиотекой и многочисленными лабораторными помещениями, оборудованными, хотя и не в полной мере, современными приборами. Его научная тематика разнообразна, достаточна остра и соответствует духу времени.

Институт ведет также большую координационную работу через журнал «Физиология растений», через зимние школы и семинары, а также через организованное в 1988 г. по инициативе директора Института А.Т. Мокроносова Всесоюзное общество физиологов растений (ВОФР). Наконец, важную организующую роль выполняют и действующие при институте научные советы по фотосинтезу и фотобиологии и по физиологии и биохимии растений,

К сожалению, контакты с учеными других стран, что составляет важное условие для развития каждой науки, испытывали в нашей стране на протяжении многих лет большие ограничения, доходившие порой до почти полной изоляции. В сильной степени это испытывал на себе и ИФР. Лишь в последнее десятилетие намечилось ослабление ограничений для посылки молодых ученых в лаборатории других стран. Разумеется, период изоляции оказал отрицательное влияние особенно на формирование научного лица молодых ученых, которые частично могли заполнять этот пробел лишь знакомством с научной литературой. Тем более отрадно отметить то большое положительное влияние, которое оказало длительное и неоднократное пребывание в ИФРе таких известных ученых, как А.Г. Ланг (США), У. Хебер (ФРГ) и особенно К. Мотес (ГДР), который глубоко вошел в научную жизнь нашего института.

Двигаясь по новым путям, институт сохраняет вместе с тем память о своей истории и чтит заслуги своих выдающихся предшественников. Ведется систематическая работа по увековечению их памяти. В 1985 г. по инициативе Б.П. Строгонова в ИФРе создан специальный кабинет-музей по истории института.

Таков путь, пройденный за 100 лет физиологией растений в Академии наук, путь от небольшого кабинета с лабораторией по анатомии и физиологии растений до Института физиологии растений имени К.А. Тимирязева.

Совершенно очевидно, что «морфогенез» института будет и впредь продолжаться в соответствии с эволюцией науки, запросами жизни и появлением новых лидеров. С 1988 г. директором ИФРа стал А.Т. Мокроносов - физиолог растений широкого профиля, специалист в области эволюции и экологии фотосинтеза, автор многих оригинальных исследований. Новый директор ставит перед коллективом еще одну важную проблему, состоящую в изучении эндогенных аспектов донор-акцепторных отношений, составляющую основу продукционного процесса у растений. Такая задача представляет не только большой научный интерес, но имеет и практический смысл. В современном виде она может решаться лишь как пример самоорганизации и эндогенной регуляции и поэтому является как бы логическим развитием проблемы самоуправления метаболизма у растений, вокруг которой концентрируются теперь силы сотрудников института.

Вместе с тем настало время и для основательного пересмотра самой организации научных коллективов, которые испытывают подчас ограничения в переживших себя рамках лабораторий феодального типа. Одним из таких мероприятий могло бы, вероятно, быть введение в организацию научной работы принципа добровольной ассоциации исследователей по их научным интересам, а также право на свободный поиск и научную импровизацию. Все это повышало бы ответственность, инициативу и трудолюбие работающих.

Для этого потребуется и иной характер воспитания студентов в университетах, который обеспечивал бы им не только знание предметов, но и развивал бы у них научную инициативу. Целесообразно, чтобы уже с 3-го курса студенты проходили часть своего обучения в лабораториях института, участвуя в научных поисках и дискуссиях. Стремясь к достижению этой цели, начиная с 1984 г., заведование кафедрой физиологии растений МГУ осуществлял директор ИФРа А.Л. Курсанов, а с 1988 г. — А.Т. Мокроносов. Кроме того, ряд видных сотрудников института проводят занятия со студентами. ИФР ожидает пополнения своих рядов образованными и инициативными молодыми специалистами, которые могли бы творчески участвовать в раскрытии тайн биологической саморегуляции и продукционного процесса.

Пожелаем же Институту физиологии растений им. К.А. Тимирязева Академии наук СССР, вступающему во второе столетие своего существования, научного вдохновения', блестящих открытий и успехов в решении важных проблем науки и связанной с ней практики.

К 80-летию со дня рождения профессора А.Г. Юсуфова



10 июля 2010 г. исполнилось 80 лет со дня рождения председателя Дагестанского отделения ВОФР, доктора биологических наук, профессора Дагестанского государственного университета Юсуфова Абдулмалика Гасамутдиновича.

А.Г. Юсуфов родился в селении Гурик Табасаранского района Дагестана. Его детские и юношеские годы совпали с тяжелыми временами коллективизации и войны, что было сопряжено с участием в сельскохозяйственных работах села. После окончания Хучнинской средней школы он проработал год учителем в родном селе, а в 1949 поступил в Дагестанский педагогический институт им. С. Стальского на факультет естествознания, который окончил в 1953 г. с квалификацией «Учитель химии и биологии».

В ноябре 1953 г. А.Г. Юсуфов поступил в аспирантуру Ленинградского государственного университета по специальности «дарвинизм» (теория эволюции). Здесь занимался изучением возможностей управления корне- и побегообразованием листовых черенков, что было связано с проблемой решения не только практических задач, но и сложных, давно поставленных вопросов о происхождении и эволюции явлений регенерации растений и животных. После защиты кандидатской диссертации на биолого-почвенном факультете ЛГУ занимался в Дагестанском НИИ сельского хозяйства изучением роли микроэлементов в повышении урожайности кукурузы.

В сентябре 1961 года А.Г. Юсуфов был приглашен в Дагестанский государственный университет преподавателем кафедры ботаники, где с этого

времени читал курсы физиологии растений, генетики, дарвинизма и продолжал исследования вопросов регенерации растений. В мае 1965 года был переведен в докторантуру для подготовки диссертации и командирован в г. Ленинград в Ботанический институт им. В. Л. Комарова АН СССР, на ученом совете которого в 1968 году прошла защита его докторской диссертации «Исследования процессов регенерации у двудольных растений», ведущей организацией которой выступал ИФР им. К.А. Тимирязева.

А.Г. Юсуфов в 1969 году организовал в Дагестанском университете кафедру физиологии растений и теории эволюции, где продолжил исследования процессов регенерации растений в широком плане: классификация, происхождение, эволюция, общность и специфика механизмов реализации указанных процессов с конкретизацией их роли в адаптации онтогенеза, устойчивости и старении растений. По этим вопросам он выступал с докладами на научных семинарах Института физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН, лаборатории акад. М.Х. Чайлахяна, касаясь анализа и закономерностей изменения процессов регенерации в связи с эволюцией жизненных форм растений.

В течение многих лет коллектив кафедры сотрудничал с лабораториями М.Х. Чайлахяна и Р.Г. Бутенко в ИФР РАН. При этом процессы регенерации рассматривались в связи с представлениями о целостности растений как сложной интегрированной системе, в которой проявляется слаженное взаимодействие структур для поддержания устойчивости организации индивидуума к неблагоприятным факторам среды.

Ныне коллектив кафедры уделяет внимание вопросам изменения устойчивости и направлений реализации процессов регенерации изолированных структур в условиях засоления среды, что позволяет судить о солеустойчивости растений. Исследования позволили выявить различия органов растений в интактном и изолированном состоянии по пороговой чувствительности к засолению среды, а также в реализации процессов регенерации в стрессовых условиях, к которым они чрезвычайно чувствительны. Анализ этих вопросов и отбор соответствующих моделей заслуживает внимания, в частности с точки зрения расширения арсенала лабораторных методов оценки солеустойчивости растений. Общая тема регенерации органов и тканей растений позволила сплотить коллектив кафедры, сотрудники которой защитили 16 кандидатских и 3 докторских диссертации, а среди соискателей были и представители Сирии, Йемена и Лаоса.

Одним из направлений исследований стало изучение возможностей микроразмножения и управления морфогенезом эксплантов разновозрастных структур (семядолей, междоузлий и почек) *in vitro* местных сортов яблони, груши и черешни. При этом возникает необходимость подбора условий для реализации наследственных потенций у эксплантов разных структур указанных растений к регенерации. Результаты таких исследований значимы для оценки наследственной способности к регенерации каждого растения.

Сотрудники коллектива докладывали свои результаты на международных научных конференциях (София и Прага), ботанических (Ленинград) и генетических (Москва) конгрессах. Кроме того, коллектив организовал конференции «Теоретические вопросы регенерации растений» (1971, 1991 гг.), в которых приняли участие и сотрудники ИФР РАН.

Материалы исследований А.Г. Юсуфова опубликованы в более чем 200 работах, из которых более 80 - в ведущих периодических журналах страны. Наиболее значительными являются такие монографии, как «Механизмы регенерации растений» (Ростов-на-Дону, РГУ, 1982), «Культура изолированных листьев» (Москва, Наука, 1988), «Биология старения растений» (Махачкала, ДГУ, 1992), а также отдельные популярные книги в издательстве «Знание» (Москва, 1981, 1986).

Особое место в деятельности А.Г. Юсуфова занимает подготовка учебных пособий по биологии для студентов высших учебных заведений. В издательстве «Высшая школа» (Москва) в соавторстве с профессором А.В. Яблоковым опубликован учебник «Эволюционное учение», рекомендованный Минвузом СССР и РФ для студентов университетов. Позже он был переведен на словацкий и латышский языки. Книга выдержала 6 изданий. По ней вот уже более 30 лет занимаются студенты-биологи страны. В этом же издательстве вышли учебные пособия: «Лекции по эволюционной физиологии растений» (1985, 1996, 2009), «История и методология биологии» (2003). За подготовку и издание учебных пособий, соответствующих современным требованиям, он награжден дипломом Минвуза СССР (1985).

Много сделано Абдулмаликом Гасамутдиновичем Юсуфовым для укрепления авторитета биологической науки, и особенно теории эволюции, в Республике Дагестан.

А.Г. Юсуфов – заслуженный деятель науки Российской Федерации и Республики Дагестан, награжден орденом «Трудового Красного Знамени». Постановлением Госкомитета СССР по народному образованию он был удостоен диплома «За значительные успехи в перестройке содержания учебно-воспитательного процесса» (1988). Друзья, ученики, коллеги сердечно поздравляют Абдулмалика Гасамутдиновича с юбилеем и желают ему здоровья и творческого долголетия.

*З.М. Алиева, Н.Х. Самедова
Биологический факультет
Дагестанского государственного университета,
кафедра физиологии растений и теории эволюции*



THE 18TH FESPB CONGRESS

(Freiburg, Germany, July 29 to August 3, 2012)

jointly organised by FESBP and EPSO at the University of Freiburg

Plant Scientists in Europe are represented by two independent organisations. The FESPB (Federation of European Societies of Plant Biologists) is the umbrella organisation of 27 national botanical societies in Europe, representing more than 24,000 individuals and has in addition several corporate members from the European industry. The EPSO (European Plant Science Organisation) unites more than 200 research institutions and universities from 30 countries. To date both organisations held strictly separate conferences. For the first time, both organisations have agreed to hold a joint Plant Biology Congress 2012 at the University of Freiburg, Germany. This congress will highlight all aspects of plant biology with special emphasis on the consequences of global climate change and on feeding the global world population. From July 29 to August 3, 2012 plant scientist from all over the world are cordially invited to meet in the “Green City” of Freiburg.

Heinz Rennenberg and Ralf Reski

Conference Organizer

- Albert Ludwigs University
- FESPB
- EPSO

in cooperation with kongress & kommunikation gGmbH
Hugstetter Strasse 55, 79106 Freiburg, Germany

The online registration will be possible as of May 2011.

For further questions or pre-conference registration please contact:
kongress & kommunikation gGmbH
Hugstetter Strasse 55, 79106 Freiburg, Germany

Contact Person: Ms. Katja Lemke
Tel.: +49 (0)761 270 7318 || Fax: +49 (0)761 270 7317
Email: lemke@kongress-und-kommunikation.de

<http://www.plant-biology-congress2012.de/>

КОНФЕРЕНЦИИ, СИМПОЗИУМЫ, СЪЕЗДЫ — 2010 - 2011

III Всероссийский симпозиум «Физиология трансгенного растения и фундаментальные основы биобезопасности»

(18-21 октября 2010 г., Москва, ИФР РАН)

III Всероссийский симпозиум «Физиология трансгенного растения и фундаментальные основы биобезопасности» состоялся в Москве (Россия) с 18 по 21 октября 2010 г. на базе Института физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН и Российского университета дружбы народов. Организаторами симпозиума были: Отделение биологических наук РАН, Общество физиологов растений России, Научный совет по физиологии растений и фотосинтезу РАН, Учреждение Российской академии наук Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН, Российский университет дружбы народов и Технический комитет 447 «Биологическая безопасность пищевых продуктов, кормов и методы ее контроля» Федеральной службы РФ по техническому регулированию и метрологии. Спонсорами симпозиума выступили известные биотехнологические компании Хеликон, ИнтерЛабСервис и Акрус. В работе симпозиума приняли участие ученые 15 биологических институтов РАН, 12 научно-исследовательских организаций РАСХН, ряда организаций РАМН, а также МГУ и многих других российских вузов, включая Российскую академию государственной службы при Президенте РФ, представителей университетов и институтов Украины, Республики Беларусь; содокладчиками ряда докладов были ученые из Ирана, Дании, Голландии и США. В работе симпозиума принимали участие депутаты Московской городской Думы и активно участвовала научная молодежь, как со стендовыми, так и с устными докладами. В заключительной части Симпозиума лучшие доклады молодых ученых были отмечены специальными сертификатами Симпозиума. Победи-

телями оказались И.Н. Бердичевец (Москва), А.А. Ермошин (Екатеринбург), Е.Л. Ильина (С.-Петербург), А.Б. Липатникова (Москва) и Г.А. Пожванов (С.-Петербург).

В рамках научной программы симпозиума обсуждался широкий спектр фундаментальных и прикладных проблем создания, исследования и использования трансгенных (генно-модифицированных) растений. Доклады участников были представлены по следующим основным научным направлениям: (1) трансгенные растения как инструмент для исследования фундаментальных проблем биологии; (2) создание трансгенных растений с целью модификации физиологических процессов и повышения устойчивости; (3) технологии получения трансгенных растений нового поколения и особенности экспрессии трансгенов; (4) современные методы идентификации чужеродных генов; (5) генетически модифицированные организмы (ГМО) и окружающая среда; (6) реальные и потенциальные риски при коммерческом использовании ГМО; (7) международное законодательство в области биобезопасности и трансграничного перемещения ГМО.

Красной нитью через большинство представленных докладов проходила идея о том, что развитие генно-инженерных технологий является важнейшим достижением молекулярной биологии и молекулярной генетики, которые сулят человечеству колоссальные перспективы. Эти технологии могут быть использованы при решении широкого спектра фундаментальных общебиологических проблем, генотерапии наследственных заболеваний, создании лекарственных препаратов нового поколения, получении косметических средств и технического сырья, конструировании новых сортов сельскохозяйственных культур. В настоящее время не вызывает сомнения безопасность для человека генно-инженерного инсулина и других лекарственных и фармакологических препаратов, полученных в замкнутых биотехнологических системах и используемых в химически чистом виде.

Более проблематичным является использование человеком ГМ-продуктов питания и выход трансгенных организмов, в том числе растений, в окружающую среду. В настоящее время существуют достаточно убедительные примеры того, что вторжение в генетическую программу организма, игнорируя при этом законы эволюции и законы популяционной генетики, а ориентируясь лишь на виртуальные краткосрочные финансовые выгоды, может иметь негативные последствия. Как было отмечено при открытии симпозиума в выступлении Вл.В. Кузнецова, объективные причины этих проблем кроются в том, что наши знания о функционировании генома эукариот еще весьма ограничены, а генно-инженерные технологии пока еще крайне несовершенны.

Значительная часть докладов была посвящена обсуждению экологических рисков в связи с коммерческим выращиванием ГМ-культур. Обстоятельный анализ доступных экспериментальных данных по негативному воздействию трансгенных растений на агроценозы и окружающую природную среду при

их широкомасштабном коммерческом выращивании представил в своем сообщении В.Д. Цыдендамбаев. Как следует из его доклада, имеющаяся в настоящее время фактология убедительно доказывает наличие экологических рисков при использовании ГМО, которые связаны, прежде всего, с появлением суперсорняков, формированием новых, устойчивых к ядам, популяций насекомых, генетическим загрязнением и безвозвратной потерей традиционных сортов важнейших сельхозкультур, а также с возрастанием химического загрязнения окружающей среды гербицидами.

Таким образом, расширенное производство ГМ-растений и их коммерческое использование должно идти параллельно с развитием системы биобезопасности и контроля, а также при активном государственном финансировании исследований по изучению биологии трансгенных растений и совершенствованию технологии их создания. Только при таком подходе создание ГМО может иметь большие перспективы, в том числе и в России. Именно по этой причине центральное место в программе симпозиума занимали вопросы физиологии, биохимии и молекулярной биологии трансгенных растений, а также их использования в качестве моделей для изучения крупных фундаментальных проблем биологии. В научных докладах участников симпозиума обсуждалось использование трансгенных растений для исследования механизмов протекания физиологических процессов, в частности для детекции *in vivo* ионных потоков у растений (И.Г. Стриж и др.). Весьма перспективно применение генно-инженерных технологий для изучения регуляции экспрессии индивидуальных генов и установления биологических функций кодируемых этими генами белков (Д.А. Барташевич и др.; В.В. Горелова и др.; М.Н. Данилова и др.). Использование в экспериментах линий картофеля, трансформированных геном фитохрома В (*PHYB*), позволило прийти к важному заключению о тесном взаимодействии сигнальных систем гормонального, метаболитного и фотопериодического контроля клубнеобразования (Н.П. Аксенова и др.). В ряде случаев трансгенные растения использовали для изучения механизмов инициации боковых корней (Е.Л. Ильина и др.), фотоморфогенеза (Р.А. Карначук и др.; М.В. Ефимова и др.), биологических функций стероидных гормонов (Г.В. Шпаковский и др.), механизмов устойчивости к природным и антропогенным факторам среды (А.С. Лукаткин), роли гормональных факторов в регуляции перехода растений к цветению (Э.Л. Миляева и др.) и генов модификации жирных кислот в формировании устойчивости (Х.З. Шимшилашвили и др.), природы гравитропизма (Г.А. Пожванов и др.). Транс- и интрагенные растения и трансформированные бактерии незаменимы для изучения рецепции и трансдукции гормональных сигналов (Г.А. Романов), а также для установления характера взаимодействия между сигналингом сахаров и гормональной регуляцией роста и развития (Л.И. Сергеева и Д. Вреугденхил). Без использования современных методов генной инженерии, подходов геномики, протеомики

и направленного мутагенеза невозможно изучать механизмы регуляции и интеграции физиологических функций и исследовать сенсорные системы восприятия и передачи сигналов (Д.А. Лось и др.). При этом необходимо уделять должное внимание современным методам биоинформатики, об эффективности применения которой для создания ДНК-векторов с заданным уровнем экспрессии трансгена рассказала И.В. Голденкова-Павлова.

Крайне важным для изучения механизмов устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды является создание генно-модифицированных растений, трансформированных генами факторов транскрипции (трансфакторов). Так, трансформация растений рапса геном *OsMyb4*, регулирующим экспрессию *COR*-генов, сопровождается повышением холодоустойчивости растений (А. Гоаа и др.). Трансформация растений картофеля геном дельта-12-ацил-липиддесатуразы приводит к некоторой стимуляции клубнеобразования по сравнению с нетрансформированными растениями в условиях засоления, а также к сокращению периода вегетации (Н.О. Юрьева и др.) и повышенному содержанию фотосинтетических пигментов и фенольных соединений (Е.В. Прядехина и др.).

В некоторых докладах участники конференции обсуждали пути повышения устойчивости растений к биопатогенам, используя для этого трансформацию трансгенами *hmg1* (А.А. Ермошин и др.), генами дефензинов (Т.И. Пузина и др.). Я.И. Бурьянов предложил альтернативную стратегию получения растений с повышенной устойчивостью к микробным биопатогенам, которая представляет собой комбинацию методов микроклонального размножения растений и их колонизации ассоциативными микроорганизмами.

В настоящее время нет ни одного коммерческого сорта, толерантного к природным абиотическим факторам, таким как засуха, засоление, неблагоприятные температуры, гипоксия и др. Для создания стресс-толерантных, то есть устойчивых одновременно к двум и нескольким абиотическим стрессорам, растений наибольший интерес представляют общие системы устойчивости, точнее, те гены, которые кодируют отдельные компоненты этих систем или регулируют их формирование и функционирование. В докладе Вл.В. Кузнецова рассматривались гены, перспективные для конструирования стресс-толерантных растений. В частности, речь идет о генах, определяющих (1) аккумуляцию низкомолекулярных стресс-протекторных совместимых осмолитов (аминокислот, четвертичных аминов, сахаров и сахароспиртов); (2) синтез антиоксидантных ферментов и низкомолекулярных органических антиоксидантов; (3) новообразование защитных функциональных макромолекул и регуляторных транс-факторов.

Отдельные доклады были посвящены влиянию различных типов векторов на процесс трансформации, разработке способов переноса чужеродных генов в растительный геном, изучению последствий интеграции трансгена в растение и созданию съедобных вакцин (Е.Б. Рукавцова и др.). Значительный

научный и технологический интерес для получения трансгенных растений представляет создание модульных векторов для клонирования целевых генов, обеспечивающих их стабильную и эффективную экспрессию (А.О. Вячеславова и др.), а также использование мультиплексной ПЦР для эффективного отбора и анализа трансгенных растений (И.Н. Бердичевец и др.).

Для снижения экологических рисков при коммерческом выращивании ГМ-сортов сельхозкультур принципиально важное значение имеет переход от классических трансгенных форм растений, которые содержат трансген в ядерном геноме, к транспластным растениям, содержащим трансген не в ядерном, а в пластидном геноме (С.А. Данилова и Р. Maliga). Такие растения практически исключают риски, связанные с генетическим загрязнением окружающей среды, поскольку генетическая информация передается от пластид главным образом по материнской, а не по отцовской линии. Технология получения транспластных растений существенно отличается от методов создания традиционных трансгенных растений и развита лишь для табака, что не позволяет рассчитывать на появление в ближайшие годы коммерческих транспластных сортов важнейших сельскохозяйственных культур.

Весьма перспективным представляется создание трансгенных растений, способных к супераккумуляции урана, что позволяет их использовать для фиторемедиации радиационно загрязненных территорий. О первых шагах в этом направлении исследований сообщил Д.В. Беляев и др., который использовал для трансформации модельного растения ген бактериальной уранил-редуктазы.

В связи с остро стоящей проблемой маркирования ГМ продуктов питания в России и в других странах большой интерес вызвали доклады по разработке современных методов идентификации трансгенов. Не останавливаясь на традиционных методах идентификации трансгенов, отметим сообщение сотрудников Института физиологии растений РАН и Института молекулярной биологии РАН, в котором авторы предлагают эффективную и надежную технологию идентификации детерминант трансгенности в кормах и продуктах с помощью комбинации тестирования на основе биочипов и ПЦР в режиме реального времени (И.А. Гетман и др.). Эта технология позволяет проводить анализы продуктов на содержание генно-модифицированных источников в два этапа: на первом этапе с помощью биочипов можно выявить одновременно до 10 различных маркеров трансгенности, включая промоторы, терминаторы и селективные гены, тогда как на втором этапе оценивается количественное содержание выявленных трансгенных ингредиентов с помощью ПЦР в реальном времени.

В настоящее время большое внимание в мире уделяется разработке норм международно-правового регулирования обращения ГМО, которое призвано соблюдать интересы бизнеса, использующего генно-инженерные технологии в сельскохозяйственном производстве, и не подвергать при этом реальным

или потенциальным рискам человека и окружающую среду. Прекрасным примером подобного отношения является Евросоюз, которому удалось разработать весьма эффективную законодательную базу, не исключающую использование ГМО в коммерческих целях, но максимально снижающую возможные негативные эффекты от их применения. Именно вопросам международно-правового регулирования потоков ГМО был посвящен доклад С.Е. Дромашко и др., в котором были изложены основы законодательной базы государственного регулирования генно-инженерной деятельности в Республике Беларусь. Прежде всего, следует отметить, что законодательство Беларуси практически полностью гармонизировано с законодательством Евросоюза. Уголовным кодексом этой страны предусмотрена ответственность за нарушение правил безопасности производства, хранения, использования, транспортировки, захоронения или иного обращения с генно-инженерными организмами: штрафы составляют от 200 до 10000 \$; уголовная ответственность за подобные нарушения – до 7 лет лишения свободы (УК РБ ст. 278).

В последний день работы симпозиума участникам была предоставлена возможность прослушать выступление декана факультета проф. В.Г. Плющикова, а также познакомиться с недавно созданным прекрасно оборудованным Центром коллективного пользования научного оборудования РУДН. Это посещение было удачным завершением научного мероприятия, которое в целом будет способствовать дальнейшему научному прогрессу в области молекулярной биологии, генной инженерии и биотехнологии растений, а также разработке критериев и методов оценки биобезопасности трансгенных организмов.

Полный отчет о работе симпозиума будет напечатан в журнале «Физиология растений» в 2011 г.

*Г.А. Романов, Вл.В. Кузнецов
Учреждение Российской академии наук
Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН*

ВСЕРОССИЙСКИЙ СИМПОЗИУМ
«РАСТЕНИЕ И СТРЕСС»
(Plants under environmental stress,
Москва, 9-12 ноября, 2010 г.)
Учреждение Российской академии наук
Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН

Всероссийский симпозиум «Растение и стресс» состоялся в Москве на базе Института физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН. В нем приняли участие 237 физиологов из 5 стран: России (208), Украины (13), Беларуси (12), Молдовы (2) и Польши (2). Россия была представлена физиологами растений, изучающими как биотический, так и абиотический стрессы из 25 городов. За 4 дня работы симпозиума было заслушано 8 пленарных и 58 секционных докладов, представлено более 50 стендовых сообщений. В целом, в форме тезисов было представлено 328 работ.

Физиология стресса в последние два десятилетия стала одним из наиболее динамично развивающихся направлений в области биологии растений. Это обусловлено как актуализацией проблемы влияния на растения климатических и антропогенных воздействий, так и значительными успехами, связанными с выяснением конкретных генов и белков, участвующих в адаптивных реакциях, а также механизмов трансдукции стрессовых сигналов в генетический аппарат растительной клетки. Всероссийский симпозиум в значительной степени отражал именно такие тенденции фитофизиологии.

Открыл симпозиум директор ИФР РАН чл.-корр. РАН Вл.В. Кузнецов, который очертил наиболее актуальные и перспективные направления исследований в области стресса растений.

На 13 заседаниях было заслушано 64 устных доклада, еще несколько десятков сообщений было представлено на стендовых сессиях. Основная часть докладов была посвящена анализу последних достижений в области физиологии, биохимии, молекулярной биологии и биотехнологии в контексте изучения стресса и адаптации растений. Значительное место в программе симпозиума заняли также работы по физиологическим аспектам фиторемедиации, которые в последние годы весьма динамично развиваются в России и других странах.

Одной из центральных тем симпозиума была передача стрессовых сигналов в растительных клетках. И.Е. Мошковым с соавт. (ИФР РАН) был пред-

ставлен доклад о механизмах передачи этиленового сигнала и участии в этом процессе белка CTR1. Докладчиком на основании собственных результатов предложена гипотеза о том, что CTR1, будучи центральным компонентом линейного пути передачи этиленового сигнала, выполняет функцию не MAP3-киназы, как считалось ранее, а скаффолд-белка.

Системы регуляции генной экспрессии цианобактерий, включая сенсорные гистидинкиназы и регуляторы ответа, серин-треониновые протеинкиназы эукариотического типа были охарактеризованы в докладе Д.А. Лося и соавт. (ИФР РАН).

Участию митохондрий в формировании стрессовых сигналов были посвящены два доклада сотрудников Сибирского института физиологии и биохимии растений (СИФИБР) СО РАН (Иркутск). В.К. Войниковым была представлена гипотеза о функционировании митохондриального сигналинга при температурных стрессах. Такой сигналинг включает в себя взаимодействие информационной и энергетической систем клетки. При этом сигнал формируется за счет изменения редокс-состояния митохондриальных мембран. Как развитие идеи о сигнальном значении изменений потенциала мембран митохондрий прозвучал доклад А.В. Степанова, представившего от коллектива авторов из СИФИБРа работу, в которой показана возможность регуляции экспрессии генов у арабидопсиса экзогенной салициловой кислотой за счет изменения потенциала на внутренней митохондриальной мембране. Об участии салициловой кислоты в регуляции альтернативной оксидазы митохондрий речь шла в докладе Н.С. Белозеровой и соавт. (ИФР РАН). Еще несколько докладов было посвящено роли активных форм кислорода, ионов кальция и конкретных ферментных систем в реализации эффектов салициловой кислоты, в т.ч. в индуцировании ею устойчивости растений к стрессорам: Ю.Е. Колупаев и соавт. (Харьковский национальный аграрный университет, Украина), И.В. Максимов и соавт. (Институт биохимии и генетики Уфимского научного центра РАН) и др.

Роль АФК-генерирующих ферментных систем апопласта в активации различных сигнальных путей, стартовые компоненты которых находятся в плазмалемме, обсуждалась в докладе Ф.В. Минибаевой (Казанский институт биохимии и биофизики КазНЦ РАН).

Выяснению ферментативных мишеней действия экзогенного оксида азота и роли активных форм кислорода в реализации его эффектов (в частности, повышения теплоустойчивости растительных клеток) был посвящен доклад Ю.В. Карпца и соавт. (Харьковский национальный аграрный университет, Украина).

О.А. Тимофеевой и соавт. (Казанский государственный университет) была предложена схема участия кальциевой сигнальной системы и цитоскелетных структур в механизме регуляции активности лектинов при формировании адаптивных реакций растений.

Результаты исследования микроРНК-опосредованной регуляции экспрессии гена супероксиддисмутазы у гликофитов и галофитов были представлены в докладе П.П. Пашковского и соавт. (ИФР РАН).

Ряд исследований по выяснению роли определенных защитных систем в адаптации растений к стрессорам был выполнен с использованием трансформантов. Так, в докладе М.С. Синькевича (ИФР РАН) были представлены результаты изучения активности антиоксидантных ферментов у растений картофеля, трансформированных геном дрожжевой инвертазы и накапливающих вследствие этого большее количество сахаров в листьях. Такие растения отличались от растений дикого типа меньшей активностью супероксиддисмутазы, что, по мнению автора, связано с вкладом сахаров как низкомолекулярных антиоксидантов в детоксикацию активных форм кислорода.

В работе А.Б. Липатниковой и соавт. (ИФР РАН) было показано, что введение гена вакуолярного Na^+/H^+ -антипортера ячменя в растения картофеля повышает их солеустойчивость. Анализу вклада Na^+/H^+ -антипортеров и Cl^- -транспортеров в солеустойчивость растений были посвящены обстоятельные доклады А.В. Бабакова и соавт. (Всероссийский НИИ сельскохозяйственной биотехнологии РАСХН, Москва) и Ю.В. Балнокина (ИФР РАН).

В нескольких докладах было уделено внимание функционированию белков-шаперонов у растений в стрессовых условиях. Так, в докладе Н.П. Юриной (Институт биохимии им. А.Н. Баха РАН, Москва) сообщалось о том, что повышенное содержание белка HSP70B в клетках является одним из основных факторов, определяющих термотолерантность различных штаммов водоросли *Chlorella vulgaris*. В сообщении А.А. Зориной и соавт. (ИФР РАН и биофак МГУ им. М.В. Ломоносова) были представлены результаты, свидетельствующие об участии серин-треониновых протеинкиназ в фосфорилировании шаперонина GroES у цианобактерий *Synechocystis* sp. PCC 6803. Мутанты по соответствующим протеинкиназам оказались не способны фосфорилировать GroES.

В работе А.Л. Гринина и соавт. (ИФР РАН) была показана способность пролина восстанавливать активность малатдегидрогеназы, подавленную действием хлорида натрия или сульфата меди. По мнению авторов доклада, эти результаты дают основания рассматривать пролин в качестве низкомолекулярного шаперона.

Данные, свидетельствующие об участии аквапоринов в регуляции транспирации у растений в стрессовых условиях, были представлены в докладе Д.С. Веселова (Институт биологии Уфимского научного центра РАН).

Ряд устных докладов был посвящен функционированию гормональной системы растений в условиях действия стрессоров. Об участии brassinosterоидов в формировании ранних реакций растений на действие низких температур, а также индукции неспецифической устойчивости экзогенными

брасиностероидами сообщалось в докладах В.А. Хрипача и соавт. (Институт биоорганической химии НАН Беларуси, Минск) и О.Л. Канделинской и соавт. (Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси, Минск). В докладе Н.П. Веденичевой и соавт. (Институт ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины, Киев и ИФР РАН) была показана различная направленность изменений количества отдельных форм цитокининов у галофита хрустальной травки, что указывает на их дифференцированную роль в обеспечении солеустойчивости растений. Возможность регуляции экзогенными фитогормонами адаптивных реакций растений овса и пшеницы на действие засухи и переувлажнения была показана в докладе Е.Ю. Бахтенко (Вологодский государственный педагогический университет). О механизмах участия цитокининов в поддержании роста растений при засухе шла речь в докладе Г.Р. Кудояровой (Институт биологии Уфимского научного центра РАН).

Наряду с обсуждением общих механизмов устойчивости, много докладов было посвящено проблемам адаптации растений к конкретным стрессорам, вопросам специфической устойчивости и взаимодействия стрессоров. Результаты исследований сезонного изменения жирнокислотного состава и активности десатураз у травянистых растений, произрастающих на берегах Байкала, были представлены в докладе И.А. Грасковой и соавт. (СИФИБР СО РАН). Отдельные вопросы адаптации к низкотемпературному стрессу рассматривались в работах, представленных Н.С. Мамушиной и соавт. (Ботанический институт РАН, С.-Петербург) и О.В. Антипиной (ИФР РАН). Адаптация фотосинтетического аппарата растений к световому стрессу была темой докладов польских ученых (К. Strzalka et al., Ягелонский университет, Краков; W.I. Gruszecki, Университет М.Кюри-Складовской, Люблин). Об адаптивном значении термальной диссипации световой энергии в листьях растений, произрастающих в условиях избыточной инсоляции, говорилось в докладе Т.К. Головки и соавт. (Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар).

Роль клеточных стенок в устойчивости растений к механическому стрессу была освещена в докладе Т.А. Горшковой и соавт. (Институт биохимии и биофизики КазНЦ РАН). О влиянии магнитного поля на липидный состав растений шла речь в докладе Ю.И. Новицкого (ИФР РАН). Сравнительному анализу влияния теплового шока и кадмия на экспрессию пластидных генов был посвящен доклад Е.А. Лысенко (ИФР РАН).

Эффекты кросс-адаптации растений картофеля к действию низких температур и заражению картофельной цистообразующей нематодой были показаны в докладе В.В. Лавровой и соавт. (Институт биологии Карельского НЦ РАН, Петрозаводск). Результаты исследования нового семейства защитных пептидов, участвующих в реакциях растений на биотические стрессоры, были темой сообщения А.А. Василевского (Институт биоорганической химии РАН, Москва).

А.П. Дмитриевым и соавт. (Институт клеточной биологии и генетической инженерии НАН Украины, Киев) были представлены результаты, свидетельствующие о влиянии радиации на взаимодействия в системе растение-патоген (изменениях в популяциях возбудителей болезней и метаболических изменениях у растений) и необходимости организации мониторинга над микроэволюционными процессами у фитопатогенных микроорганизмов в Чернобыльской зоне отчуждения. Влияние ассоциативных микроорганизмов на устойчивость растений к биотическим и абиотическим стрессорам было освещено в докладе Н.С. Захарченко (Филиал Института биоорганической химии РАН, Пушкино). О способности капель воды на поверхности листьев индуцировать локальную и системную устойчивость растений огурца шла речь в сообщении Т.С. Захаренковой и соавт. (Институт фитопатологии РАСХН, Большие Вяземы Московской обл.).

Одно из заседаний симпозиума полностью было посвящено механизмам адаптации растений к действию тяжелых металлов. Рассматривались филогенетические аспекты гипераккумуляции тяжелых металлов высшими растениями, (Н.В. Алексеева-Попова, Ботанический институт РАН, С.-Петербург), анатомо-морфологические аспекты адаптации (И.С. Кисилева и соавт., Уральский государственный университет, Екатеринбург), влияние тяжелых металлов на функционирование антиоксидантных систем растений (А.С. Лукаткин и соавт., Мордовский государственный университет, Саранск; М.Г. Малева и соавт., Уральский государственный университет, Екатеринбург; Т.А. Артюшенко, В.Н. Гришко, Криворожский ботанический сад НАН Украины; А.Р. Гарифзянов, Тульский государственный педагогический университет), вопросы распределения тяжелых металлов по органам и тканям, их хелатирование (И.В. Серегин, А.Д. Кожевникова, ИФР РАН; Н.М. Казина и соавт., Институт биологии Карельского НЦ РАН; Н.Г. Осмоловская и соавт., Санкт-Петербургский государственный университет).

В ряде докладов были представлены методические вопросы изучения стрессового состояния, адаптации, а также разработки в области молекулярных маркеров для экспресс-диагностики устойчивости растений (А.В. Носов и соавт., ИФР РАН; М.С. Вишневская и соавт., Всероссийский институт растениеводства РАСХН, С.-Петербург; В.В. Швартау и соавт., Институт физиологии растений и генетики НАН Украины, Киев; А.П. Даскалюк и соавт., Институт генетики и физиологии растений АН Молдовы, Кишинев; В.Б. Иванов и Быстрова Е.И., ИФР РАН; И.Н. Ктиторова и соавт., Агрофизический НИИ РАСХН, С.-Петербург).

К сожалению, объем рубрики «Хроника» не позволяет упомянуть все доклады, представленные на симпозиуме. В частности, нет возможности осветить содержание стендовых сообщений. Их тематика была разнообразной и актуальной и полностью соответствовала мировым тенденциям в области стрессовой физиологии растений.

При организации симпозиума и составлении его научной программы приоритет был отдан молодым ученым. Так, из 64 устных докладов 25 было сделано молодыми сотрудниками. Следует отметить, что ими были представлены интересные экспериментальные данные, выполненные на современном методическом уровне. Уверены, что подобные выступления на столь представительных мероприятиях придадут нашим молодым коллегам большей уверенности, служат хорошей школой и стимулом к дальнейшим исследованиям и развитию нашей науки.

Рассмотрению стендовых докладов были посвящены две сессии, где было представлено свыше 50 прекрасно оформленных постеров с интересными и ценными данными. По результатам стендовых сессий три постера были отмечены сертификатами как лучшие стендовые доклады, причем все три работы были представлены молодыми учеными.

Проведенный симпозиум показал, что проблема стресса, адаптации и устойчивости растений к различным неблагоприятным факторам внешней среды в настоящее время представляет стабильно развивающуюся область физиологии растений, для решения которой привлекаются молекулярные, биохимические, биофизические и физиологические подходы и методы исследования. Внимание к этой проблеме объясняется тем, что она имеет важное не только теоретическое, но и прикладное значение. Чрезвычайно актуальными остаются вопросы, связанные с повышением устойчивости сельскохозяйственных культур к неблагоприятным условиям их произрастания, а также использованием экологически безопасных технологий очистки загрязненных территорий с помощью фиторемедиации.

В заключение следует отметить высокий уровень организации симпозиума, чрезвычайно насыщенную программу, которая была полностью выполнена. Прозвучали практически все заявленные устные доклады, прошли две обстоятельные стендовые сессии. Симпозиум проходил в творческой, доброжелательной атмосфере, что позволило многим участникам из разных городов и стран установить личные контакты. К моменту проведения симпозиума был издан сборник тезисов, который также будет размещен на сайте ИФР РАН. На заключительном заседании симпозиума было предложено посвятить один из номеров журнала «Физиология растений» проблемам, которые обсуждались на симпозиуме, что редакционная коллегия журнала приняла с большим энтузиазмом.

Организационный комитет симпозиума и администрация ИФР РАН выражает глубокую признательность Российскому фонду фундаментальных исследований за финансовую поддержку симпозиума (грант № 10-04-06130-г).

*Ю.Е. Колупаев, Т.И. Трунова, И.Е. Мошков
Учреждение Российской академии наук
Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН*

**Системная биология – новое универсальное
направление в науке о живом.
14th Workshop of ISGSB
(International Study Group for System Biology)
(6 – 10 сентября 2010, Владимир)**

Прежде чем приступить к обзору прошедшей 6-10 сентября 2010 г. во Владимире конференции 14th Workshop of ISGSB, хотелось бы сказать несколько слов о направлении как таковом, поскольку системный подход в биологии является достаточно новым. Несмотря на то, что рождение этого направления связывают с развитием общей теории систем, постулированной австрийским биологом Людвигом фон Бергаланфи еще в 1928 г., значительное развитие системной биологии началось в конце 90-х годов и совершило серьезный скачок за прошедший короткий период. Этому способствовало параллельное развитие вычислительной техники и функциональной геномики, в совокупности позволившее создавать более детальные, точные и реалистичные модели. Системная биология возникла в первую очередь на стыке таких наук как ферментативная кинетика, биофизика и биоинформатика и различных «-омик» (геномики, протеомики, метаболомики и др.).

Основная парадигма системной биологии часто противопоставляется парадигме современной экспериментальной биологии. Последняя более склонна к редукционистскому подходу – упрощению системы, вычленению небольшой ее части (например, ткани, клетки, молекулы) и оперированию с ограниченным числом параметров. Это помогает сосредоточить эксперимент на получении выраженных качественных ответов или конкретных цифровых данных, однако в случае работы со сложной биологической системой, такой как клетка, ткань или организм, этот подход часто не позволяет оценить состояние системы в целом и понять причины, приведшие к тем или иным ответам. Системная биология, напротив, практикует идеи «холизма». Основы этой парадигмы были заложены еще в античности Аристотелем и Гиппократом. Эту точку зрения можно иллюстрировать высказыванием из «Метафизики» Аристотеля: «Целое больше чем сумма его частей». Может показаться, что данная парадигма противоречит простейшей математике,

однако именно математический подход показывает, что для сложных систем характерно проявление т.н. эмерджентных (от англ. emergence — возникновение, появление нового) свойств, которые не могут быть предсказаны исходя из свойств составных частей системы.

Одним из мощных подходов, используемых в системной биологии, является кинетическое моделирование биологических систем. Данный подход позволяет создавать детальные и точные математические модели ферментативных, сигнальных систем и даже процессов на организменном уровне. Модели, созданные с применением этого подхода, отличаются высокой предсказательной способностью. Все большее использование кинетического моделирования в качестве предсказательного инструмента вызывает у биотехнологических и фармацевтических компаний. Яркими примерами могут служить построение моделей с целью оптимизации биосинтеза какого-либо метаболита в культуре клеток, а также применение моделирования для предсказания действия и минимизации побочных эффектов различных фармпрепаратов. Детально с применением этого метода в различных областях фундаментальной и прикладной науки можно ознакомиться на сайте Института системной биологии (www.insysbio.ru).

Мировая научная общественность активно вовлекается в использование методов и подходов системной биологии. Об этом говорит тот факт, что на крупных биотехнологических, фармацевтических и общеприкладных конференциях все чаще организуются секции, посвященные использованию подходов системной биологии в соответствующих областях. Кроме того, организуются конференции и симпозиумы, всецело посвященные системному подходу в биологии. Одним из таких событий стала конференция 14th Workshop of ISGSB, которая была организована в России Институтом цитохимии и молекулярной фармакологии под руководством Ярослава Рюриковича Нарциссова. Необходимо сказать, что это первая конференция этой внушительной серии, организованная в России, что является важным шагом на пути интеграции Российской науки в эту актуальную и современную область знания. Сразу хотелось бы выразить благодарность Я.Р. Нарциссову и его команде за блестящую организацию конференции. Во Владимире собрались системные биологи из России, СНГ и многих зарубежных стран: США, Нидерландов, Англии, Франции, Польши, ЮАР, Индии и др. Несмотря на насыщенность научной программы, организаторам удалось поделиться с гостями и российской культурой – в обеденных перерывах выступали артисты национального театра «Разгуляй» и симфонический оркестр г. Владимира, а также была организована замечательная экскурсия в г. Суздаль.

К сожалению, пока нельзя сказать, что подходы системной биологии широко используются в науке о растениях, и, в частности, в физиологии растений, однако хотелось бы отметить, что на конференции был представлен ряд работ, посвященный системному подходу для моделирования различных процессов растительных организмов.

Одним из интересных примеров использования системно-биологического подхода в этом направлении является работа английских ученых из университета Oxford Brookes, результаты которой были доложены проф. M.Poolman'ом. Им удалось создать т.н. полногеномную модель (genome-scale model) метаболизма *Arabidopsis thaliana*. Она была построена с использованием базы данных AraCyc, и включает в себя 1250 метаболитов, 1412 реакций, больше двух десятков транспортеров. Модель симулировала накопление биомассы. На примере этой модели проф. M.Poolman'ом было показано эффективное применение методов линейного программирования, позволившее сократить объем модели до 238 реакций.

Другая полногеномная модель – синтез биомассы растения *Oriza sativa* – была представлена учеными из Индии. Доктор Sudip Kundu продемонстрировал результаты работы нынешней модели и обрисовал перспективы и важность ее развития. Действительно, несмотря на то, что современные полногеномные модели различных живых организмов достаточно в высокой степени эмпиричны и далеки от реальности, нельзя недооценивать важность этих начинаний, ведь для многих подходов в моделировании уже продемонстрирована высокая предсказательная сила, и моделирование процессов в рамках целого организма – следующий важный, трудный, но достижимый шаг в развитии системной биологии.

Доктор Johann M. Rohwer представил вниманию коллег совместную работу, сделанную тремя группами из Института математики ЮАР и Университета Stellenbosch ЮАР. Представленная модель симулирует процессы флоэмного транспорта различных метаболитов в растениях сахарного тростника и позволяет оценить концентрацию веществ метаболической сети синтеза сахарозы на протяжении стебля от 3го до 10го узла. В дальнейшем она может быть интегрирована в более крупную метаболическую модель для оценки продуктивности этих растений.

На конференции также были представлены работы, имеющие общебиологическую направленность. Примером такой работы может послужить общая модель метаболизма мРНК, представленная Екатериной Рыбаковой из Университета Нидерландов, сделанная в сотрудничестве с коллегами из Университета Люксембурга. Особенностью этой работы является то, что кроме литературных данных в модель были интегрированы собственные экспериментальные результаты, полученные на клетках линии гепатокарциномы HepG2, в которых оценивали количественно мРНК определенного гена, а также отслеживали ее созревание с помощью различных пар праймеров с помощью метода qPCR.

К.б.н. Алексей Колодкин, выходец из России, ныне работающий в лаборатории молекулярной клеточной физиологии Университета Амстердама, представил работу, посвященную созданию общей модели (Blueprint model) сигналинга ядерных рецепторов гормонов животных. Верификацию моде-

ли (процесс, позволяющий приблизить работу модели к описанию работы реальной живой системы) проводили с помощью собственных данных и данных из литературы, описывающих механизмами действия трех различных гормонов (GR, VR, PXR).

Доктор Jeroen Jensen продемонстрировал пример очень нетривиального подхода к получению данных для построения модели, описывающей метаболизм АТФ в мышцах человека – с помощью ЯМР *in vivo* измеряли изменение содержания фосфата, образовавшегося в результате расщепления АТФ. Разница между базовым уровнем неорганического фосфата и фосфатом, образовавшимся при расщеплении АТФ, позволяла оценить изменение рН в мышцах. Особенностью данной модели по сравнению с более ранними вариантами, посвященными тому же вопросу, было то, что не происходило вмешательства в живую систему – ноги исследуемого человека на велотренажере были окружены ЯМР-сенсором, т.о. исследователи получили уникальную возможность снимать спектры в реальном времени. На вопрос коллег о том, во сколько обошлось создание подобной экспериментальной установки, доктор Jensen ответил философски: «Дешевые модели обойдутся вам дороже».

Если говорить о уже упомянутом применении моделирования в области фармацевтики, стоит отметить замечательную модель, представленную Дмитрием Светличным из Московского филиала Института системной биологии СПб. Модель очень точно демонстрировала механизм действия противоастматического препарата Зелутон компании Мерк. С помощью подхода кинетического моделирования было показано, что эффект бронхоконстрикции может быть снят только определенной дозировкой препарата. Этот эффект невозможно было объяснить с экспериментальной точки зрения, и лишь системно-биологический подход позволил расставить точки над «i».

Множество работ было посвящено моделированию метаболизма микроорганизмов, важных для применения в биотехнологиях. Наиболее запоминающимися стали доклады Jacky L. Snoera из Нидерландов «From vine to vinegar: control analysis of mixed microbial populations» и Christine Dillmann из Франции «How nutrient resources shape the metabolic diversity within the *Escherichia coli* species». В последнем стоит отметить значительную интеграцию в модель собственных экспериментальных данных, выполненных на высоком технологическом уровне с применением таких методов геномики, как ДНК-чипы, и DIGE-анализ в области протеомики.

Последний день конференции был посвящен проведению школы для молодых системных биологов под руководством доктора Oliver Ebenhöf, ученика одного из основателей современной системной биологии – доктора Reinhart Heinrich.

В этом кратком отчете нет возможности рассмотреть все аспекты применения методов системной биологии для описания процессов в различных живых системах, которые были представлены на конференции, т.к. научная

программа была очень насыщенной. В заключение хочется сказать, что прошедшее мероприятие оставило очень приятное впечатление. Хочется верить, что сила подходов системной биологии в скором времени будет оценена все более широким кругом ученых из различных областей науки, и работ по применению системного моделирования в области физиологии и биохимии растений также станет больше.

А.В. Демиденко

Учреждение Российской академии наук

Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН

X Международная конференция молодых учёных «ЛЕСА ЕВРАЗИИ»

В период с 19 по 25 сентября 2010 г. на базе Московского государственного университета леса под девизом «Берегите лес!» проводила свою работу X Международная конференция молодых ученых «Леса Евразии». В этом году она носила название «Подмосковные вечера» и была приурочена к 90-летию Московского государственного университета леса и 170-летию со дня рождения выдающегося лесоведа, профессора Митрофана Кузьмича Турского.

Организаторами конференции выступили Министерство образования и науки Российской Федерации, Российская академия наук, Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ), Московский государственный университет леса, Институт биохимии имени А.Н. Баха РАН, Управление лесного хозяйства по Московской области и г. Москве, Администрация Мытищинского муниципального района, Администрация г. Мытищи, Институт физиологии растений имени К.А. Тимирязева РАН, Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Главный ботанический сад имени Н.В. Цицина РАН, Национальный парк «Лосиный Остров», Ивантеевский лесной опытный питомник, Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства, Международный институт леса, Центр по проблемам экологии и продуктивности РАН, Институт биохимии и физиологии микроорганизмов имени Г.К. Скрыбина РАН, ООО «Инновации и высокие технологии МГУ» и НПСА «Здоровый лес».

Стартовав на Мытищинской земле в 2001 году, конференция «Леса Евразии» ежегодно проводила свою работу в разных странах мира: России, Беларуси, Польше, Финляндии, Украине и Венгрии. В работе X – юбилейной конференции, приняли участие 203 ученых и специалистов, представляющих 104 организации из России, Беларуси, Польши, Украины, Чехии, Венгрии, Швеции, Италии, Ирана, Абхазии, Великобритании, Финляндии, Австрии, Германии и Канады. Внушительной оказалась и география российских участников. Собрались представители самых разных уголков нашей страны: Приморского, Хабаровского, Камчатского, Красноярского и Алтайского краев, Иркутской, Челябинской, Брянской, Оренбургской, Владимирской и Московской областей, Республик Карелии и Коми и других регионов. Среди

гостей конференции почти половину составили постоянные участники.

Целью работы конференции являлось ознакомление молодых специалистов с новейшими методами сохранения биологического разнообразия лесных экосистем, лесорастительными зонами, накопленным опытом в области заповедного дела, лесного образования, лесной биотехнологии и физиологии древесных растений, особенностями ведения комплексного лесного хозяйства. Создание условий для взаимодействия специалистов в области экологии, активистов общественных экологических организаций, средств массовой информации экологического профиля и ученых специалистов для охраны лесных экосистем, окружающей среды.

Открытие форума состоялось в пансионате «Клязьма». Ректор Московского государственного университета леса профессор В.Г. Санаев поздравил всех с прошедшим профессиональным праздником – Днём работников леса, отметив, что леса – это явление планетарного масштаба и пожелал участникам конференции продуктивной работы. От Оргкомитета конференции «Леса Евразии», В.Г. Санаев вручил специальную премию конференции «Деревянный солдатик», которая присуждается с 2003 г. выдающимся учёным и специалистам в области лесного хозяйства, внесшим свой вклад в поддержку деятельности молодых учёных разных стран. В 2010 г. обладателями премии стали президент Московского государственного университета леса, профессор А.Н. Обливин, профессор Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова В.И. Тишков, профессор Московского государственного университета леса М.Д. Мерзленко, начальник Управления лесного хозяйства по Московской области и г. Москве С.В. Орлов, ассистенты Института дендрологии ПАН Р. Рожковский и А. Мисиорный.

На пленарном заседании были заслушаны доклады профессора М.Д. Мерзленко (МГУЛ) «Жизненный путь профессора М.К. Турского», академика РАСХН Н.А. Моисеева (МГУЛ) «Лесная наука и практика в историческом аспекте: состояние и перспективы на примере России», профессора П. Ломандера (Швеция) «Методология оптимизации координированных инвестиций в лесное хозяйство, биоэнергетику и инфраструктуры на примере Российской Федерации», профессора В.В. Козодерова (МГУ имени М.В. Ломоносова) «Проблемы обработки гиперспектральных аэрокосмических изображений лесных территорий» и доцента П.Г. Мельника (МГУЛ) «Конференция «Леса Евразии»: десятилетний опыт и перспективы».

Работа конференции проходила на трёх основных научных секциях: 1) Лесоводство (подсекции 1.1. лесоведение и лесоводство; 1.2. лесостроительство и лесная таксация; 1.3. лесное образование); 2) Лесная генетика и биотехнология (подсекции 2.1. генетика и селекция; 2.2. физиология и биохимия растений; 2.3. лесные культуры и семеноводство; 2.4. лесная биотехнология); 3) Экология и мониторинг леса (подсекции 3.1. мониторинг природных экосистем; 3.2. лесная экология, биотехния и

почвоведение; 3.3. лесопарковое хозяйство и ландшафтная архитектура). На секционных заседаниях молодые учёные провели презентации своих работ. Наиболее содержательными, вызвавшими значительный интерес и показавшими большую актуальность проводимых авторами исследований, стали доклады учёных А.Ю. Алексеенко (Хабаровск); М.А. Ильючика, С.С. Цая, С.И. Минкевича, О.А. Ковалевич, С.А. Пальченко, С.В. Пантелеева, Н.А.Е.А. МудрикАрхипенко, А.А. Пушкина (Беларусь); В.К. Катарова (Петрозаводск); А.С. Юдаковой, М.Н. Белинского, Н.Ю. Насыпайко, Т.А. Садаковой (Мытищи); Ю.Р. Байтимилова (Приморский край); Е.А. Мудрик, Е.В. Жулиной, Ю.В. Савочкина, Ю.В. Иванова, С.С. Савинова, Т.В. Бекецкой, В.Д. Журова, А.В. Котовой (Москва); М. Немчик, А. Мисиорного (Польша); Н.А. Владимировой, А.М. Крылова (Пушкино); И.И. Гаврилина, И.Б. Ведерникова (Братск); Д.М. Паничевой (Камчатский край); М.А. Пляшечник, О.А. Шапченковой, И.В. Токаревой (Красноярск), Н.В. Торлоповой (Сыктывкар) и др.

Помимо пленарных и секционных заседаний участники конференции посетили уникальный, единственный в Европе и Мире: Музей лесоводства под открытым небом – Лесную опытную дачу РГАУ-МСХА; один из лучших лесоводственных стационаров, не имеющих аналогов в европейской и мировой практике, объект географических культур лиственницы в Бронницком лесничестве, представленный 12 видами; расположенный в границах мегаполиса национальный парк «Лосиный Остров». Также были проведены учебно-практические занятия в Никольской лесной даче Щёлковского учебно-опытного лесхоза МГУЛ, Ивантеевском лесном опытном питомнике, Главном ботаническом саду имени Н.В. Цицина РАН, Институте общей генетики имени Н.И. Вавилова РАН, НПСА «Здоровый лес» и другие.

Институт физиологии растений имени К.А. Тимирязева РАН в 2010 г. впервые выступил официальным организатором конференции «Леса Евразии», приняв активное участие в организации работы конференции и проведении учебно-практических занятий в своих стенах.

Согласно резолюции, принятой по итогам конференции, в интересах обеспечения неистощительного многоцелевого использования лесных ресурсов, сохранения биологического разнообразия, усиления средообразующих и социально значимых функций лесной растительности, необходима консолидация усилий учёных и практиков разных стран. В этом направлении уже ведется работа с Польшей, Германией и Австрией по созданию консорциумов для совместного участия в 7 Рамочной Программе Европейского Союза.

Поданы заявки на выполнение совместного проекта с Беларусью в рамках перспективной научно-технической программы Союзного государства («Мониторинг – СГ» на 2012-2016 гг.), ведется серьезная работа по созданию Шведско-Российского трансграничного лесного университета, который начнёт функционировать с 2001 года. Отмечено, что в условиях реформирования

органов управления лесным хозяйством в России, необходимо восстановление эффективной управляемости лесным хозяйством, обеспечение планового и эффективного выполнения НИОКР для практических потребностей лесной отрасли. Важным является продолжение работ на постоянных опытных объектах, учебных полигонах и опорных пунктах, на которых ведутся длительные исследования; сохранение и развитие имеющихся передовых технологий выращивания посадочного материала; обеспечение своевременного и качественного восстановления лесов; создание эффективной системы обнаружения лесных пожаров; расширение и повышение эффективности противопожарной пропаганды и экологического просвещения населения в целях снижения количества лесных пожаров.

Очередная, XI Международная конференция молодых учёных «Леса Евразии – Брянский лес», состоится 12-18 сентября 2011 г. в г. Брянске на базе Брянской государственной инженерно-технологической академии.

Подробности о проекте «Леса Евразии» на сайте <http://www.lesaevrassii.ru>.

Иванов Ю.В.

Учреждение Российской академии наук

Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН

Мельник П.Г.

Московский государственный университет леса

7-ая международная конференция по фитотехнологиям 7th International Conference on Phytotechnologies (26-29 сентября, Парма, Италия)

С 26 по 29 сентября в итальянском городе Парма состоялась 7-ая международная конференция по фитотехнологиям – технологиям XXI века (7th International Conference on Phytotechnologies). Во многом тематика этой конференции была обусловлена итогами прошлогоднего саммита в Копенгагене и прошла под девизом «Восстановление-Энергия-Здоровье-Устойчивость».

Парма – городок в итальянском регионе Эмилия-Романья, административный центр одноименной провинции северо-западнее Болоньи. Одними из важнейших достопримечательностей этого города являются: Кафедральный собор (Duomo), Баптистерий Benedetto Antelami (1196-1270), la Pilotta (1583) (театр Фарнезе, Национальная галерея, Археологический музей, Biblioteca Palatina и музей Бодони), театр Regio (1829), церковь Madonna della Steccata (1521-1539), музей «Glauco Lombardi», парк Ducale. К числу местных достопримечательностей относится и знаменитая на весь мир пармская кухня: сыр пармезан - король сыров, пармская ветчина, которой существует множество сортов и, конечно, игристое вино Ламбруско.

В работе конференции принимали участие специалисты со всех уголков мира: США, Канада, Африка, Китай, Япония, Индия, Австралия, Австрия, Аргентина, Турция, Казахстан, Франция, Венгрия, страны СНГ, в том числе Россия, и др.

Мероприятие торжественно открыли профессор Nelson Marmioli (Пармский университет, Италия) и Президент Международного общества по фитотехнологиям Lee A. Newman (Нью-Йорк, США). Профессор Larry Erickson (Канзас, США) выступил с лекцией имени Милтона Гордона, представив обзорный материал о проблемах изучения устойчивости растений и современных фитотехнологиях.

Конференция проводила свою работу в нескольких секциях: «Металлы», «Окружающая среда и здоровье», «Сточные воды», «Устойчивость», «Наноматериалы», «Пестициды», «Биомасса. Поглощение углерода», «Биомасса. Энергия», «Растительно-микробные взаимодействия, неорганические вещества», «Растительно-микробные взаимодействия, органические вещества», «Воздух» и др.

В стендовой сессии приняли участие несколько десятков исследователей, представив результаты своей работы и осветив широкий круг научных и практических проблем создания и применения фитотехнологий, адаптивных свойств растений и микроорганизмов, проблем сохранения почв от загрязнения и эрозии.

Лучшим устным докладом на конференции Оргкомитет признал доклад Брендона Смита из Канады (Brandon Smith, Royal Military College of Canada) о способе фитоэкстракции из почв веществ класса бифенолов (Phytoextraction of polychlorinated biphenyls (PCBs): The potential for ecological risk).

В целом, на конференции были подняты многие важные проблемы и вопросы, связанные с негативным воздействием различных вредных факторов на здоровье людей и окружающую среду, а также были выдвинуты интересные предложения по улучшению экологической ситуации всей планеты.

Следующая конференция состоится в сентябре 2011 в Портланде (США, штат Орегон).

А.И. Черемисина

Учреждение Российской академии наук

Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН

VII СЪЕЗД ОБЩЕСТВА ФИЗИОЛОГОВ РАСТЕНИЙ РОССИИ

Международная конференция «Физиология растений – фундаментальная основа экологии и инновационных биотехнологий»

4-10 июля 2011, Нижний Новгород, Россия

Первое Информационное письмо (с дополнениями)

Нижний Новгород – один из старейших городов России с богатой культурой и историей, расположенный на слиянии двух великих русских рек – Оки и Волги. На высоком берегу реки Волги стоит Нижегородский Кремль, возведенный ещё в начале XVI века. На нижнем берегу Оки расположена знаменитая Нижегородская ярмарка.

VII Съезд Общества физиологов растений России будет проходить в Нижегородском государственном университете им. Н.И. Лобачевского (ННГУ). Университет основан в 1916 г., является одним из крупнейших вузов в Российской Федерации. Обучение в ННГУ проводится по 46 специальностям, среди которых биология, экология, биофизика. Сочетание высокого уровня подготовки обучающихся и активной научной работы сотрудников позволило ННГУ получить в 2009 г. статус Национального исследовательского университета.

Нижний Новгород окружен множеством старинных городков, которые издревле славились своими промыслами - искусством росписи и резьбы по дереву, вышивки, плетения из корня сосны и глиняной игрушки, золотой хохломой, художественной обработкой металла в технике филиграни.

Юго-западнее Нижнего Новгорода в Дивеевском районе на границе Нижегородской области и республики Мордовии у города Саров находится Саровская пустынь. В близлежащем селе Дивеево был основан Серафимо-Дивеевский монастырь, который в русской церкви почитается, как один из уделов Пресвятой Богородицы.

Юго-восточнее Нижнего Новгорода стоит село Большое Болдино, в котором с XVI века располагалось родовое имение Пушкиных.

Добро пожаловать в Нижний Новгород!

ОРГАНИЗАТОРЫ

Российская академия наук
 Отделение биологических наук РАН
 Министерство образования и науки РФ
 Общество физиологов растений России
 Научный совет по физиологии растений и фотосинтезу РАН
 Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского (ННГУ)
 Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН
 Российская академия естественных наук

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Кузнецов Вл.В., чл.-корр. РАН	Сопредседатель	(Москва)
Чупрунов Е.В., проф., ректор ННГУ	Сопредседатель	(Н-Новгород)
Веселов А.П., профессор	Сопредседатель	(Н-Новгород)
Ванюшин Б.Ф., чл.-корр. РАН		(Москва)
Воденеев В.А., д.б.н.		(Н-Новгород)
Войников В.К., проф.		(Иркутск)
Гамалей Ю.В., чл.-корр. РАН		(Санкт-Петербург)
Головко Т.К., проф.		(Сыктывкар)
Драгавцев В.А., акад. РАСХН		(Санкт-Петербург)
Ермаков И.П., проф.		(Москва)
Жиров В.К., чл.-корр. РАН		(Апатиты)
Журавлев Ю.Н., акад. РАН		(Владивосток)
Кузнецов В.В., проф.		(Москва)
Кулаева О.Н., проф.		(Москва)
Лукаткин А.С., проф.		(Саранск)
Марковская Е.Ф., проф.		(Петрозаводск)
Медведев С.С., проф.		(Санкт-Петербург)
Мошков И.Е., д.б.н.		(Москва)
Носов А.М., проф.		(Москва)
Оводов Ю.С., акад. РАН		(Сыктывкар)
Орлова О.В., к.б.н.		(Н-Новгород)
Романов Г.А., проф.		(Москва)
Рубин А.Б., чл.-корр. РАН		(Москва)
Салаяев Р.К., чл.-корр. РАН		(Иркутск)
Синицына Ю.В., к.б.н.		(Н-Новгород)
Соколов О.И., д.б.н.		(Саратов)
Тараканов И.Г., д.б.н.		(Москва)

Тарчевский И.А., акад. РАН	(Казань)
Тихомиров А.А., проф.	(Красноярск)
Тихонович И.А., акад. РАСХН	(Санкт-Петербург)
Титов А.Ф., чл.-корр. РАН	(Петрозаводск)
Третьяков Н.Н., чл.-корр. РАСХН	(Москва)
Трунова Т.И., проф.	(Москва)
Усатов А.В., д.б.н.	(Ростов-на-Дону)
Холодова В.П., к.б.н.	(Москва)
Хрянин В.Н., проф.	(Пенза)
Цыдендамбаев В.Л., к.б.н.	(Москва)
Чмора С.Н., к.б.н., Ученый секретарь	(Москва)

Контактные адреса Оргкомитета

Биологический факультет, Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского

Гагарина пр., 23, Нижний Новгород, 603950, Россия

Тел.: (831)465-84-01, (831)465-61-12, (831)465-43-90,

Факс: (831)465-97-58

e-mail: plant_phys@bio.unn.ru

Адрес сайта: http://www.unn.ru/plant_phys2011

НАУЧНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ

- Фотосинтез, дыхание и продукционный процесс
- Онтогенез растений и его регуляция
- Экспрессия генома и сигналинг
- Биомембраны и электрогенез
- Водный статус и его регуляция
- Клеточная биология и биотехнология
- Механизмы адаптации и устойчивости растений
- Физиология экосистем и глобальная экология
- Взаимодействие растений с другими организмами
- Биология трансгенного растения
- Преподавание физиологии и биохимии растений

В зависимости от поступления материалов по указанным направлениям, названия секций и их количество может быть изменено.

Ключевые даты

Первое информационное письмо	февраль 2010 г.
Прием регистрационных форм	с 1 июня 2010 г. до 30 марта 2011 г.
Прием материалов для публикации	с 1 июня 2010 г. до 30 марта 2011 г.
Второе информационное письмо	до 15 марта 2011 г.
Программа конференции	до 30 мая 2011 г.
Публикация материалов	до 20 июня 2011 г.
Регистрация участников	4-5 июля 2011 г.
Открытие съезда	5 июля 2011 г.
Дни работы съезда	5-8 июля 2011 г.
Экскурсии	9-10 июля 2011 г.
Отъезд участников	10 июля 2011 г.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ ВЗНОС

Размер оргвзноса составляет **1000 руб.**, для молодых участников (до 35 лет) - **300 руб.** Оргвзнос и оплату тезисов необходимо перечислять Абрамовой Наталье Николаевне, до востребования, 603022, г. Нижний Новгород. Обязательно полностью указывать ФИО!

Контактный тел.: (831) 465-61-06

Внимание!

Заявки на участие в работе VII съезда ОРФ (**регистрационная форма**) принимаются с 1 июня 2010 г. до 30 марта 2011 г. **только** на сайте http://www.unn.ru/plant_phys2011

После регистрации на сайте (заполнения регистрационной формы) участник конференции получает возможность прикрепить файл с тезисами доклада. На одну форму можно будет прикреплять несколько файлов/тезисов. Прикрепление файла не является обязательным этапом регистрации.

До окончания сроков приема регистрационных форм участник будет иметь возможность редактировать внесенные в форму данные и заменять прикрепленные файлы. Каждый зарегистрированный участник получит пароль.

Правила приема ТЕЗИСов

- Язык тезисов – русский или английский.
- Тезисы принимаются в режиме on-line (http://www.unn.ru/plant_phys2011)
- Стоимость публикации каждого тезисов – 150 руб. (*оплата до 30 марта 2011 г.*)
- Прием тезисов – до 30 марта 2011 г.; тезисы, поступившие позднее или без оплаты стоимости публикации, не будут включены в сборник

ФОРМАТ ТЕЗИСОВ

- Поля: по **2 см** с каждой стороны
- Шрифт **Times New Roman, 10 пт**, межстрочный интервал **1,0**.
- Заголовок тезисов на русском языке
- Заголовок тезисов на английском языке
- Автор(ы) – фамилия и инициалы
- Организация; почтовый адрес
- Телефон; факс; e-mail
- Текст тезисов (объем **текста тезисов** не должен превышать **2500 знаков с пробелами**, не включая названия, авторов, организации, адреса и контактной информации)
- В конце текста укажите научное направление
- Таблицы, формулы, рисунки и цитирование литературы **не допускаются**

ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ ТЕЗИСОВ

ДЕЙСТВИЕ ТЕПЛООВОГО ШОКА НА УРОВЕНЬ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ В ХЛОРОПЛАСТАХ РАСТЕНИЙ, ПРЕАДАПТИРОВАННЫХ САЛИЦИЛОВОЙ КИСЛОТОЙ

Heat shock effect on lipid peroxidation level in pea chloroplasts preadaptated to salycilic acid

Курганова Л.Н., Веселов А.П., Пестова Е.Л., Половинкина Е.О., Абрамова Н.А.
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского,
г. Нижний Новгород
Тел.: (831)465-61-12. Факс: (831)465-97-58. E-mail: kfr@bio.unn.ru

Текст, текст, текст...

ПУБЛИКАЦИИ

- Тезисы будут опубликованы к открытию VII Съезда ОФР
- После Съезда планируется издание части материалов в виде коллективной монографии (сборника) «Физиология растений – фундаментальная основа экологии и инновационных биотехнологий».
- Отбор материалов для публикации будет осуществляться Оргкомитетом с учетом рекомендации Кураторов секций

ОРИЕНТИРОВОЧНАЯ ПРОГРАММА ЭКСКУРСИЙ**с. Большое Болдино**

- Экскурсия в Литературно-Мемориальный Музей-Заповедник А.С.Пушкина. Экскурсия по Дому с осмотром экспозиции, а также прогулка по территории барского сада, осмотр бани, людской, конюшни.
 - Посещение Храма Успения Пресвятой Богородицы, построенного на деньги деда поэта и освященного в год рождения А.С. Пушкина.
 - Посещение Музея Пушкинских Сказок.
- Стоимость: 1100-1500р с человека

г. Городец

- Автобусно-пешеходная прогулка по исторической части города-музея Городца с осмотром уникальных домов, украшенных ажурной резьбой, наличниками и элементами чугунного литья.
 - Посещение Городецкого Краеведческого музея и Музея самоваров, чья частная коллекция является одной из крупнейших в России и насчитывает 500 экспонатов.
- Стоимость: 600-700р с человека

с. Дивеево

- Обзорная экскурсия по территории Серафимо-Дивеевского женского действующего монастыря с осмотром Троицкого собора, Собора Преображения Господня, Казанской церкви. Прохождение по Святой Канавке Божьей Матери. Посещение Святого источника Серафима Саровского с забором воды и купанием.
- Стоимость: 1000р с человека

Макарьевский монастырь

- Обзорная пешеходная экскурсия по территории Свято-Троицкого Макарьевского Желтоводского женского монастыря с осмотром главного Соборного Храма Живоначальной Троицы, Храма Успения Пресвятой Богородицы, Надвратной церкви Архангела Михаила и Храма Преподобного Макария. Приложения к иконе Святого Макария с частицей его мощей.
- Стоимость: 600-800р с человека

г. Макарьево

- Обзорная пешеходная экскурсия по городу, знакомство с историей города
 - Посещение Семеновского историко-художественного музея
 - Экскурсия на фабрику «Хохломская роспись»
- Стоимость: 900-1100р с человека



МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ студентов, аспирантов и молодых учёных «ЛОМОНОСОВ-2011» (11-15 апреля 2011 г., Москва)

В 2011 году традиционная Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов» пройдет с 11 по 15 апреля в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова. Международная конференция «Ломоносов» проводится в рамках Международного научного молодежного форума «Ломоносов», который, согласно решению глав правительств государств-участников СНГ в 2011 году посвящен 300-летию со дня рождения М.В.Ломоносова и 20-летию образования Содружества Независимых Государств, а также 50-летию первого полета человека в космос.

Основная цель конференции — развитие творческой активности студентов, аспирантов и молодых ученых, привлечение их к решению актуальных задач современной науки, сохранение и развитие единого научно-образовательного пространства стран СНГ, установление контактов между будущими коллегами. В 2011 году работа конференции будет проходить более чем по 30 секциям, отражающим основные направления современной фундаментальной и прикладной науки.

Для участия в конференции приглашаются студенты (специалисты, бакалавры или магистры), аспиранты, соискатели и молодые ученые любой страны мира в возрасте до 35 лет — учащиеся или сотрудники российских и зарубежных вузов, аспиранты и сотрудники научных учреждений.

Рабочие языки конференции: русский и английский.

По представлению экспертных советов секций и решению оргкомитета конференции авторам лучших заявок (специально приглашенным участникам) будет предоставлено бесплатное проживание в общежитии МГУ с 10 по 16 апреля 2011 года.

Все желающие принять участие в конференции с 15 января до 28 февраля 2011 года (включительно) ТОЛЬКО с помощью **системы электронной регистрации** представляют в организационный комитет тезисы докладов для отбора к участию. **Регистрация** осуществляется на научно-образовательном портале «Ломоносов» (lomonosov-msu.ru) с **1 января по 25 февраля 2011 года**. Заявки, поступившие по почте или по электронной почте (e-mail), не рассматриваются и не регистрируются.

Экспертизу и конкурсный отбор поданных заявок осуществляют экспертные советы (жюри) секций, возглавляемые ведущими учеными МГУ имени М.В. Ломоносова и Российской академии наук. Приглашение отобранных участников осуществляется организационным комитетом по представлению экспертных советов не позднее, чем за две недели до начала конференции.

Правила конференции «Ломоносов»

Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов» проводится ежегодно в апреле на базе Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова. Учредителями конференции являются Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова и Министерство образования и науки РФ. Сопредседатели Оргкомитета конференции — Ректор Московского университета академик В.А.Садовничий и Министр образования и науки РФ А.А. Фурсенко.

Организаторами выступают Международное содружество студенческих организаций и молодежи, Студенческий Союз МГУ и Молодежный Совет МГУ.

Организация конференции.

Оргкомитет во главе с Сопредседателями курирует общие вопросы подготовки и проведения конференции. За работу секций конференции (способы и методы экспертного отбора заявок, организация заседаний секций, присутствие экспертов на заседаниях) отвечают представители секций и оргкомитеты секций. Связь Оргкомитета конференции с оргкомитетами секций осуществляется через ответственного секретаря конференции и ответственных секретарей каждой из секций. Ответственный секретарь конференции координирует работу ответственных секретарей секций. Оргкомитеты и ответственные секретари секций предлагаются деканами факультетов и утверждаются Оргкомитетом.

Оргкомитет конференции имеет право корректировать работу оргкомитетов отдельных секций, оценивать ее и доводить оценку до сведения руководства факультетов.

Представители оргкомитета секций обязаны присутствовать на совещаниях по подготовке конференции, своевременно сообщать полученную информацию о конференции руководству факультетов, оперативно предоставлять сведения о подготовке работы своей секции представителям Оргкомитета конференции, своевременно и корректно отвечать на вопросы участников по e-мэйлу или в форуме.

Участие в конференции.

Участником конференции может стать студент (бакалавр или магистр), аспирант, соискатель или молодой ученый до 35 лет — учащийся или сотрудник российского или зарубежного вуза, аспирант или сотрудник научного учреждения.

Молодым ученым считается соискатель, преподаватель без степени, преподаватель и старший преподаватель — кандидат наук. Доценты, профессора, доктора наук и докторанты не имеют права участвовать в конференции, даже если они моложе 35 лет.

В случае если работа выполнена в соавторстве, каждый из соавторов должен отвечать указанным выше требованиям к участникам конференции.

Соавторство с научным руководителем не допускается, однако ему может быть выражена благодарность в примечании. Допустимое количество соавторов определяется оргкомитетом конкретной секции.

Рекомендация научного руководителя или кафедры для участия в конференции не требуется, однако при заполнении заявки контакты научного руководителя должны быть указаны: в случае возникновения вопросов эксперты могут с ним связаться.

Один участник может представить только одну работу. Число участников от вуза, факультета или кафедры не ограничено.

Работа может быть выполнена на русском или английском языках; работы, выполненные на других языках, не рассматриваются. Использование английского языка должно быть целесообразным. Тезисы, содержащие большое количество грамматических ошибок не рассматриваются.

Формы участия (доклад, стендовый доклад, участие в круглом столе) определяется оргкомитетами секций; участники должны быть оповещены о форме своего участия заблаговременно.

Заочного участия в конференции не предусмотрено.

Связь участников конференции с оргкомитетом секций и конференции осуществляется через e-мэйл, а также через форум.

Заявки для участия подаются в электронной форме через систему регистрации на сайте lomonosov-msu.ru в срок, установленный оргкомитетом конференции. Заявки, поданные в другой форме или в другое время, не могут быть рассмотрены.

Участие в конференции конкурсное. Порядок отбора участников определяется оргкомитетами конкретных секций. Работы не рецензируются, причины отказа не сообщаются.

Оргкомитет не оплачивает проезд и проживание участников. На время проведения конференции бесплатное проживание в общежитии получают только специально приглашенные участники, отобранные по рекомендациям оргкомитетов секций.

Оформление тезисов определяется оргкомитетами секций. Правила оформления вывешиваются на страницах с информацией о секциях. Тезисы, оформленные не по правилам, не рассматриваются.

Публикация тезисов осуществляется в электронной форме; публикация сборников тезисов осуществляется оргкомитетами секций по желанию.

По итогам заседаний участники, сделавшие лучшие доклады, награждаются грамотами и призами. Участники, сделавшие лучшие доклады, получают право опубликовать статьи в сборнике лучших докладов конференции «Ломоносов». Отбор участников осуществляется оргкомитетами конкретных секций, результаты публикуются на сайте конференции. Оргкомитет отдельной секции может также учредить секционные грамоты за лучшие доклады.

За подготовку общей культурной программы в дни открытия и закрытия конференции отвечает оргкомитет конференции. Культурную и научную программу в дни работы секций организуют оргкомитеты секций.

Контактная информация.

119991, Российская Федерация, Москва, Ленинские горы, д. 1, Главное здание МГУ, комната А-1021, оргкомитет Международной конференции «Ломоносов-2011».

Контактные телефоны: (495) 939-25-20, (495) 939-50-96

e-mail: lomonosov@lomonosov-msu.ru

e-mail: lomonosov-support@lomonosov-msu.ru (техническая поддержка)

Международная конференция «Рецепторы и внутриклеточная сигнализация» (24-26 мая 2011г., Пущино, Россия)

Глубокоуважаемые коллеги!

Организационный комитет Международной конференции “Рецепторы и внутриклеточная сигнализация” приглашает Вас принять участие в работе нашей конференции.

Информация о конференции на сайте: <http://www.cellsignal.ucoz.org/>

Цель Конференции – представить и обсудить новые данные в области рецепции и внутриклеточной сигнализации. Обсудить основные молекулярные механизмы внутриклеточной сигнализации в норме, их регуляцию и коррекцию при патологических состояниях.

На конференции будут представлены пленарные доклады, посвященные последним достижениям клеточной биологии, проведены постерные сессии по вопросам рецептор-зависимой регуляции функциональной активности и управления метаболическими процессами клеток.

Программа:

- Общие вопросы сигнализации
- Рецепторы
- Внутриклеточная сигнализация в электроневозбудимых клетках
- Внутриклеточная сигнализация в электровозбудимых клетках
- Молекулярные механизмы сенсорной рецепции
- Сигнализация при апоптозе и в условиях стресса
- Биоэнергетика
- Сигнализация в растительных клетках и у прокариот
- Действие физиологически активных соединений. Фармакология в системе внутриклеточной сигнализации
- Новые подходы и методы клеточных исследований

Последний день подачи заявки: 20 марта 2011 г.

Организатор: Институт биофизики клетки РАН
Контактная информация: Тел.: (4967) 739162, (4967) 739202
Эл. почта: intracellsig2011@gmail.com

ЖУРНАЛ «ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ» СЕГОДНЯ

СОДЕРЖАНИЕ НОМЕРОВ

Физиология растений, Т. 57, № 2, 2010

ОБЗОРЫ

- Аквапорины и рост клеток
Н. В. Обручева, И. А. Синькевич163
- FLC: ключевой регулятор времени зацветания у *Arabidopsis*
Чжицян Янь, Давэй Лян, Хен Лю, Гочан Чжэнь177

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

- Онтогенетическая зависимость образования различных мультиферментных комплексов цикла Бенсона—Кальвина в листьях хлопчатника
М. А. Бабаджанова, А. К. Мирзорахимов, М. П. Бабаджанова, Ш. А. Эсаналиева186
- Сезонные изменения содержания фотосинтетических пигментов у многолетних травянистых растений криолитозоны
К. А. Петров, В. Е. Софронова, В. А. Чепалов, А. А. Перк, Т. Х. Максимов 192
- Влияние КСI-среды на окисление сукцината и генерацию перекиси водорода в митохондриях корнеплода сахарной свеклы
А. Г. Шугаев, Н. А. Шугаева, Д. А. Лаштабега, Э. И. Выхребенцева200
- Активность и состав лектинов клеточной стенки пшеницы при действии низких температур и ингибиторов кальциевой сигнальной системы
О. А. Тимофеева, Ю. Ю. Невмержицкая, М. А. Московкина209

Сезонные изменения в содержании липидов, жирных кислот и пигментов бурой водоросли <i>Costaria costata</i> Н. И. Герасименко, Н. Г. Бусарова, О. П. Моисеенко.....	217
Взаимодействие окиси азота и brassиностероидов при их влиянии на фотосинтез и антиоксидантную систему томата Ш. Хайят, С. Ядав, Б. Али, А. Ахмад	224
Влияние «ловушек» окиси азота на прорастание семян <i>Arabidopsis thaliana</i> при повышенной температуре Х. К. Хоссайн, Р. Д. Ито, Г. Иошимура, Г. Токуда, Х. Оку, М. Ф. Коэн, Х. Ямасаки	234
Сверхэкспрессия гена глутатион-8-трансферазы повышает солеустойчивость растений арабидопсиса Ч. Ци, В. Ц. Лю, Л. Ю. Цю, Ш. М. Чжан, Л. Ма, Х. Чжан	245
Специфичная роль AtEXPA1 при росте и адаптации растений <i>Arabidopsis</i> к стрессу. К. Гао, К. Лю, И. Т. Лю	254
Экспрессия клона кДНК DUF538 в листьях <i>Celosia cristata</i> в нормальных и стрессовых условиях А. Гюлизаде, Б. Б. Конероуз.....	260
Динамика накопления фенольных соединений в корнях гороха при взаимодействии с симбиотическими бактериями <i>Rhizobium leguminosarum</i> Е. Г. Рудиковская, Г. П. Акимова, Г. А. Фёдорова, М. Г. Соколова, Л. В. Дударева, А. В. Рудиковский	266
Ионообменные свойства клеточной стенки кустистого лишайника <i>Cladonia rangiferina</i> Н. Р. Мейчик, Е. Г. Любимова, И. П. Ермаков	273
Связь альтернативного сплайсинга и нонсенс-опосредованного разрушения мРНК (NMD) в регуляции экспрессии гена TNIS у арабидопсиса С. Ю. Маланин, В. Ю. Никифорова	280
Филогенетический анализ семейства SBP-бок генов в геноме винофада и анализ их экспрессии И. Ван, Ц. Ху, Ю. Ян, С. Чэнь, Г. Чэнь	287
ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ	
Соматический эмбриогенез двух новых сортов <i>Panax ginseng</i> , Yun-Poong и Chun-Poong Ю. Ц. Ким, М. К. Ким, Дж. С. Шим, Р. К. Пуша, Д. Ч. Янг	297

ЛЕКЦИИ В ЖУРНАЛЕ

- Сигнализирующие эндосомы и транспорт эндосом у растений
Н. Л. Клячко 304

НОВЫЕ КНИГИ

- Адаптивный потенциал культурных видов — основа развития аграрной цивилизации. Рецензия на монографию А. А. Жученко «Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы): теория и практика»
В. И. Глазко, М. С. Соколов 312

Физиология растений, Т. 57, № 3, 2010

ОБЗОРЫ

- Plant fibers: initiation, growth, model plants, and open questions
Simcha Lev- Yadun 323
- Loosening xyloglucan prevents tensile stress in tree stem bending but accelerates the enzymatic degradation of cellulose
T. Hayashi, R. Kaida, T. Kaku, K. Baba 334
- Gene expression in tension wood and bast fibres
N. Hobson, M. J. Roach, M. K. Deyholos 339
- Особый тип вторичной клеточной стенки, формируемый растительными волокнами
Т. А. Горшкова, О. П. Гурьянов, П. В. Мишкина, Н. Н. Ибрагимова, Н. Е. Мокшина, В. В. Сальников, М. В. Агеева, С. И. Аменицкий, Т. Е. Чернова, С. Б. Чемикосова 346
- Интрузивный рост волокон склеренхимы
А. В. Снегирева, М. В. Агеева, С. И. Аменицкий, Т. Е. Чернова, М. Эбскамп, Т. А. Горшкова 361
- Белковые ингибиторы полигалактуроназы в сочных плодах растений при их созревании и инфекциях
М. А. Проценко, Е. А. Буланцева, Н. П. Кораблева 376

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

- Arabidopsis thaliana* as a model for gelatinous fiber formation
S. E. Wyatt, R. Sederoff, M. A. Flaishman, S. Lev-Yadun384
- Химический состав листа и структура фотосинтетического аппарата высших водных растений
Д. А. Ронжина, Л. А. Иванов, В. И. Пьянков.....389
- Влияние донора оксида азота — нитропруссид натрия — на фотосинтез и ультраструктуру листовых пластинок льна-долгунца
С. Н. Баташева, Ф. А. Абдрахимов, Г. Г. Бакирова,
Э. В. Исаева, В. И. Чиков.....398
- Фотохимическая и фосфорилирующая активность хлоропластов и мезоструктура листьев китайской капусты при выращивании под светодиодами
О. В. Аверчева, Е. М. Бассарская, Т. В. Жигалова, Ю. А. Беркович,
С. О. Смолянина, М. Р. Леонтьева, А. Н. Ерохин404
- Характеристика растений арабидопсиса с инактивированным геном Fe-S-субъединицы комплекса I дыхательной цепи митохондрий
В. И. Тарасенко, Е. Ю. Гарник, Ю. М. Константинов415
- Стимуляция электрогенной активности H⁺-АТФазы плазмалеммы в прорастающем мужском гаметофите петунии экзогенным ауксином: медиаторная роль кальция и активных форм кислорода
А. С. Воронков, И. М. Андреев, Г. В. Тимофеева, Л. В. Ковалева425
- Экспрессия 1-Цис пероксиредоксина в морфогенных и неморфогенных каллусах гречихи татарской
А. Н. Акулов, А. Ю. Скрипников, Н. И. Румянцева433
- Влияние салициловой кислоты на экспрессию генов фенилаланинаммиак-лиаз и стильбенсинтаз в культуре клеток *Vitis amurensis*
К. В. Киселев, А. С. Дубровина, Г. А. Исаева, Ю. Н. Журавлев.....441
- Пролин регулирует уровень полиаминов в растениях шалфея в нормальных условиях и при УФ-В облучении
Н. Л. Радюкина, А. В. Шашукова, С. Мапелли,
Н. И. Шевякова, Вл. В. Кузнецов.....449
- Влияние регуляторов роста на синтез гинзенозидов в культуре клеток двух видов женьшеня
Ю. Н. Смирнова, О. В. Решетняк, И. И. Смоленская,
С. Ю. Воеводская, А. М. Носов458

- Влияние никеля при высокой концентрации на пролиферацию клеток покоящегося центра и инициацию примордиев боковых корней в корнях проростков пшеницы
Н. П. Демченко, И. Б. Калимова, К. Н. Демченко467

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

- Гидродинамические параметры цитоплазматического потока и тубулиновый компонент цитоскелета в клетках междоузлия *Elodea densa*
В. Н. Воробьев, А. В. Анисимов478

Физиология растений, Т. 57, № 4, 2010

ОБЗОРЫ

- Функциональная роль оксида азота у растений
Ю. А. Красиленко, А. И. Емец, Я. Б. Блюм483
- Роль фитогормонов в росте волокон хлопчатника
Вэньбин Ляо, Цзюань Чжан, Наньфэй Сюй, Мин Пэн.....495

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

- Биоинформационное предсказание новых микро-РНК растений томата и их подтверждение методом ПЦР с обратной транскрипцией
Фу-Лэй Луань, Ю-Шэн Хань, Хун-Лян Чжу, И Шао, Ань-Цзюнь Чэнь, Хуэй-Цинь Тянь, Юнь-Бо Ло, Бэнь-Чжун Чжу.....503
- Анализ экспрессии генов скваленсинтазы и β -амиринсинтазы в корнях солодки при обработке метилжасмонатом и салициловой кислотой при помощи метода количественной ПЦР в реальном времени
Л. Шабани, А.-А. Эсанпур, А. Эсмаэили.....515
- Ускорение роста корней при дефиците нитрата связано с закислением апопласта
О. В. Скобелева, И. П. Ктиторова, К. Г. Агальцов520
- Регуляция активности цитокининоксидазы как фактора, определяющего содержание цитокининов
Л. Б. Высоцкая, А. М. Авальбаев, Р. А. Юлдашев, Ф. М. Шакирова, С. Ю. Веселов, Г. Р. Кудоярова.....530

Фитоэкстракция кадмия и физиологические изменения у <i>Solarium nigrum</i> как нового гипераккумулятора Ян Гао, Пэй Чжоу, Лян Мао, Ван-Цзюнь Ши, Юэ-Эр Чжи	538
Влияние солевого стресса на систему антиоксидантной защиты, перекисное окисление липидов, ферменты метаболизма пролина и биохимическую активность у двух генотипов шелковицы П. Ахмад, К. А. Джалил, С. Шарма	547
Совместное действие солевого и теплового стрессов на рост корней и системы нейтрализации активных форм кислорода трансгенного риса Ф. Ю. Чжао, Т. Лю, Ч. Ц. Сюй	556
Влияние везикулярно-арбускулярной микоризы на минеральное питание и рост растений <i>Carthamus tinctorius</i> при солевом стрессе Х. Аббаспур	564
Сероводород стимулирует прорастание семян пшеницы при осмотическом стрессе Ш. Чжан, М. И. Ван, Л. Я. Ху, С. Ш. Ван, К. Д. Ху, Л. И. Бао, И. П. Ло	571
Вызванные холодом изменения активности ферментов и содержания пролина, углеводов и хлорофиллов у пшеницы Н. Джавадиан, Г. Каримзаде, С. Мафузи, Ф. Ганати	580
Индукцированная устойчивость против листовой пятнистости, вызываемой альтернарией, и ускоренное развитие трансгенных растений хризантемы, несущих ген харпина <i>hpaGXoo</i> Гаоцзюань Сюй, Сумэй Чен, Фади Чэнь	589
Косупрессия гена <i>LeEIN2</i> , гомологичного <i>EIN2</i> , ингибирует созревание плодов и уменьшает чувствительность к этилену у томатов Ч. Л. Ху, Л. Дэн, С. Ц. Чен, П. Ц. Ван, Г. П. Чэнь	595
Протеомный анализ развития семян китайской ели Чжень Янь, Цзи Сэнь Ши, Чжао Чжэнь Чжоу, Сюй Шу Пин, Ван ЧжаньЦзюнь, Чжэн Жэнь Хуа	601
Клонирование и функциональная характеристика Дб-десатуразы жирных кислот из <i>Oenoihera biennis</i> : производство γ -линоленовой кислоты методом гетерологичной экспрессии в <i>Saccharomyces cerevisiae</i> Шэнхэ Хуан, Жуйцзэ Лю, Идин Нью, Агула Хас	609
ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ	
γ -Облучение индуцирует партенокарпию у растений арбуза разных сортов Х. Р. Муса, А. А. К. Салем	615

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Конструирование гибридных промоторов каулимовирусов и анализ их активности в трансгенных растениях

Б. Р. Кулуев, А. В. Князев, Я. П. Лебедев, А. А. Ильясова, А. В. Чемерис623

Анализ функций генов путем их замолкания с помощью инфильтрации вируса шприцом

С. Г. Ван, Х. Л. Чжу, И. Шао, А. Ц. Чен, Ю. Ч. Ма, Ю. Б. Луо, Б. Ч. Чжу633

Физиология растений, Т. 57, № 5, 2010

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Кинетика индукции активируемого фотосистемой I окисления P700 в листьях растений и ее зависимость от преэнергизации

А. А. Булычёв, В. Вреденберг.....643

Isolation and Characterization of the Oxygen-Evolving Photosystem II Complex from the Economical Red Alga *Bangia fusco-purpurea*

Y X. Li, Z. Q. Gao, D. M. Li, G. C. Wang, F. Wang654

Выделение элиситоров спорами возбудителя пирикулярриоза риса под влиянием активных форм кислорода

Т. С. Захаренкова, А. А. Аверьянов, Т. Д. Пасечник, В. П. Лапкина, К. Дж. Бейкер660

Ионообменные свойства клеточных стенок у сортов нута с различной чувствительностью к засолению

Н. Р. Мейчик, И. П. Ермаков, С. Д. Хонарманд, Ю. И. Николаева665

Дыхание и содержание азота и углеводов у корневищных многолетних растений в связи с реализацией разных адаптивных стратегий

С. П. Маслова, Г. Н. Табаленкова, Т. К. Головки676

Роль углеводов в реакции теплолюбивых растений на кратковременные и длительные низкотемпературные воздействия

Е. Ф. Марковская, Е. Г. Шерудило, Н. А. Галибина, М. И. Сысоева.....687

Effect of Root-Applied Spermidine on Growth and Respiratory Metabolism in Roots of Cucumber Seedlings under Hypoxia

Y. X. Jia, J. Sun, S. R. Guo, J. Li, X. H. Hu, S. P. Wang.....695

Агробактериальные го/-гены изменяют термодинамические и структурные свойства крахмала микроклубней трансгенного картофеля <i>Н. П. Аксенова, Л. А. Вассерман, Л. И. Сергеева, Т. Н. Константинова, С. А. Голяновская, А. В. Кривандин, И. Г. Плащина, В. Блазчак, Й. Форнал, Г. А. Романов</i>	703
Effects of Chromium VI Stress on Photosynthesis, Chlorophyll Integrity, Cell Viability and Proline Accumulation in Lichen <i>Ramalinafarinacea</i> <i>Dilek Unal, Nuray O. Isik, Atakan Sukatar</i>	711
Wintersweet Accumulates Apoplastic Chitinase with a Dual Role in Petals <i>Shihong Zhang, Yi Wei, Huimei Yu, Jinliang Liu, Hongyu Pan</i>	717
Differential Expression Analysis by cDNA-AFLP of <i>Solanum torvum</i> upon <i>Verticillium dahliae</i> Infection <i>Z. Wang, J. L. Guo, F. Zhang, Q. S. Huang, L. P. Huang, Q. Yang</i>	723
Анализ транскрипции генов при взаимодействии картофеля и <i>Ralstonia solanacearum</i> <i>Г. Ц. Ли, Л. П. Цзинь, С. В. Ван, К. Я. Се, Я. Ян, Е. А. Г. ван дер Воссен, С. В. Хуан, Д. Я. Цюй</i>	732
Повышенная устойчивость к засолению растений картофеля, трансформированных геном вакуолярного Na ⁺ /H ⁺ -антипортера ячменя HvNHX2 <i>Ф. Баят, Б. Ширан, Д. В. Беляев, Н. О. Юрьева, Г. И. Соболюкова, Х. Ализаде, М. Ходамбаши, А. В. Бабаков</i>	744
MIR398 и регуляция экспрессии гена цитоплазматической Cu/Zn супероксиддисмутазы в растении <i>Thellungiella halophila</i> при стрессе <i>П. П. Пашковский, С. С. Рязанский, Н. Л. Радюкина, В. А. Гвоздев, Вл. В. Кузнецов</i>	756
Регуляция экспрессии генов липоксигеназы в мини-клубнях картофеля под действием фитогормонов <i>О. В. Лемеза, Я. О. Зубо, В. В. Кузнецов</i>	765
Морфогенетический статус соматических зародышей <i>Citrus sinensis</i> , содержащихся в зрелых многозародышевых семенах и полученных в культуре <i>in vitro</i> <i>Н. А. Моисеева, В. Н. Серебрякова, Л. Нарди, С. Лукретти, А. М. Носов</i>	771
МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	
Термопарный психрометр для измерения водного потенциала растительных тканей изопиестическим методом <i>А. А. Котов, Л. М. Котова</i>	783

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Жирнокислотный состав липидов каллусов двух видов сосны *Pinus sibirica* и *Pinus sylvestris*

С. П. Макаренко, Ю. М. Константинов, В. Н. Шмаков, Т. А. Коненкина 791

НОВЫЕ КНИГИ

Рецензия на книгу Laisk A., Nedbal L., Govindjee «Photosynthesis *in silico*. Understanding Complexity from Molecules to Ecosystems». V. 29. In: «Advances in Photosynthesis and Respiration». Ed. Govindjee (Dordrecht, The Netherlands: Springer-Verlag, 2009. 503 pp.)

П. Ю. Воронин 796

ПРИСУЖДЕНИЕ ПРЕМИИ МАИК «Наука/Интерпериодика» за 2009 г.

Редколлегия журнала «Физиология растений» поздравляет **Верещагина Андрея Глебовича, Пчелкина Василия Петровича и Цыдендамбаева Владимира Дылыковича** с присуждением премии МАИК «Наука/Интерпериодика» за 2009 г.

Премия присуждена за цикл работ, посвященных широкомасштабным исследованиям разнообразия и модификации состава и структуры жирных кислот липидов как важнейшего звена в регуляции физиологически важных процессов в растениях: роста и адаптации к неблагоприятным факторам среды – недостатку или избытку элементов минерального питания, засолению и пониженной температуре.

Материалы опубликованы в журналах:

1. Маали Амири Р., Голденкова-Павлова И.В., Юрьева Н.О., Пчелкин В.П., Цыдендамбаев В.Д., Верещагин А.Г., Дерябин А.Н., Трунова Т.И., Лось Д.А., Носов А.М. Жирнокислотный состав липидов растений картофеля, трансформированных геном $\Delta 12$ -десатуразы цианобактерий // Физиология растений. 2007. Т. 54. № 5. С. 678–685.
2. Чернобровкина Н.П., Дорофеева О.С., Ильинова М.К., Робонен Е.В., Верещагин А.Г. Жирнокислотный состав суммарных липидов хвои семян сосны обыкновенной в связи с обеспеченностью бором // Физиология растений. 2008. Т. 55. № 3. С. 404–411.
3. Верещагин А.Г., Сидорова Н.Н., Пчелкин В.П., Цыдендамбаев В.Д. Метаболизм триацилглицеринов и полярных липидов в созревающих семенах облепихи // Физиология растений. 2009. Т. 56, № 1. С. 59–66.
4. Иванова Т.В., Мясоедов Н.А., Пчелкин В.П., Цыдендамбаев В.Д., Верещагин А.Г. Повышенное содержание жирных кислот с очень длинной цепью в липидах вегетативных органов галофитов // Физиология растений. 2009. Т. 56. № 6. С. 971–878.

НОВОСТИ НАУКИ И ПРАКТИКИ

РАСТЕНИЯ СТРЕМИТЕЛЬНО ВЫМИРАЮТ

Глобальный анализ, проведенный учеными Королевского ботанического сада в Кью совместно с Музеем естественной истории в Лондоне и Международным союзом охраны природы, показал, что растения находятся под такой же угрозой исчезновения, как и млекопитающие. Каждое пятое уникальное растение может навсегда исчезнуть с лица Земли.

Ученые воспользовались гигантским гербарием, который содержит около 8 млн растительных и грибковых образцов и цифровыми данными о 6 млн растений со всего мира. Все образцы разделили на пять групп в соответствии с классификацией (мхи, голосеменные, односемядольные, бобовые, папоротниковые) и выбрали из них в общей сложности 7 тыс. видов для тщательного изучения.

В итоге выяснилось, что из 4 тыс. изученных на сегодняшний день растений, 22% находятся под угрозой вымирания. Еще для 33% статус не удалось определить из-за недостатка информации.

Растения находятся под большей угрозой исчезновения, чем птицы, сравнимы по этому параметру с млекопитающими и имеют меньший риск исчезнуть, чем земноводные или кораллы. Наиболее уязвимыми оказались голосеменные растения (хвойные и подобные им деревья) и экосистемы тропических лесов. К сожалению, наибольший вред наносит фактор, поддающийся наименьшему влиянию – деятельность человека. Превращение лесов и естественных мест обитания многих видов в сельхозугодия, скорее всего, продолжится, так как потребность человечества в пище растет с каждым годом.

Подробности см. http://rnd.cnews.ru/natur_science/biology/news/line/index_science.shtml?2010/09/30/410388

*Нашел в Интернете и переслал В.Д. Цыдендамбаев,
Учреждение Российской академии наук
Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН*

И ДЫМ ОТЕЧЕСТВА ИМ СЛАДОК И ПРИЯТЕН... ИЗ-ЗА КАРРИКИНОВ

Обширные пожары, которые бушевали на территории страны этим летом, оставили в памяти многих россиян апокалиптические картины тотального задымления. Кажется очевидным, что дым – это беда для всего живого. Однако выяснилось, что далеко не для всего. Как нередко случается, растения опять удивили исследователей. Оказалось, что дым от лесных пожаров стимулирует прорастание семян многих растений. Не исключением оказался и такой широко распространенный объект исследований, как арабидопсис. Еще в 2004 г., после анализа тысяч химических соединений, содержащихся в дыму, были обнаружены производные бутенолидов, стимулирующие прорастание семян. Эти соединения были названы каррикинами, от слова «каррик», означающего «дым» у австралийских аборигенов. Каррикины выводят спящие семена из покоя гораздо эффективнее, чем традиционные фитогормоны. Однако механизм действия каррикинов на прорастание семян пока неизвестен. В недавних исследованиях действия активного каррикина KAR_1 на семена арабидопсиса была выявлена зависимость эффекта KAR_1 от света, а также связь с биосинтезом гиббереллина. Абсцизовая кислота подавляла действие каррикина. При анализе действия того же KAR_1 на прорастание семян кукурузы выявлена стимуляция экспрессии генов отдельных аквапоринов.

Пока еще трудно судить о том, как воспринимается и передается сигнал каррикинов в семенах. Выделение и идентификация этих биологически активных соединений предполагает возможность их использования в растениеводстве для стимуляции прорастания семян. Этому, однако, пока препятствует довольно высокая цитотоксичность идентифицированных каррикинов. Но не исключено, что в дыму горящих растений содержатся и другие активные вещества с новыми интересными свойствами.

Подробности см. Plant Physiology, 2009, v.149, 863-873; BMC Plant Biology, 2010, v.10, 236.

*Г.А. Романов,
Учреждение Российской академии наук
Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН*

СЕКРЕТНОЕ ПРОШЛОЕ МОДЕЛЬНОГО РАСТЕНИЯ

Любимое всеми исследователями модельное растение *Arabidopsis thaliana* возможно, на миллионы лет более древнее, чем до этого считали ботаники. Несмотря на то, что *Arabidopsis* часто используется биологами всего мира в многочисленных экспериментах, детали эволюции данного растения остаются неоднозначными. Сотрудники Гарвардского университета при повторном изучении окаменелых останков обнаружили, что гены арабидопсиса образовавшиеся из генов семейства Brassica, к которому относятся брокколи и капуста, насчитывают возраст около 43 миллионов лет, что в два раза больше чем считали до этого. Из полученных данных также следует, что геном Арабидопсиса изменялся более медленно, чем ожидали, и что представители семейства Brassica, включая Арабидопсис, ко-эволюционировали вместе с мотыльками, которые были способны обезвреживать ядовитые вещества, образовавшиеся в растениях для защиты.

Proc. Natl Acad. Sci. USA doi:10.1073/pnas.0909766107 (2010)

П. П. Паиковский

Учреждение Российской академии наук

Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН



О портале

Данный портал в своем роде уникален. Он создан для развития научной активности научно-ориентированной молодежи, ее привлечения к решению актуальных задач современной науки, сохранения и развития научного потенциала России. Таким образом, портал ставит своей **задачей**

- Объединить научно-ориентированную молодежь – молодых ученых, аспирантов, студентов, а также вовлечь школьников в научную среду;
- Создать единое пространство для интеллектуального и научного общения в интернете;
- Предоставить информацию об актуальных научных событиях (конференциях, конкурсах, форумах, олимпиадах), а также зарегистрировать их участников.

Портал «Ломоносов» изначально основан на базе сайта ежегодного **Международного молодежного форума «Ломоносов»**, который проводится Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова, Министерством образования и науки Российской Федерации по инициативе и при активном участии Содружества студенческих и молодежных организаций СНГ, Молодежного совета и Студенческого союза МГУ, Координационного совета по делам молодежи в научной и образовательной сферах при Совете при Президенте Российской Федерации по науке, технологиям и образованию, различных молодежных организаций России, СНГ и стран дальнего зарубежья, а также при поддержке Межгосударственного фонда гуманитарного сотрудничества государств-участников СНГ и других международных, государственных и неправительственных организаций.

Зарегистрировавшись на молодежном научном портале «Ломоносов», Вы получите в распоряжение личную страницу, где Вы сможете, ведя свою контактную информацию и настроив приватность,

Найти через поисковую систему и добавить в контакты своих коллег и друзей;

Оперативно отправить им сообщение;

Подать заявку для участия в различных научных событиях, в частности, в Международной конференции «Ломоносов»;

Принять участие в обсуждении вопросов, связанных с научными событиями на форуме;

Получить актуальную информацию о конференциях, конкурсах, форумах, олимпиадах;

Получить доступ к материалам Конференции «Ломоносов» прошлых лет;

Узнать последние новости мира науки

Планируется также создание блогов, фотоальбома различных научных событий и многое другое.

Контакты:

119991, Российская Федерация, г.Москва, ГСП-1, Ленинские горы, д.1, Главное здание Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова, комн. А-1021, оргкомитет Международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов»

Контактные телефоны: (495) 939-25-20, (495) 939-50-96

e-mail: lomonosov@lomonosov-msu.ru

e-mail: lomonosov-technical@yandex.ru (техническая поддержка)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ ЦЕЛЕВАЯ ПРОГРАММА
«Научные и научно-педагогические кадры инновационной России»
на 2009 - 2013 годы

Учреждена по поручению Президента Российской Федерации от 4 августа 2006 г. №Пр-1321 и от 16 января 2008 г. № Пр-78; распоряжение Правительства Российской Федерации от 7 апреля 2008 г. № 440-р 0
Государственный заказчик (координатор Программы) - Министерство образования и науки Российской Федерации.

Программа реализуется путем заключения государственного контракта (госзакупка) с организацией-участником. Отбор участников проводится путем конкурса.

Общий объем финансового обеспечения Программы составляет 90,454 млрд. рублей, в том числе за счет средств федерального бюджета - 80,39 млрд. рублей.

Целью Программы является создание условий для эффективного воспроизводства научных и научно-педагогических кадров и закрепления молодежи в сфере науки, образования и высоких технологий, сохранения преемственности поколений в науке и образовании.

Задачи Программы:

- создание условий для улучшения качественного состава научных и научно-педагогических кадров, эффективной системы мотивации научно-го труда;
- создание системы стимулирования притока молодежи в сферу науки, образования и высоких технологий (оборонно-промышленный комплекс, энергетическая, авиационно-космическая, атомная отрасли и иные приоритетные для Российской Федерации высокотехнологичные отрасли промышленности) и закрепления ее в этой сфере;
- создание системы механизмов обновления научных и научно-педагогических кадров.

Система мероприятий Программы построена на сочетании целевого финансового обеспечения в рамках конкретных мероприятий, направленных на сохранение и развитие кадрового потенциала государственного научно-технического сектора, и адресного финансового обеспечения исследований и разработок, осуществляемых молодыми учеными, аспирантами и студентами как самостоятельно, так и под руководством ведущих ученых России.

Мероприятия Программы сгруппированы по нескольким направлениям.

Направление 1. Стимулирование закрепления молодежи в сфере науки, образования и высоких технологий

Мероприятие 1.1. Проведение научных исследований коллективами научно-образовательных центров

Мероприятие 1.2. Проведение научных исследований научными группами под руководством докторов наук и кандидатов наук

Мероприятие 1.3. Проведение научных исследований молодыми учеными – кандидатами наук и целевыми аспирантами в научно-образовательных центрах

Мероприятие 1.4. Развитие внутрироссийской мобильности научных и научно-педагогических кадров путем выполнения научных исследований молодыми учеными и преподавателями в научно-образовательных центрах

Мероприятие 1.5. Проведение научных исследований коллективами под руководством приглашенных исследователей

Мероприятие 1.6. Научно-методическое обеспечение повышения эффективности воспроизводства и закрепления научных и научно-педагогических кадров

Направление 2. Обеспечение привлечения молодежи в сферу науки, образования и высоких технологий, а также закрепления ее в этой сфере за счет развитой инфраструктуры

Мероприятие 2.1. Организация и проведение всероссийских и международных молодежных научных конференций и школ

Мероприятие 2.2. Организация и проведение всероссийских и международных молодежных олимпиад и конкурсов

Мероприятие 2.3. Развитие информационной инфраструктуры подготовки и закрепления научных и научно-педагогических кадров

Мероприятие 2.4. Обеспечение развития системы научно-технического творчества молодежи

Мероприятие 2.5. Оснащение вузов, лидирующих в подготовке научных и научно-педагогических кадров для научных организаций и организаций оборонно-промышленного комплекса, предприятий высокотехнологичных секторов экономики, современным специальным научно-технологическим оборудованием (учебно-исследовательские комплексы), используемым как для научных исследований, так и в образовательном процессе

Мероприятие 2.6. Информационное обеспечение реализации Программы

Подробные условия участия, конкурсная документация и другая информация о Программе доступны по адресу: <http://kadry.edu.ru>

СОДЕРЖАНИЕ БЮЛЛЕТЕНЯ

СТРАНИЦЫ ПАМЯТИ.....	5
110 лет со дня рождения Н.В. Тимофеева-Ресовского	5
90 лет со дня рождения Р.Г. Бутенко.	14
ЮБИЛЕИ	22
К 120-летию основания Института физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН	22
К 80-летию со дня рождения профессора А.Г. Юсуфова	40
НОВОСТИ FESPВ.....	43
Plant Biology Congress 2012, Freiburg, Germany	43
КОНФЕРЕНЦИИ, СИМПОЗИУМЫ, СЪЕЗДЫ - 2010-2011	44
<i>Итоги</i>	
Физиология трансгенного растения и проблемы биобезопасности	44
Всероссийский симпозиум «Растение и стресс»	50
Системная биология - новое универсальное направление в науке о живом	56
X Международная конференция молодых учёных «ЛЕСА ЕВРАЗИИ»	61
7-ая международная конференция по фитотехнологиям, Парма, Италия.....	65
<i>Состоятся</i>	
Съезд ОФР в Нижнем Новгороде	67
Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых учёных «Ломоносов-2011»	73
Международная конференция «Рецепторы и внутриклеточная сигнализация», Россия, Пущино	77

ЖУРНАЛ «ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ» СЕГОДНЯ	78
Содержание номеров № 2,3,4 2010 год	78
Лауреаты премии МАИК «Наука/Интерпериодика» за 2009 г.....	87
НОВОСТИ НАУКИ И ПРАКТИКИ.....	88
Обзор новостей.....	88
ОБЪЯВЛЕНИЯ	91
ЛОМОНОСОВ – Молодежный научный портал	91
Федеральная целевая программа «Научные и научно-образовательные кадры инновационной России»	93