

Симпозиум 9

**ПРЕПОДАВАНИЕ ФИЗИОЛОГИИ
И БИОХИМИИ РАСТЕНИЙ**

**ОРГАНИЗАЦИЯ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ
ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСА «ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ»**

**Organization and quality control of students independent work
in the process of studying the course of «Plants physiology»**

Е.Ю. Бахтенко, А.В. Платонов

Вологодский государственный педагогический университет, г. Вологда
E-mail: *bakhtenko@yandex.ru*

Реформирование образования в России предполагает усиление индивидуального подхода и развитие творческих способностей будущих специалистов с опорой на самостоятельную работу, активные формы организации и методы обучения. В этой связи необходимо совершенствовать организацию самостоятельной работы студентов, формировать навыки самостоятельной учебной деятельности, обеспечить методическую помощь и контроль со стороны преподавателя, найти методы анализа результатов процесса усвоения учебного материала, разнообразить формы самостоятельной работы студентов.

В системе российского образования в последнее время активно распространяется и внедряется модульно-рейтинговая система, которая способствует активизации самостоятельной работы. При изучении курса «Физиология растений» в ВГПУ данная система используется с 2005 г. Весь курс разбит на отдельные модули с обязательной регулярной оценкой знаний и умений студентов. Применяется текущий, промежуточный (рубежный) и заключительный контроль. При разработке модульно-рейтинговой системы контроля и оценки качества знаний студентов руководствовались следующими принципами:

- оценка текущей, рубежной и итоговой успеваемости студентов по дисциплине в баллах с накоплением их в течение семестра и в целом по курсу;
- организация непрерывного контроля качества знаний студентов в течение всего срока изучения дисциплины, стимулирование работы студентов в течение семестра;
- повышение значимости самостоятельной и индивидуальной работы путем разработки и выдачи студентам индивидуальных вариантов заданий, возможность получить консультацию и индивидуальную помощь при их выполнении;
- внесение элементов состязательности в обучение путем предоставления студентам возможности в любой момент времени получить информацию о рейтинге;

– дифференцированный подход к оценке знаний студентов, стимулирование высокого рейтинга по дисциплине.

В начале изучения дисциплины учебные группы получают методический комплекс, который включает: рейтинг-лист группы, правила начисления баллов (повышающие и понижающие коэффициенты), систему заданий по темам курса, тестовые задания, перечень исследовательских опытов, таблиц и схем для самостоятельной работы, физиологические задачи, список литературы и др. Особое внимание уделено разработке заданий по темам, выносимым на самостоятельное изучение. Формы и методы контроля определяются преподавателем и доводятся до сведения студентов в начале учебного семестра. По итогам каждого модуля студент получает баллы, по которым определяется его рейтинг в группе. При приеме зачета или экзамена учитывается количество накопленных баллов, т.е. система от экзамена не освобождает, но позволяет студенту иметь уверенность в его результате.

Опыт внедрения модульно-рейтинговой системы позволил сделать выводы:

1. Существенно активизируется деятельность преподавателя. Поэтому при планировании нагрузки для преподавателей, работающих по данной схеме, необходимо закладывать максимально возможное количество часов для проверки контрольных работ, рефератов и др. При такой системе работы студенты активнее посещают консультации, что следует также учесть при планировании нагрузки.

2. Активизируется самостоятельная работа студентов, что повышает качество знаний.

3. Система поэтапных заданий, четкий план, временной график выполнения работ – все это позволяет студенту более рационально самоорганизовать свою учебную деятельность, формирует культуру учебного труда обучающихся.

4. В рамках данной системы предполагается активная роль учебно-вспомогательного персонала (лаборанты), в частности контроль за сроками сдачи заданий, помощь преподавателю в подготовке методических материалов занятиям, своевременное заполнение рейтинговых листов.

В результате применения модульно-рейтинговой системы студент из потребителя, пассивно ожидающего знаний и указаний от преподавателя, превращается в активного участника образовательного процесса. Внедрение рейтинговой системы – это результат не одного года, так преподавателю необходимо перестроить свое отношение к работе, подготовить методические материалы, адаптировать собственную систему контроля и оценки к общему учебному процессу. Очевидно то, что позитивных результатов при такой системе больше, чем негативных.

**СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА И УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ»****System of quality provision and its management
in the process of studying the course of «Plant physiology»****Е.Ю. Бахтенко**Вологодский государственный педагогический университет, г. Вологда
E-mail: *bakhtenko@yandex.ru*

На современном этапе модернизации российского образования приоритетным направлением развития образовательной системы является повышение качества профессионального образования. Самые глубокие и поэтому самые сложные реформы в вузовской системе высшего образования связаны с уровнем отдельных образовательных программ и уровнями индивидуальной педагогической деятельности преподавателей и индивидуальной учебной деятельностью студентов. Именно от успешности реформ на этих уровнях организации и управления качеством высшего образования в вузах зависит сегодня в целом успех всех внутривузовских реформ.

При разработке системы качества учитывалось, что учебный процесс по дисциплине «Физиологии растений» можно характеризовать как «качественный», если:

- показателем качества деятельности преподавателя по учебной дисциплине являются программа дисциплины и комплекс учебно-методических материалов;
- характер учебного процесса по дисциплине соответствует целям, заявленным в профессиональной образовательной программе;
- имеет место адаптация учебного процесса к начальной подготовке студентов (возможность выбора гибкой образовательной траектории);
- в учебном процессе применяются новые информационные технологии;
- на занятиях используются современные методы «активного учения» (обучение в деятельности, учение путем открытия и т.д.);
- учебный процесс строится на основе модульно-рейтинговой системы;
- преподаватель уделяет внимание не только представлению информации и контролю за ее усвоением, но и созданию мотивации к учению;
- проводится мониторинг качества учебного процесса.

Одной из составляющих системы мониторинга качества учебного процесса могут быть опросы студентов. Проведенные опросы студентов по предметам биологического цикла свидетельствуют, что среди «сильных сторон» студенты чаще отмечают хорошую организацию учебного процесса: реализацию системного подхода

в обучении, наличие модульно-рейтинговой системы, тестового контроля знаний, большого количества лабораторных работ, внедрение информационных технологий, наличие учебного сайта по дисциплине, эффективность организации полевой практики. При характеристике «слабых сторон» по отдельным дисциплинам спектр высказываний очень разнообразен. Студентами чаще отмечаются:

– слабая практическая направленность образовательных программ, низкая эффективность практик, слабая ориентация на изучение современных информационных технологий, недостаточный набор курсов по выбору;

– несовершенство организации учебного процесса (излишняя свобода в посещении занятий без необходимости отчитываться, иногда излишне придирчивый, не по содержанию, а по форме контроль, отсутствие индивидуального подхода к обучению, несовершенство модульно-рейтинговой системы и тестового контроля);

– устаревшая материально-техническая база, слабое обеспечение учебно-методической литературой, состояние аудиторий;

– низкая квалификация преподавателей отдельных дисциплин, отсутствие контроля уровня преподавания со стороны администрации, неуважительное отношение к студентам некоторых преподавателей;

– старый преподавательский состав, мало молодых преподавателей, отсутствие педагогического опыта у последних.

Характер выборки не позволяет делать глобальные обобщения. Это всего лишь материал для первоначального осмысления возможностей участия студентов в оценке качества образования (процесса и результата).

Обсуждается опыт создания системы обеспечения качества по дисциплине «Физиология растений».

О СОСТОЯНИИ И НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ

About the state and some problems of plant physiology teaching in higher educational institutions

**М.Д. Бободжанова, Х.А. Абдуллаев, Р.Ш. Хакимова,
Э.А. Эргашева, М.С. Додожонова**

Худжандский государственный университет им. Б.Г. Гафурова, г. Худжанд
Институт физиологии растений и генетики
АН Республики Таджикистан, г. Душанбе
E-mail: asrtkarimov@mail.ru

Физиология растений является теоретической основой современного и будущего растениеводства, повышения эффективности земледелия. Со времени возникновения этой отрасли биологичес-

кой науки за два века ее развития последовательное повышение урожайности сельскохозяйственных культур было достигнуто благодаря созданию и применению на практике теории минерального питания, теории возврата, теории фотосинтетической продуктивности растений, теоретических основ селекции растений и др.

В связи с этим во всех программах и курсах по физиологии растений на биологических факультетах университетов и сельскохозяйственных вузах необходимо уделять большее внимание новейшим достижениям в области физиологии и биохимии растений, молекулярной биологии, биотехнологии. Но, вместе с тем, требуется значительно расширить в учебных планах и программах прикладные аспекты (направления) физиологии растений, исходя из мировых достижений в этой области биологической науки. Этому, к сожалению, в вузах уделяется крайне малое внимание.

Качество учебных программ по физиологии растений будет зависеть от сбалансированности в них теоретических и прикладных аспектов. Будущий специалист теоретически должен быть подготовлен к решению практических вопросов сельского хозяйства на основе подходов и методов физиологии растений.

В последние годы наблюдается тенденция использования достижений физиологии растений в решении практических задач селекции – в создании высокопродуктивных сортов и гибридов растений, устойчивых к болезням, вредителям и стрессовым факторам среды.

В этой связи в высших учебных заведениях при подготовке специалистов биологического и сельскохозяйственного профиля, которые могут успешно решать задачи практической селекции, возникает необходимость внесения некоторых корректив и дополнений к программе дисциплины «Физиология растений». Этого можно достичь двумя путями:

1. По завершению чтения курса лекций по каждому классическому разделу физиологии растений, таких, как физиология и биохимия растительной клетки, водный режим растений, фотосинтез, минеральное (корневое) питание растений, транспорт веществ в растении, дыхание растений, рост и развитие растений, физиологические основы устойчивости растений, одну двухчасовую лекцию (без увеличения объема лекционных часов) посвятить применению достижений каждого из этих разделов в селекции растений.

2. Разработать и ввести в учебные программы принципиально новый специальный курс «Физиологическая стратегия в селекции сельскохозяйственных растений» в объеме 16-20 ч с включением в него следующих тем (разделов): клеточная селекция и био-

технология, селекция на эффективное использование влаги и элементов минерального питания, эффективный фотосинтез, уменьшение затрат ассимилятов при дыхании, оптимизация донорно-акцепторных отношений, устойчивость к стрессовым (неблагоприятным) факторам. Разработка этого спецкурса должна быть основана на использовании публикаций из научных журналов «Физиология растений», «Сельскохозяйственная биология» и других периодических изданий стран ближнего и дальнего зарубежья, а также обзоров и монографий.

Вносимые дополнения будут способствовать повышению качества учебного процесса по дисциплине «Физиология растений» и отвечать требованиям профессиональной подготовки квалифицированных кадров широкого профиля, которым предстоит применять полученные знания для решения актуальных проблем науки и практики. В перспективе при написании новых учебных пособий по физиологии растений необходимо предусмотреть включение в них нового нетрадиционного раздела «Физиология растений и селекция сельскохозяйственных культур» или «Физиологическая стратегия в селекции сельскохозяйственных растений».

**О НЕОБХОДИМОСТИ СПЕЦКУРСА
«ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ»
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ БИОЛОГОВ-БОТАНИКОВ
И ФИЗИОЛОГОВ РАСТЕНИЙ В УНИВЕРСИТЕТАХ**

**About the necessity of a modern course in plant ecological physiology
of biological department to students in universities**

Т.К. Головки

Сыктывкарский государственный университет, г. Сыктывкар
E-mail: botany@syktsu.ru

Проблемы приспособления живых организмов к среде обитания давно привлекают внимание биологов и являются предметом исследований специалистов различных направлений: от эволюционистов и экологов до молекулярных биологов. Важное место в этом ряду принадлежит экофизиологам.

Экологическая физиология растений – наука о взаимодействии растений с окружающей средой, о реакции процессов их жизнедеятельности на постоянно изменяющиеся условия, об адаптации и устойчивости к действию различных стрессоров. Другими словами, экологическая физиология рассматривает, как растения взаимодействуют с физическими, химическими и биотическими услови-

ями их произрастания на функциональном уровне. Являясь частью общей физиологии растений, современная экофизиология успешно сочетает методы физико-химической, молекулярной и классической биологии. Это позволяет интегрировать знания о механизмах реализации функций растительного организма в различных условиях, углубляет понимание функционального значения определенных свойств растений и связи с географическим распространением и эволюционной историей видов.

Цель курса «Экологическая физиология растений» – дать студентам современные знания и целостные представления о закономерностях формирования защитно-приспособительных механизмов и адаптивных реакций растений, направленных на тонкую настройку функциональной структуры и метаболизма к условиям обитания, эффективное потребление внешних ресурсов для реализации жизненной стратегии.

Актуальность таких знаний возрастает в современных условиях, когда природные экосистемы испытывают все возрастающий антропогенный пресс. Методы и подходы экофизиологии все шире используются при изучении и прогнозировании антропогенных воздействий и глобальных изменений климата на растительные системы. В настоящее время в связи с обострением проблем региональной и глобальной экологии прослеживается тенденция расширения круга проблем современной экофизиологии. На ее основе формируется и интенсивно развивается более общая наука – физиологическая (функциональная) экология. По нашему мнению, эти генетически родственные науки отличаются по уровню сложности биологических систем, являющихся предметом их рассмотрения. Для экологической физиологии растений верхний уровень ограничивается преимущественно индивидуумом (целостным растительным организмом) и лишь в той или иной мере затрагивает уровни ответственности физиологической экологии (популяции, сообщества, экосистемы). Ключевые вопросы экологической физиологии растений: 1) влияние внешней среды на фотосинтез, дыхание, рост и развитие, минеральное питание, продукционный процесс; 2) стресс как функциональное состояние; 3) функционально-биохимическое разнообразие и пластичность; 3) биотические взаимодействия (симбиоз, паразитизм и др.); 4) поведение и распространение видов (экоотипы и экорасы). Рассмотрение этих вопросов позволяет сформировать естественно-научное представление о взаимодействии внешних и внутренних факторов, обеспечивающих саморазвитие и саморегуляцию растений как целостной открытой системы. В рамках преподаваемого в университетах общего курса физиологии растений, направленного на познание физико-химических принципов организации и координации процессов

жизнедеятельности на молекулярном, клеточном, тканевом и организменном уровнях, этим аспектам уделяется недостаточно времени и внимания.

Собственный опыт, анализ современной научной и учебной литературы позволяют рекомендовать следующее примерное содержание спецкурса по экологической физиологии растений, рассчитанного на студентов, имеющих подготовку по фитофизиологии:

1. Введение. Предмет, цели и задачи экологической физиологии растений. Место среди ботанических дисциплин. Среда обитания растений. Климат, микроклимат и биоклимат.

2. Процессы превращения энергии, ассимиляция углерода и минеральных элементов как основа жизнедеятельности. Фотосинтез, дыхание и продуцирование биомассы. Углеродный баланс растений и растительных сообществ. Запасание энергии в биомассе и ее компонентах.

3. Газообмен растений и его зависимость от внешних факторов (влияние освещенности, температуры, парциального давления CO_2 и O_2 , засоления, водного стресса и др.). Особенности фотосинтеза, дыхания, транспорта и распределения ассимилятов у растений разных ботанико-географических зон и экологических групп.

4. Почвенное питание. Минеральные элементы в почвах. Кислые и щелочные почвы, загрязненные почвы. Морфофизиологические свойства корней. Эффективность использования минеральных веществ растениями в различных местообитаниях. Роль почвенных микроорганизмов, азотфиксация, микоризация.

5. Роль воды в функционировании растений. Доступность и поглощение почвенной влаги. Осмотические свойства клеток и водный потенциал растений разных экологических групп. Водный баланс, эффективность использования воды, адаптация к водному дефициту. Водные взаимосвязи в растительных сообществах.

6. Влияние факторов среды на рост и развитие растений. Физиологические и экологические факторы варьирования скорости роста: быстро- и медленно растущие растения. Адаптивные изменения жизненного цикла растений под влиянием условий среды. Сезонность роста и развития.

7. Влияние биотических факторов на процессы жизнедеятельности растений. Симбиотические и паразитические ассоциации. Эндосимбионты. Биологическая роль и экологическое значение продуктов вторичного метаболизма растений. Влияние условий среды на образование вторичных метаболитов. Взаимодействие среды растений. Конкуренция за ресурсы среды.

8. Место растений в экосистемах и глобальных процессах. Эко-

лого-физиологические факторы продуктивности растительных сообществ и растительного покрова. Роль растений в биогеохимических циклах и углеродном балансе Земли.

В заключение следует отметить, что экологическая физиология растений не только позволяет углубить и интегрировать знания о жизнедеятельности растений, их распространении, свойствах и экологической стратегии. Эти познания необходимы для практической деятельности – мониторинга и охраны биологического разнообразия, развития адаптивного растениеводства и интродукции растений, лесоводства, цветоводства и ландшафтного дизайна, прогнозирования влияния ожидаемых изменений климата и антропогенных воздействий на поведение отдельных видов, динамику растительного покрова.

МОДУЛЬНЫЙ ПОДХОД В ОБУЧЕНИИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ

Modul method of education in trainang on plant physiology

Л.А. Гриценко, И.П. Готовцева

Российский государственный аграрный университет
(РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева), г. Москва

В современных условиях образования наблюдается переход на гибкие модели организации педагогического процесса, который максимально мотивирован, в большей степени ориентирован на студента. Идеи лично-ориентированных технологий высвечивают в них, в первую очередь, такую технологию, как модульную.

Использование в учебном процессе модульной технологии обучения повышает познавательную активность и самостоятельность студентов при решении учебных задач, обеспечивает индивидуальный подход в обучении, развитие профессионального интереса и мотивации, способствует эффективному формированию практических умений и навыков.

Основными организационно-содержательными единицами модульной системы обучения являются модуль, модульная единица (субмодуль), учебный элемент, блок. Модуль – основная организационно-содержательная единица модульного обучения; она охватывает учебный материал, соответствующий относительно крупной единице профессиональной деятельности. Основным носителем учебной информации – учебный элемент – наименьшая значимая часть учебного материала, отражающая какой-либо аспект профес-

сиональной задачи.

В совокупности весь процесс обучения на практических занятиях по физиологии растений разбивается на три этапа: мотивационный, познавательный и контрольно-корректировочный. С учетом этих этапов, а также дидактических условий при модульном подходе в обучении разработан обучающий мини-модуль по разделу физиологии растений «Приспособление и устойчивость растений к воздействию неблагоприятных факторов среды». Этот раздел можно разбить на 45 учебных элементов. Каждому учебному элементу соответствует определенный уровень усвоения понятий.

Первый уровень – узнавание; он характеризуется наличием у обучаемого представлений об основных свойствах, признаках предмета, явления, процесса, умением выделять их из ряда других предметов, явлений. Этому уровню усвоения соответствуют такие понятия, как характеристики различных групп растений (по жаростойкости, по отношению к воде и засолению, к воздействию отрицательной температуры и других факторов).

Второй уровень – понимание; на этом уровне осуществляется буквальное и реконструктивное воспроизведение, обучаемый знает, помнит и может воспроизвести учебный материал. При буквальном воспроизведении студент воспроизводит информацию, действия в том же порядке, как они были представлены при обучении. При реконструктивном воспроизведении он не только воспроизводит учебный материал, но понимает его сущность, может его объяснить, интерпретировать, пересказать своими словами, привести конкретные примеры. На этом уровне усвоения студент может применять знания для решения типовых задач. К данному уровню усвоения относятся общие представления обучаемого о физиологических основах устойчивости, а также о видах устойчивости.

Третий уровень – применение (продуктивная деятельность); обучающийся не только показывает понимание функциональных зависимостей между изучаемыми явлениями, но и решает задачи, вскрывая причинно-следственные связи, умеет связать изучаемый материал с практическим применением.

Модульная технология обучения позволяет индивидуализировать учебный процесс. Ее можно использовать в любой форме обучения – очной, заочной, экстерной. Четкое дозирование учебного материала, информационно-методическое обеспечение с программой логически последовательных действий для обучающегося, возможность осваивать материал в удобное для него время – все это помогает улучшить качество и эффективность образовательного процесса в целом.

**ИННОВАЦИИ В ПРЕПОДАВАНИИ ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ
НА КАФЕДРЕ БОТАНИКИ И ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ
САРАТОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА им. Н.И.
ВАВИЛОВА**

**Innovations in plant physiology teaching at botany
and plant physiology department saratov state agrarian university**

С.В. Душехватов

Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова,
г. Саратов

E-mail: botanika@sgau.ru, s-dushekhvatov@yandex.ru

Инновация в образовании – это комплекс мероприятий, направленных на его обновление, совершенствование и повышение эффективности. Инновационная культура преподавания основана на системе применения инноваций во всех аспектах – организационном, методическом и воспитательном.

Инновации в преподавании физиологии растений заключаются в изменении организации учебного процесса – введении модульно-рейтинговой системы, применении информационно-компьютерных технологий в чтении лекций, самостоятельной работы студентов и оценке их знаний, исследовательском характере лабораторных занятий, привлечении студентов к научной работе в лаборатории физиологии растений.

Физиология растений в аграрном университете преподается студентам специальности «агроэкология» в четвертом семестре. На изучение дисциплины отводится 136 час, из них аудиторных 68 (34 час лекций и 34 час лабораторных занятий). В университете введена модульная система обучения с целью осуществления непрерывного и ритмичного изучения учебного материала в течение семестра и усиления контроля за глубиной и качеством его усвоения, выработки у студентов навыков систематической самостоятельной работы. Согласно модульно-рейтинговой программе по физиологии растений весь учебный материал разбит на три блока-модуля. 1) модуль «Физиология растительной клетки. Водное и минеральное питание растений.» (14 час лекций и 14 час лабораторных занятий); 2) модуль «Фотосинтез и дыхание растений» (10 час лекций и 12 час лабораторных занятий); 3) модуль «Рост, развитие, адаптация и устойчивость растений» (10 час лекций и 8 час лабораторных занятий).

Оценка знаний, навыков и умений студентов проводится с помощью рейтинговой системы. Это подразумевает, что повседнев-

ная работа студента над предметом отражается в конечной суммарной оценке. Общий рейтинг дисциплины равен числу часов, отводимых на аудиторные занятия. Он включает: входной контроль (5 % от общего рейтинга), рубежные контроли (50 %), выходной контроль (35 %) и творческий рейтинг (10 %). Входной контроль позволяет проверить исходный уровень знаний студента и его готовность к изучению данной дисциплины. Это, в свою очередь, дает возможность правильно выбрать методику изложения учебного материала. Рубежный контроль по каждому модулю дисциплины проводится с целью оценки уровня знаний, умений и навыков студентов по результатам изучения модуля. Рубежный контроль проводится как в виде устного собеседования, так и в виде тестирования на ПЭВМ. Творческий рейтинг – составная часть общего рейтинга дисциплины, представляет собой результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, участие в работе научного кружка по физиологии и биохимии растений, выступление с докладами на научных конференциях. Выходной контроль проводится в виде устного экзамена, на котором студент может набрать максимальное число баллов, соответствующее 35 % общего рейтинга дисциплины. На экзамене студенту в зачетку выставляется оценка по принятой четырехбалльной системе и итоговый рейтинг.

Развитие средств мультимедиа позволяет применять новые формы организации учебного процесса, одной из которых является электронные лекции. Нами разработан полный курс лекций с использованием средств мультимедиа. Лекции написаны в программе Power Point и структурированы таким образом, что слайды включают название темы и перечень вопросов, рассматриваемых на лекции, основные понятия, схемы, фотографии, анимации. В целом лекции разработаны таким образом, что представляют собой электронный учебник «Наглядная физиология растений». Студентам предоставляется возможность индивидуально работать с ним на персональном компьютере.

Лабораторные занятия проводятся в исследовательском ключе, когда перед студентами ставится проблема и дается алгоритм решения. На занятиях широко используется экологическая коллекция растений.

В настоящее время большое внимание уделяется самостоятельной работе студентов. Чтобы помочь обучающимся в освоении материала, нами издано методическое пособие, включающее алгоритм изучения учебного материала, вопросы и задачи для самоконтроля, указана основная и дополнительная литература. При подготовке к сдаче модуля студенты активно используют возможности компьютерного тестирования.

Научная работа студентов является органичным составным элементом учебно-воспитательного процесса. Работой в лаборатории физиологии растений охвачено около 30 % студентов потока. Они овладевают методикой проведения научных исследований и выполняют самостоятельные исследования, которые обсуждаются в кружке по физиологии растений и лучшие докладываются на студенческой научной конференции.

**ПЕРЕСТРОЙКА КУРСОВ БОТАНИЧЕСКОГО ЦИКЛА
ПРИ ПЕРЕХОДЕ К БАКАЛАВРИАТУ
В ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УНИВЕРСИТЕТАХ**

**Botanic series courses reorganization relative to transformation
to baccalaureate in pedagogic universities**

А.Н. Ершова

Воронежский государственный педагогический университет, г. Воронеж
E-mail: aershova@vspu.ac.ru

Система перехода в педагогических вузах со специалитета на подготовку бакалавра в области естественно-научного образования предполагает изменение не только структуры, но и содержательного уровня дисциплин учебных планов, включая и преподавание дисциплин ботанического цикла. Опираясь на предложенные стандарты, нами был разработан учебный план бакалавра по специальности «Биология». Несмотря на определенную трудность в совмещении требований стандарта и логики изучения дисциплин специализации, нами была подобрана наиболее оптимальная система изучения предметов по блокам гуманитарных, математических и естественно-научных, общепрофессиональных и дисциплин предметной подготовки. Это позволяет студентам начинать изучение биологических дисциплин уже с 1-2 курсов обучения. Благодаря большому объему часов, отводимых на изучение общепрофессиональных дисциплин, удалось включить в этот блок дисциплину «Основы ботаники». Изучение этой ботанической дисциплины проходит в течение первого-второго семестров. В пято-шестом – студенты начинают знакомиться с систематикой низших и высших растений. При таком варианте составления учебного плана удалось не только сохранить общий объем часов, отводимых для изучения основных ботанических курсов, но и более продуктивно использовать старшие курсы бакалавриата за счет введения факультативных дисциплин и курсов по выбору. Так, на нашей кафедре были разработаны и введены в учебный процесс отделения

«биология» следующие дисциплины: «Основы фитоценологии», «Экология растений», «Охраняемые растения ЦЧО».

Изменилась и содержательная часть ботанических курсов. Так, с повышением требования к общебиологической подготовке учителя биологии, студенты бакалавриата в большей степени изучают теоретические вопросы исторического развития органического мира, причины появления разнообразия видов в ходе эволюции и выявление родственных связей таксонов различных уровней. В связи с этим в курсы лекций по систематике растений введены новые темы, такие как «Основные направления эволюции талломов и циклов развития низших растений», «Спорофитная и гаметофитная линии эволюции растений», «Филогенетические связи отделов высших растений». Одновременно усиливается и экологизация ботанических курсов. Это проявляется во введении в лекционные курсы и полевые практики тем по использованию растений при биологическом мониторинге, в хозяйственной деятельности человека, роли растений в различных типах биоценозов и биосфере в целом.

Изучение курса «Физиология растений» в плане подготовки бакалавра передвигается на шестой-седьмой семестры. В этом случае сохраняется привычный объем часов данного курса. Однако полевая практика проводится теперь только после изучения части данной дисциплины. В связи с этим изменилась последовательность изучения отдельных тем этой дисциплины. Наличие разработанных методических материалов на кафедре и физиологического участка на агробиостанции университета позволяет хорошо организовать и полевую практику по данной дисциплине.

Подобранная схема последовательного изучения ботанических дисциплин, включая курс «Физиология растений», спецкурсы и полевые практики позволяет полностью реализовать все требования учебного плана к подготовке высокоспециализированного преподавателя-бакалавра биологии для школ и подготовить студентов к переходу на более высокую ступень обучения – в магистратуру по специальности «Биология».

**ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД В ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ
С УЧЕТОМ ИХ ПСИХО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ
НА ПРИМЕРЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ» В ПЕДВУЗЕ**

**Differential approach to students training based upon
psycho-physiological individual features in training institution
on the example of plant physiology teacher's**

Н.А. Кагина

Пензенский государственный педагогический университет
им. В.Г. Белинского, г. Пенза
E-mail: egf@sura.ru

Результаты исследований, проведенных на базе естественно-географического факультета педуниверситета, выявили количественное доминирование правополушарных (ПП) студентов – 36 %, над левополушарными (ЛП) – 25 %, оставшаяся часть – равнополушарные (РП) – 39 %. Около 70 % тестируемых студентов показали низкий и средний уровни логического мышления по следующим предметам: физиология растений, математика, зоология, физическая и экономическая география (тестирования проводились многократно по различным темам). Понятно, что усвоить учебный материал в рамках университетской программы, не руководствуясь логикой, не представляется возможным. Известно, что левое полушарие головного мозга человека отвечает за речь (вербализацию мыслей), абстрактно-логическое мышление, установку причинно-следственных связей. Левое полушарие анализирует, упорядочивает, систематизирует полученные знания, опыт. Правое полушарие «роднит» человека с животными, определяя его чувства, эмоции, интуицию, инстинктивное (часто!) поведение. Для ПП характерно наглядно-образное мышление, имеющее преимущество в сфере чего-то неизвестного, нестандартного, парадоксального. Естественно, что больших успехов в обучении достигают ЛП-студенты: они быстро и легко анализируют материал любой трудности, ясно и четко выражают свои мысли, являющиеся результатом логического рассуждения. Напротив, студенты ПП мыслят слишком конкретно и индивидуально. Они не в состоянии выделить из услышанного (прочитанного) главное, существенное; отвлекаясь от второстепенного. ПП не под силу бывает понять общий, абстрактный или переносный смысл полученной информации. Трудности в вербализации мыслей еще больше усугубляют положение. Поэтому основные усилия педагогов (начиная со школы и кончая вузом) направлены на стимуляцию именно левополушарных возможностей. Однако большинство методов, используе-

мых в настоящее время для развития левополушарной стратегии мышления (включая и западную систему), не опираются на образные представления, особо значимые для ПП. Эта позиция в корне неверна. Студентам, мыслящим образами, гораздо легче воспринимать и понимать информацию, когда последняя преподносится красочно, эмоционально, ассоциируясь с тем, что можно мысленно увидеть, представить. Потому при объяснении учебного материала преподавателю допустимо использовать любые, понятные студентам, сравнения (ассоциации): сосущая сила – «водный аппетит» клетки, завядание растения – состояние «жажды», уменьшение количества полезной энергии – «остывший пирог», кванты синего и красного цвета – «яблоки» различной величины и др. И только когда цель достигнута – материал понят большей частью аудитории – допустимы дальнейшие усложнения и углубления в тему, сопровождаемые построением логических схем, абстрактными умозаключениями. Существует и еще одна причина невысокой успеваемости большинства ПП студентов, связанная опять-таки с их психофизиологической особенностью – низким уровнем тревожности. Это объясняет тот факт, что данная категория студентов мало переживает либо не беспокоится вовсе за низкие оценки, полученные на занятиях, и не стремится их исправить на более высокие. Дифференцированный подход в обучении – тема многоаспектная и сложная. В данном случае мы коснулись лишь одной ее стороны. Дальнейшее совершенствование методики преподавания учебных дисциплин в педвузе требует учитывать, а не игнорировать психофизиологические особенности студентов.

**ОБ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ
ЗА КОРРЕКТНЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СТУДЕНТОВ**

**The teacher's responsibility for proper handling
of scientific research by students**

Р.А. Карначук

Томский государственный университет, г. Томск
E-mail: karnach@mail.tsu.ru

Подготовка специалистов является основной задачей университетских кафедр и имеет важную составляющую – научно-исследовательскую деятельность студентов, магистрантов и аспирантов. Специализация студентов на кафедре физиологии растений и биотехнологии, как и на всех других, начинается после второго курса. Однако есть хорошие примеры, когда студенты уже с первого курса начинают заниматься освоением методик и принимают учас-

тие в научной тематике преподавателей кафедры. Закономерно, что такие студенты становятся победителями различных конкурсов на премии и поездки. На нашу кафедру, которая после 50-летней истории с 1974 г. была расформирована и не функционировала 17 лет, приходит увлеченная молодежь и с интересом включается в исследования. Для этого при кафедре созданы лаборатории физиологии и биотехнологии растений, микробиологии, и преподаватели много сил и внимания уделяют этой деятельности молодежи. Часто студенты становятся соавторами публикаций и докладов.

На преподавателе лежит большая ответственность за тщательность и корректность студенческих работ. Но нельзя обойти факты недобросовестного отношения отдельных сотрудников к своим обязанностям в этом виде деятельности, с чем пришлось столкнуться и мне, как руководителю. Результатом невнимания и поверхностного отношения доцента кафедры были непроверенные и непроконтролированные данные, вошедшие в несколько дипломных работ студентов как дневного, так и заочного отделения. Но самым печальным итогом явилось то, что преподаватель использовал эти данные при написании своей диссертации. Это недопустимая практика в деятельности педагогов.

КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД В ПРЕПОДАВАНИИ ФИЗИОЛОГИИ И БИОХИМИИ РАСТЕНИЙ

The competence approach in teaching plant physiology and biochemistry

И.С. Киселева

Уральский государственный университет, г. Екатеринбург
E-mail: Irina.Kiselyova@usu.ru

На современном этапе реформирования системы образования в России и в связи с подписанием Российской Федерацией Болонских соглашений вузам предстоит серьезная работа в сферах качества образования, академической мобильности, перехода к многоуровневой подготовке и т.д. Это вызвало необходимость разработки в настоящее время Государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ГОС ВПО) для всех направлений подготовки и специалитета. Эти стандарты будут предусматривать, в том числе, компетентностный подход к образованию. Действительно, формирование у студентов компетенций, наряду со знаниями, умениями, навыками, является весьма важ-

ным в быстро меняющемся мире и должно помочь выпускникам приобрести хорошую конкурентоспособность, адаптивность, толерантность в условиях современной России и всего мира.

Какие компетенции можно и необходимо формировать у студентов при освоении физиологии и биохимии растений? Очевидно, что это могут быть профессиональные, личностные и социальные компетенции. Само содержание дисциплины «физиология растений» и разнообразные виды учебной деятельности, занятий дают хорошие возможности для этого. Наличие лабораторных практикумов, летней полевой практики, прикладные аспекты науки, глубокое проникновение в физиологию растений экологии, а также современных биотехнологических и молекулярно-генетических подходов, широкая компьютеризация физиологии растений (базы данных, компьютерное моделирование и т.д.) помогают определить и сформировать у студентов разнообразные компетенции. Этот аспект деятельности преподавателя особенно важен в связи с ограниченными возможностями трудоустройства выпускников биологических факультетов университетов в сфере науки и биотехнологий в России.

ПРЕПОДАВАНИЕ ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ С ОСНОВАМИ ФИТОЦЕНОЛОГИИ

Teaching of plant physiology with basis of phitocenology

М.Н. Кондратьев, Ю.С. Ларикова

Российский государственный аграрный университет им. К.А. Тимирязева,
г. Москва

E-mail: mikl-kondr-1939@rambler.ru

Стремление изучить мир растений как со стороны многообразия форм, так и структуру и функции отдельных его представителей, предопределило формирование комплекса отраслей биологии, которые в настоящее время получили название «наук о растениях». Развитие каждой из них достигло определенной «точки насыщения», что обусловило необходимость их объединения с целью дальнейшего продвижения вперед для решения тех актуальных задач, которые обозначились в рамках современных наук о растениях.

Данное объединение может строиться на двух принципах:

- 1) путем создания творческих коллективов из ученых разных отраслей науки о растениях;
- 2) путем освоения представителями одной биологической на-

уки методов и принципов исследования объектов, применяемых в другой (других) науке о растениях.

В физиологии растений второй путь используется намного чаще. Не обсуждая вопросов чистоты и корректности проведения исследований в «чужой» сфере, следует отметить, что очень часто как бы «оголяется» та отрасль физиологии и не решаются те научные проблемы, которые имеются в ней по умолчанию. Отчасти причиной этому является то традиционное определение содержания физиологии растений, которое в общем-то сужает круг интересов этой науки. Оно звучит следующим образом: физиология растений – наука, которая изучает функции живого растительного организма на различных структурных уровнях его организации. Данное определение ограничивает область интересов физиологов, загоняет их в «прокрустово ложе» изучения функций структур отдельно взятого индивида, вследствие чего физиологи академических институтов уже давно вклинились в область генетики и молекулярной биологии.

В настоящее время определилось новое понимание, а следовательно, и содержание науки – физиологии растений. Это понимание в общем виде содержится в следующем определении понятия дисциплины: физиология растений – наука, которая изучает функции (в их взаимной связи) растительных организмов на различных структурных уровнях организации в пространстве и во времени. Данное определение можно отнести к так называемой «классической физиологии растений», так как оно (определение) не отрывает физиологию растений от ботаники, сближает ее с географией растений, растительным ресурсоведением, фитоценологией, эволюционной физиологией растений и другими науками о растениях. В этой связи представляется необходимым предложить для изучения физиологам ряд перспективных направлений в области классической физиологии растений:

- физиологические аспекты интродукции растений,
- окультуривание растений и введение их в агрофитоценозы,
- изучение взаимодействия растений в агрофитоценозах,
- эволюция физиологических процессов у растений в связи с давлением техносферы,
- участие в решение проблем биобезопасности и биологического разнообразия,
- генерация растениями вторичных соединений и перспективы получения биопестицидов и лекарственных препаратов.

Конечно, это далеко не полный перечень направлений, которые ждут участия физиологов, но студенты биологических факультетов российских вузов должны знать о них. Отдельные аспекты этих высказанных в довольно общей форме направлений разработа-

тывались ранее и продолжают разрабатываться в настоящее время. Однако на общем фоне публикаций по проблемам физиологии растений они занимают мизерное место.

И, наконец, хотелось бы обратить внимание преподавателей на освещение в курсе физиологии растений проблем, которые ставят перед физиологами экологи и фитоценологи, а именно:

- интродуцентов – «пришельцев» (адвентивных видов),
- «беглецов из культуры» – эргазиофитофитов,
- интродуцентов – продуцентов ингибиторов (токсинов).

В качестве примера можно привести представителей растительного мира, содержащих пирролизидиновые алкалоиды: из семейства бурачниковых (Boraginaceae) – окопник (*Symphytum*), бораго (бурачник) – (*Borago*), воловик (анхуза) – (*Anchusa*), воробейник – (*Lithospermum*), гелиотроп – (*Heliotropium*), медуница – (*Pulmonaria*), чернокорень – (*Cynoglossum*), незабудка – (*Myosotis*); из семейства астровых (Asteraceae) – арника (*Arnica*), крестовник – (*Senecio*), мать-и-мачеха – (*Tussilago*), эхинацея (рудбекия) – (*Echinacea*), белокопытник – (*Petasites*).

**ПРЕПОДАВАНИЕ ФИЗИОЛОГИИ И БИОХИМИИ РАСТЕНИЙ
В ХАРЬКОВСКОМ НАЦИОНАЛЬНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ
В КОНТЕКСТЕ БОЛОНСКОГО ПРОЦЕССА**

**Teaching of plant physiology and biochemistry
in Kharkov national university in the context of Bologna process**

Л.А. Красильникова, О.А. Авксентьева, В.В. Жмурко
Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина, г. Харьков
E-mail: avksentyeva@univer.kharkov.ua

Присоединение Украины к Болонскому процессу является безусловным фактом международного признания нашей системы высшего образования. Это обязывает Украину завершить модернизацию образования и в дальнейшем осуществлять образовательные услуги с учетом европейских норм и стандартов. Внедрение принципов Болонской конвенции требует глубокого реформирования структуры и содержания образования, технологий обучения, его материального и методического обеспечения. Важную роль в подготовке специалистов с образовательно-квалификационным уровнем бакалавр и магистр по специальности «Биология» играет преподавание общих курсов «Физиология растений» и «Биохимия растений». Кафедра физиологии и биохимии растений Харьковского национального университета является одной из старейших

среди таких кафедр на территории современной Украины. Она основана в 1889 г. профессором В.И. Палладиным – известнейшим анатомом, физиологом и биохимиком растений. Традиционно на кафедре читается много спецкурсов по биохимии растений (биохимия углеводов, биохимия белков, биохимия липидов, биохимия веществ вторичного происхождения, спецпрактикум по биохимии растений), ведется научно-исследовательская работа по изучению физиолого-биохимических особенностей функционирования растительного организма, что отражено в ее названии – с 1964 г. кафедра называется «Физиология и биохимия растений». Нормативный курс «Физиология растений» читается преподавателями кафедры физиологии и биохимии растений на биологическом факультете Харьковского национального университета им. В.Н. Каразина для студентов 3-го курса. В соответствии с требованиями кредитно-модульной системы, на изучение физиологии растений по специальности «Биология» отводится 6 кредитов (216 часов), из них 128 аудиторных часов (64 лекций и 64 лабораторных занятий) и 88 часов внеаудиторной (индивидуальной и самостоятельной) работы студентов, форма итогового контроля – экзамен. В курсе выделяют 8 смысловых модулей (СМ): СМ 1 – физиология растительной клетки, СМ 2 – фотосинтез, СМ 3 – дыхание, СМ 4 – водный обмен, СМ 5 – минеральное питание, СМ 6 – рост и развитие, СМ 7 – биотехнология растений, СМ 8 – физиология устойчивости. Каждый из смысловых модулей включает теоретический блок, набор соответствующих теоретическому разделу лабораторных работ и задания для самостоятельной работы студентов. Обязательным при изучении курса является выполнение индивидуального научно-исследовательского задания (ИНИЗ), что способствует формированию навыков научной работы студентов. Оценивание знаний осуществляется в течение семестра в соответствии с «картой успеваемости студента», где каждому виду учебной деятельности соответствует определенное количество баллов. Итоговая оценка выставляется при суммировании оценок всех модулей в соответствии с европейской шкалой ECTS (100-балльная система). Курс «Биохимия растений» решением Ученого Совета биологического факультета ХНУ с 1998 г. включен в учебный план в качестве выборочного общего курса, который читается преподавателями кафедры физиологии и биохимии растений для студентов-биологов на 4-м курсе обучения. В связи с этим из общего курса физиологии растений исключен раздел «Вторичный метаболизм» (метаболизм веществ вторичного происхождения), который в значительно большем объеме затем читается в курсе «Биохимия растений». Объем курса следующий: кредитов – 3 (108 часов), из них аудиторных часов 72 (лекций – 36, лабораторно-практических за-

нятий – 36), самостоятельной и индивидуальной работы – 36 часов, форма итогового контроля – зачет. Учебный курс «Биохимия растений» включает следующие смысловые модули: СМ 1 – углеводы, СМ 2 – азотистые вещества и белки, СМ 3 – липиды, СМ 4 – вещества вторичного метаболизма. Преподавателями кафедры разработаны учебно-методические комплексы к общим курсам физиологии и биохимии растений. Комплексы включают: программу курса; список основной и дополнительной литературы; контрольные вопросы по каждому смысловому модулю; план лабораторных работ; тесты текущего контроля; темы рефератов; задания и методические рекомендации к выполнению ИНИЗ; учебно-методические пособия к выполнению лабораторных работ; конспект лекций по курсу «Физиология растений» и учебное пособие «Биохимия растений», написанное преподавателями кафедры. Важными являются наличие и доступность данных методических материалов на современных электронных носителях. По нашему мнению, преподавание общих курсов нормативного – «Физиология растений» и выборочного – «Биохимия растений», в соответствии с принципами европейских стандартов высшей школы, способствует повышению уровня отечественной образовательно-квалификационной подготовки бакалавра и магистра по специальности «Биология».

**ОСОБЕННОСТИ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ-БИОЛОГОВ В
ФИЛИАЛЕ МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА им. М.В.
ЛОМОНОСОВА В ГОРОДЕ ПУЩИНО**

**Peculiarities of training programm for bachelors-biologist
in Lomonosov MSU (Pushchino)**

Л.Г. Кузнецова

Институт фундаментальных проблем биологии РАН, филиал МГУ, г. Пушкино
E-mail: lj_kuznetsova@rambler.ru

Пушкинский научный центр имеет уникальную образовательную базу и совместно с Московским государственным университетом им. М.В. Ломоносова реализует в филиале МГУ программу подготовки бакалавров по направлению «Биология». Филиал является структурным подразделением Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова и в соответствии с Уставом МГУ по окончании учебы выпускники филиала получают диплом МГУ. В настоящее время в филиале МГУ осуществляется программа подготовки бакалавров-биологов и магистров по программам – биохимия, молекулярная биология и биофизика на базе

институтов Пущинского научного центра РАН. В перспективе развития филиала – открытие кафедры инженерной биотехнологии на базе филиала Института биоорганической химии РАН.

Блок биологических дисциплин, читаемых студентам, включает ряд особенностей. Например, курс ботаники (теоретический раздел) традиционен, а практический раздел и учебная летняя практика строятся на особенностях растительных сообществ Южного Подмосковья (авторский курс по ботанике подготовлен к.б.н., с.н.с Н.Н. Зеленской). Летняя учебная практика по ботанике проходит на территории Приокско-Террасного биосферного заповедника, где на небольшой площади (всего 49 кв. км) сконцентрированы различные типы растительности. Наибольший интерес вызывают участки степной растительности заповедника, так называемая «окская флора», открытая Н.Н. Кауфманом в 1866 г. Флора Южного Подмосковья насчитывает до 950 видов сосудистых растений. В цикле курсов лекций ЕН (естественно-научные) рекомендуемый курс по Госстандарту «Общая биология» заменен на «Мир микробов». Последний был разработан в МГУ проф. М.В. Гусевым (опубликован УМО по классическому университетскому образованию, Москва, 2005 г.). На втором курсе в 3-м семестре студентам читается углубленный курс «Микробиология» и закрепляется практикумом в 4-м семестре. Практикум по микробиологии проходит в лабораториях Институтов РАН, оснащенных современным оборудованием. Студенты обучаются навыкам работы с различными микроорганизмами, в том числе с гетеротрофами, автотрофами, хищными бактериями *Vdellovibrio*. Особое внимание обращено на специфику работы с коллекционными культурами. В подготовке лекционного курса и практических занятий приняли участие проф. М.Б. Вайнштейн, д.б.н. Н.В. Доронина, к.б.н., ст. преподаватель Е.В. Патрушева и к.б.н., с.н.с. Н.Ю. Маркелова.

Современные курсы по цитологии, гистологии, гистохимии прочитаны на 1-м и 2-м курсах, все сопровождалось практикумами на хорошем оборудовании, с помощью компьютерных программ изображение объекта наблюдений передается на большой экран или на компьютер, что позволяет более детально рассмотреть структурную организацию клетки. Курсы лекций, семинаров, практических занятий разработаны проф. А.Ю. Буданцевым (Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН). С третьего семестра бакалаврам читаются спецкурсы. Например, курс «Цитотехнология», разработанный проф. Э.И. Лежневым (ИТЭБ РАН), включает следующие разделы: культура клеток животных и человека, ведение клеток в культуре, процессы культивирования, клеточные реакторы, консервация клеточных культур, получение и массовое культивирование гибридов. Общее число 14 час – 8 лекций и 6 час самостоятельной работы в лаборатории с аттестацией

в форме зачета. Спецкурс «Начала биотехнологии» (16 час, 10 час лекции и 6 час самостоятельной работы в лаборатории с аттестацией в форме зачета) разработан д.б.н. А.А. Цыганковым (ИФПБ РАН). Специфика курса заключается в том, чтобы ввести студентов в мир фундаментальной и прикладной биотехнологии и более детально, познакомить студентов с разработками лаборатории биотехнологии и физиологии фототрофных организмов. В дальнейшем на базе этой же лаборатории проходит и учебная практика. В четвертом семестре в цикле «Дисциплин по выбору» был прочитан современный курс «Биология растительной клетки», курс разработан к.б.н., с.н.с. А.Ю. Скрипниковым и к.б.н., с.н.с. Е.П. Ивановой (ИФПБ РАН). Дисциплина «Экология и рациональное природопользование» читается в 5-м семестре, а практика по экологии проходит по Госстандарту после второго семестра, поэтому программа практики разработана таким образом, чтобы ознакомить студентов с разными экосистемами, навыками сбора и обработки собранного материала. В филиале учебная практика по экологии на 2-м курсе построена на базе лаборатории ландшафтной экологии, где студенты обучаются основам применения геоинформационных систем в экологии. Эта быстро развивающаяся область исследований и практического применения вызывает у студентов повышенный интерес (зав. лабораторией профессор В.В. Снакин). В лаборатории системной экологии студенты обучаются методам компьютерного моделирования различных экологических ситуаций. Вторая часть экологической практики проводится на Белом море, где студенты знакомятся с особенностями северных экосистем. В программу курса по экологии введен раздел экология космоса. Лекции ученых Радиоастрономической обсерватории РАН с показом великолепного слайд-фильма «Экология космоса», «Космос и жизнь во Вселенной», «Космос и человечество» пользуются большим успехом.

Курс по биохимии в филиале читается два семестра – 5 и 6, количество часов увеличено за счет самостоятельной работы и часов регионального компонента. Большой практикум по биохимии включает как современные методы, так и классические. Курс по физиологии растений приурочен к 6 семестру. Теоретический курс включает: лекции, семинары и самостоятельную работу с литературными источниками, которые необходимы при подготовке устных сообщений по темам семинаров. Практика по курсу «Физиология растений» состоит из следующие задач: выделение растительных пигментов и их спектральный анализ, выделение хлоропластов, выделение комплексов 1- и 2-фотосистем и обязательное участие в экспериментальной работе, выделение ферментов – карбоангидразы, АТФ-азы, определение их активности и участие в постановке эксперимента. Далее студенты получают навыки опре-

деления выделения кислорода хлоропластами полярографическим методом, проведения иммуноферментного анализа гормонов цитокининового ряда. Большое внимание на практике по физиологии растений уделено методам получения трансгенных растений и клеточных культур.

Курс по «Биофизике» читается в 6 семестре в соответствии с Госстандартом, а практикум направлен на освоение спектральных методов и выполнение задач по ЭПР- и ЯМР-спектроскопии, инфракрасной Фурье-спектроскопии.

Дисциплины «Биология размножения и развития», «Генетика», «Теория эволюции» и другие курсы построены традиционно. В филиале подготовлено более десяти спецкурсов.

Студенты в филиале МГУ начинают работать в институтах ПНЦ с 1-го курса, и это тоже является особенностью обучения, так как в процессе профессиональной подготовки студенты приобретают не только хорошие знания, но и опыт проведения научных исследований.

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ – КЛЮЧЕВАЯ ДИСЦИПЛИНА В СИСТЕМЕ НАУК О ПРИРОДЕ

**The physiology of plants is the main discipline
in a system of science about nature**

Э.К. Луценко

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону
E-mail: *airin4@yandex.ru*

Создание крупного вуза нового типа – Южного федерального университета – предполагает, что новый университет со временем должен получить высокую оценку на международном уровне. Уже сейчас преподаватели задаются вопросом, что мы имеем на старте и каковы перспективы взять высокую планку, в частности, для студентов-биологов.

Физиология растений, являясь фундаментальной биологической дисциплиной, призвана дать студентам не только базовые знания о функциональных системах растения, их взаимодействии, интеграции и саморегуляции, но и расширить их кругозор, повысить общий уровень развития.

Следует признать, что в последнюю четверть века в нашем регионе возникли немалые трудности при подготовке специалистов данного профиля. В частности, в начале 80-х гг. прошлого столетия были закрыты кафедры физиологии растений в ряде ву-

зов страны и в том числе в Ростовском госуниверситете. Это сразу же сказалось на количестве студентов, желающих заниматься этой наукой. Последующие годы характеризовались полным отсутствием обеспечения оборудованием и реактивами не только научных исследований, но и учебного процесса по физиологии растений. В результате в настоящее время ощущается острая нехватка молодых физиологов растений, в то время как потребность в специалистах этого профиля постоянно возрастает и в нашей стране, и за рубежом, учитывая объявленные вакансии в соответствующих изданиях.

В связи с этим перед нами стоит задача, во-первых, привлечь большее число студентов, желающих специализироваться по физиологии растений, во-вторых, искать пути и методы повышения качества знаний по этой дисциплине.

Что касается первой задачи, то мы глубоко убеждены в том, что просветительскую работу по физиологии растений необходимо вести среди младших школьников. Ведь каждый учитель биологии отмечает желание учащихся экспериментировать уже с 5-6-х классов. Необходимо при проведении элементарных опытов («проращивание семян», «гуттация» и т.д.) делать акцент на том, что эти явления являются прерогативой изучения физиологии растений. В настоящее время практически нет изданий, где физиология растений пропагандировалась бы среди школьников, в то время как раньше такие пособия были («Занимательная физиология растений», «Наблюдай и экспериментируй» и т.д.). Зачастую студенты начинают интересоваться этой наукой, когда слушают курс лекций, а распределение по кафедрам уже прошло.

Весьма важной составляющей эффективного усвоения студентами данного предмета следует считать уровень их предшествующей подготовки не только по биологическим дисциплинам. В связи с этим уместно вспомнить известное высказывание К.А. Тимирязева, что «общедоступное изложение такой науки, как физиология растений, представляет гораздо более трудностей, чем подобное же изложение, например, химии или физики». Начиная с первых лекций по физиологии растений, нами постоянно соблюдается их экологическая направленность, а некоторые темы («Водный режим растений», «Устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды» и др.) читаются с учетом региональных особенностей климата и почвы.

Обращает на себя внимание тот факт, что значительная часть студентов, зачастую принимая тот или иной тезис лекции, не может в дальнейшем интерпретировать его в проблемной ситуации. Так, уже в первой лекции студентам приводятся примеры не все-

гда обоснованного вмешательства человека в мир растений. В частности, приводятся данные о том, что ежеминутно на нашей планете вырубается 20 га леса. На этой же лекции аудитории предлагается ответить на вопрос о предполагаемых причинах возникновения озоновой дыры. Ответов, как правило, всегда два: «Использование газа фреона», «Большое количество летающей космической техники». Но основного ответа, который логически вытекает из предыдущей информации обычно нет, а именно: «Уменьшение площади лесов приводит к недопоставке кислорода в атмосферу, а отсюда утончение озонового экрана и возникновение озоновой дыры».

Мы полагаем, что в чтение курса физиологии растений, наряду с классическими темами: Фотосинтез, Дыхание, Рост и развитие и т.д., целесообразно включать следующие разделы: Биология трансгенного растения; Влияние тяжелых металлов на растения и последующие звенья трофической цепи; Физиология растения в условиях парникового эффекта и т.д. Нам представляется, что такие разделы помогут не только углубить познания студентов в области физиологии растений, но и расширить их общий кругозор.

Кроме того, мы глубоко убеждены в том, что необходимо больше обращать внимание студентов на биографии, основные труды и личностные качества классиков физиологии растений. Если, к счастью, о К.А. Тимирязеве издано сравнительно достаточное количество литературы, то о Д.А. Сабинине очень мало, а о А.С. Фаминцине и того меньше. Между тем широкий спектр интересов и достижений А.С. Фаминцина должен стать достоянием не только физиологов растений, но и всех специалистов-биологов.

Самое главное на сегодняшний день для преподавателя физиологии растений периферийного вуза, даже если (или тем более) это Южный федеральный университет, получать регулярные консультации как в теоретических вопросах, так и по методикам исследований в центральных учреждениях страны, в частности, ИФРе РАН, НИИ сельскохозяйственной биотехнологии РАН и др.. Семинары, дискуссии, «круглые столы», проводимые в стенах этих учреждений, могли бы способствовать повышению профессионализма преподавателя, а также укреплению связи академической науки с учебным процессом в вузах.

**ОБ ИНТЕГРАЦИИ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ И АКАДЕМИЧЕСКОЙ НАУКИ
В СИСТЕМЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ****About high school and academy science integration
in the system of biological education****Л.В. Назаренко, Н.В. Загоскина¹**

Московский городской педагогический университет, г. Москва

E-mail: NazarenkoL@cbf.mgpu.ru¹ Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН, г. МоскваE-mail: phenolic@ippras.ru

Вступление России в Болонский процесс, документы о котором были подписаны в 2003 г., способствует сближению отечественной системы образования с ее европейскими аналогами. В этой связи перед высшей школой ставится задача модернизации системы образования, в том числе и биологического. Новая социально-экономическая ситуация повышает требования к системным знаниям студентов о взаимосвязи человека с культурой, обществом и природой. В этом случае именно биологическое образование может являться одним из наиболее действенных средств, поскольку оно позволяет решать не только современные экологические проблемы, но и противоречия, возникающие между человеком и природной средой.

В современных условиях от преподавателя биологии требуются, наряду с уроком как традиционной формой обучения, широкое использование лабораторных и практических работ, проведение экскурсий и наблюдений, а также выполнение заданий исследовательского характера. Все это является практической частью программы, без которой невозможно обеспечить формирование знаний, умений, навыков, соответствующих требованиям образовательных стандартов и созданию специальной профессиональной компетентности будущего учителя. Современный учитель биологии должен выступать не только проводником знаний о природе, но и быть примером высокой экологической и педагогической культуры. В связи с этим от высших учебных заведений требуется создание условий, способствующих повышению уровня научных знаний, усилению практической направленности читаемых курсов, возрастанию роли научно-исследовательской работы в подготовке будущих учителей-биологов.

В настоящее время существует разрыв между сферой образования, с одной стороны, и знаниями и технологиями, присущими современному обществу, с другой. В то же время, согласно приоритетным направлениям развития образовательной системы Рос-

сийской Федерации, необходимо обеспечить условия для формирования национальной инновационной системы. В рамках этой системы должна быть осуществлена интеграция образования, науки и экономики.

Рассмотрим один из примеров инновационного подхода в организации учебного процесса: интеграция деятельности кафедры методики преподавания биологии и общей биологии химико-биологического факультета Московского городского педагогического университета, представляющего сферу образования, и Института физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН, представляющего сферу науки.

Повышение уровня подготовки студентов-биологов может происходить при их ознакомлении с достижениями современной академической науки, а также при непосредственном участии в ней. В этом плане перспективно чтение учеными академических институтов элективных курсов по различным разделам биологии, в том числе биотехнологии, физиологии растений, геномной инженерии и микробиологии. Это способствует углублению знаний, получаемых студентами во время обучения, более целостному пониманию окружающего мира. В ходе освоения предметов естественнонаучного цикла формируются понятия научной методологии и логики современных исследований, создается целостная, гармоничная система современного мира.

Главным направлением совершенствования подготовки учителя биологии является и включение студентов в активную научно-исследовательскую деятельность. Современный учитель биологии в школе должен стать организатором научно-исследовательской и практической деятельности учащихся. Другим важным аспектом интеграции науки и высшей школы является активизация научно-исследовательской работы студентов на базе академических институтов, а затем (на основе полученных данных) написание курсовых и дипломных работ. При этом существенно расширяется научный кругозор студентов, которые принимали участие в исследованиях. Они приобретают навыки работы с современным научным оборудованием, поиска, осмысления, обобщения научной информации. Студенты выступают на научных конференциях с сообщениями и докладами, защищают курсовые и дипломные работы.

Таким образом, сегодня, в период модернизации высшей школы, именно за счет ее интеграции с академической наукой удастся решить проблемы содержания и качества образования, необходимые для подготовки специалистов-биологов, в том числе и для образовательных школ.

**ИННОВАЦИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ:
БИОЛОГИЧЕСКИЕ ДИСЦИПЛИНЫ****The education process innovations: the biological disciplines of science****Т.В. Новаковская**Сыктывкарский государственный университет, г. Сыктывкар
E-mail: *botany@syktsu.ru*

Инновационное обучение трактуется как обучение, ориентированное на создание готовности личности к переменам в обществе за счет развития способностей к творчеству и сотрудничеству с другими людьми.

Сотрудничество и сотворчество в инновационном процессе предполагают отказ от менторского диктата и утверждение иного типа отношений, совместный поиск, принципиальный, но доброжелательный анализ результатов, просчетов и т.д.

По мнению М.Н. Бахтина, истина не рождается и не находится в голове отдельного человека, она рождается между людьми, совместно открывающими истину в процессе их диалогического общения. Исходя из этого любое обучение должно строиться как диалог, в ходе которого возникает особое общение между людьми. Главная ценность отношений – сотворчество учителя и ученика, теоретика и практика. Оба партнера попеременно становятся учителями друг друга, например, ученый-теоретик и ученый-практик, решая инновационную проблему, один с позиций теоретического, академического знания, другой – с позиций прикладного.

Общество информационных технологий или, как его называют, постиндустриальное общество заинтересовано, чтобы его граждане были способны самостоятельно, активно действовать, принимать решения, адаптироваться к изменяющимся условиям жизни.

Условия для решения этих задач:

– вовлечение каждого человека в активный познавательный процесс;

– применение полученных знаний на практике;

– совместная работа при решении разнообразных проблем;

– широкое общение со сверстниками из других вузов, регионов и стран;

– свободный доступ к необходимой информации (в научных, культурных, информационных центрах города, страны, мира) с целью формирования собственного независимого, но аргументированного мнения;

– постоянное испытание своих интеллектуальных, физических, нравственных сил для решения возникающих проблем.

И это задача не только и не столько содержания образования, сколько используемых технологий обучения. Среди новых педагогических технологий наиболее широко применяется технология «Обучение в сотрудничестве» (обучение в малых группах) при подготовке биологов в Сыктывкарском государственном университете. Эта технология получила развитие с 1970-х гг. в Великобритании, Канаде, Германии, Японии, Израиле, а в настоящее время – и в России.

Главная идея обучение в сотрудничестве – учиться вместе. Успех всей группы может быть достигнут только в результате самостоятельной работы каждого члена группы. Задача – познать что-то вместе, чтобы каждый участник команды овладел необходимыми знаниями, сформировал нужные навыки и чтобы вся команда знала, чего достиг каждый человек.

Перспективным является применение технологии ТОГИС, разработанной д.п.н. В.В. Гузеевым (2004). ТОГИС – Технология Образования в Глобальном Информационном Сообществе – предполагает такое построение образовательного процесса, в котором студенту для усвоения предлагается не набор готовой информации, а моделируется деятельность по осознанному поиску, отбору и анализу. Значительно расширился список источников информации, где, наряду с традиционными изданиями, используются Internet-ресурсы, компакт-диски и т.д.

Использование современных технологий позволяет получать знания на основе собственной поисковой деятельности, путем активного включения в познавательную деятельность.

КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ

Competence approach to the study of plant physiology

Е.Н. Овсянникова

Курский государственный университет, г. Курск
E-mail: kaf-botaniki@yandex.ru

В современной педагогической литературе отмечается необходимость введения в образовательные стандарты компетентностного подхода. Основные его положения обозначены в «Концепции модернизации российского образования на период до 2010 года», где в качестве задачи системы образования обозначена необходимость формирования целостной системы универсальных умений, способности учащихся к самостоятельной деятельности и ответственности, т.е. ключевых компетенций, определяющих современное качество образования.

В настоящее время создаются проекты ГОС ВПО третьего по-

коления с использованием компетентностного подхода. Модель профессиональной компетентности выпускника вуза представляет собой описание того, каким набором компетенций должен обладать выпускник вуза, к выполнению каких профессиональных функций он должен быть подготовлен и какова должна быть степень его подготовленности к выполнению конкретных функций.

Блок *специальных компетенций* обеспечивает привязку к объекту и предмету труда. Специальные компетентности можно рассматривать как реализацию ключевых и базовых компетентностей в области учебного предмета, конкретной области профессиональной деятельности. Сегодня определены общие требования к компетенциям выпускников первой ступени (бакалавр) двухуровневой системы высшего образования. Рассмотрим возможности формирования некоторых из них при изучении дисциплины «Физиология растений».

Способность продемонстрировать знания основ и истории дисциплины. При введении в дисциплину определяются место физиологии растений в системе естественных наук, цель, задачи, методы, основные направления и актуальные проблемы фитофизиологии, теоретическая и практическая значимость физиологии растений, выделяются основные этапы развития учения о физиологических процессах в растениях. По вопросу истории изучения конкретных физиологических процессов растений студенты получают задание для самостоятельного поиска источников информации, ее обработке и структурированию. Такая деятельность способствует формированию познавательных компетенций.

Способность логично и последовательно представить освоенное знание. В курсе «Физиологии растений» формирование данной компетенции реализуется благодаря самостоятельной работе студентов по составлению различных логических схем (например, по влиянию водного дефицита на жизнедеятельность растения, регуляции процесса фотосинтеза на основе донорно-акцепторных отношений, взаимосвязи различных ветвей обмена веществ и др.), опорных конспектов. Обязательным требованием при освоении материала является установление связи строения (растительной клетки, ткани, органа) с выполняемой функцией, причинно-следственных связей (при изучении влияния условий на процессы жизнедеятельности).

Способность правильно использовать методы дисциплины. При изучении физиологии растений студенты приобретают способность применять на практике методы экспериментального исследования. На лабораторных занятиях, учебной практике, в ходе УИРС и НИРС формируются умения по проведению опытов с растениями для изучения и демонстрации различных физиологических процессов, проведению расчетов основных физиологических

характеристик (осмотическое давление клетки, интенсивность транспирации, фотосинтеза, дыхания и др.), выражению полученных результатов в виде схем, таблиц, графиков, применению теоретических знаний для объяснения наблюдаемых физиологических явлений. При этом вырабатываются навыки по уходу за растениями, диагностированию минерального голодания растений и его устранению, повышению продуктивности и их устойчивости к экологическим стрессам, определению этапов онтогенеза. Приобретая данную компетенцию, выпускники будут обладать и *способностью оценить качество исследований в данной предметной области.*

Способность контекстуализировать новую информацию и дать ее толкование. Государственным образовательным стандартом предусмотрено увеличение доли самостоятельной работы студентов, в том числе и на изучение ряда теоретических вопросов, для освоения которых уже имеются базовые знания по данной дисциплине или смежным. Это необходимо для формирования ключевых компетентностей выпускников, включающих поиск источников информации, способность к систематизации, оценку учебно-профессиональной информации, самостоятельную идентификацию собственных образовательных потребностей.

Приведенные примеры показывают возможности дисциплины «Физиология растений» в становлении специальной профессиональной компетентности бакалавра естественнонаучного образования.

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ У СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ РОСТА РАСТЕНИЙ

The formation of ecological knowledge in studying plant growth

О.Ф. Панфилова, Н.К. Фаттахова

Российский государственный аграрный университет им. К.А. Тимирязева,
г. Москва

E-mail: panfilova-olga@yandex.ru

Основы экологической физиологии растений, заложенные Н.А. Максимовым, становятся особенно актуальными в связи с ростом антропогенной нагрузки в настоящее время. Студентам аграрного университета необходимо хорошо представлять, как взаимосвязанные физиологические процессы осуществляются в естественной обстановке, каковы возможности растения в адаптации к условиям среды. Поэтому во всех разделах дисциплины «Физиоло-

гия растений» особое внимание уделяется влиянию условий на функциональную активность растений.

Рост является важнейшей функцией, в которой интегрируются процессы фотосинтеза и дыхания, водного обмена и минерального питания, автономные и индуцируемые регуляторные системы. При изложении клеточных основ роста в лекционном курсе рассматривается влияние факторов среды, в том числе загрязнения тяжелыми металлами и радиации, на меристематическую активность, состояние покоящегося центра и меристемы ожидания, рост клеток растяжением. Суточная и сезонная динамика ростовых процессов изучается в тесной связи с условиями среды. Проблемные лекции посвящены экологической роли фитохромной системы и физиологическим основам формирования продуктивности агрофитоценоза.

На практикуме студенты проводят графический анализ ростовых процессов на побегах разнообразных древесных пород и травянистых растений различных экологических групп. С интересом проходит работа по изучению влияния хлоридного и карбонатного засоления разной степени (0.2-1.5 %) на наклевывание и прорастание семян сельскохозяйственных культур с разной солеустойчивостью. Студенты с повышенной мотивацией к освоению физиологии изучают аллелопатические взаимодействия прорастающих семян культурных растений и сорняков.

Такая постановка изучения центрального раздела курса «Рост растений» позволяет студентам приобрести компетентность, необходимую современным специалистам сельского и лесного хозяйства.

ТРАНСПОРТ ВОДЫ КАК РЕГУЛЯТОР ПРОЦЕССОВ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ РАСТЕНИЯ: К МЕТОДИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ

Water transport as regulator of physiological processes: for methods of teaching

Н.В. Пильщикова, О.Ф. Панфилова

Российский государственный аграрный университет им. К.А. Тимирязева,
г. Москва

E-mail: *panfilova-olga@yandex.ru*

Водный обмен изучается одним из первых в курсе физиологии растений. Это вполне обосновано, исходя из большого значения оводненности тканей для протекания всех процессов жизнедеятельности. Однако регуляторная роль перераспределения воды и ее транспорта в целостном растении здесь еще не может быть по на-

стоящему осмыслена студентами. Поэтому данной теме необходимо посвятить одну из проблемных лекций, завершающих курс. Современный уровень знаний позволяет это сделать.

В растении одновременно функционируют два противоположно направленных водных потока. Причем становятся все более очевидными их структурные и функциональные взаимосвязи. Применительно к растению уже можно говорить о наличии единой гидродинамической системы, которая включает апопластный и трансцеллюлярный пути. Гидравлическая проводимость второго пути значительно ниже, но именно здесь возможно регулирование водного потока при участии сократительных и интегральных белков мембран.

Существует мнение, что корневое давление вносит незначительный вклад в водообеспеченность растения. Но при этом не учитывается его регуляторная роль. В наших опытах с частичной подрезкой корневой системы сеянцев и вегетативно размноженных подвоев яблони показано, что снижение корневого давления уже через 30 минут отражается на состоянии устьиц, параметрах водного обмена и фотосинтеза листа.

Наблюдения за кинетикой водообмена выявили короткопериодные автоколебания эксудации и поглощения воды корнем, транспирации, ксилемного и флоэмного транспорта. Показано, что контрактильные белки могут выступать в роли сфинктеров, регулирующих просветы в водных каналах плазмодесм или диаметр эндоплазматических трубок симпластных доменов. Кроме того, весьма существенно значение цитоскелета в создании клеточной полярности, необходимой для однонаправленного водного тока. Реализация столь непростой автоволновой динамики транспорта воды включает разнообразные регуляторные и сигнальные механизмы с участием мессенджеров, идентичных нейромедиаторам животных.

К настоящему времени накоплен большой экспериментальный материал о значении градиента водного потенциала как триггера, регулирующего ростовые реакции, и функциональной роли аквапоринов. Показаны связь осцилляции ростовых процессов с устьичными движениями, роль латерального градиента водного потенциала в апикальном доминировании, инициации фото- и геотропизма. Установлено участие водного потенциала в ростовых реакциях на действие ИУК и ГК. Обсуждается регуляторная роль водного обмена в прорастании семян и субапикальном утолщении корней с образованием корневых волосков под действием УФ. В качестве начального этапа стресс-реакции отмечается регуляция трансмембранного переноса воды с участием аквапоринов.

Изучение динамической организации цитоскелета, функционирования водных каналов и надклеточной организации транспортных сетей позволит объединить достижения молекулярной и клеточной биологии в познании интеграции процессов жизнедеятельности растения.

ТАТЬЯНА КРАСНОСЕЛЬСКАЯ

Tatiana Krasnoselskaya

Е.Б. Смирнов, Е.П. Нечаева

Московский педагогический государственный университет, г. Москва
E-mail: Kurchenko@inbox.ru

25 ноября 2005 г. малой планете-астероиду 6591 было присвоено имя Сабинина. Мы благодарны всем тем, кто поддерживал Дмитрия Анатольевича Сабинина (1889-1951) при жизни, тем, кто сохранил о нем память. Среди них была ученица знаменитого В.И. Палладина, выдающаяся женщина-ученый Татьяна Абрамовна Красносельская (1884-1950).

Татьяна родилась в Санкт-Петербурге, с медалью окончила Литейную гимназию. У нее героическая женская биография. Благодаря таланту и трудолюбию Татьяна стала известным ученым. В 1947 г. Т. Красносельская – профессор, доктор биологических наук, заведующая кафедрой ботаники МПГИ им. Ленина, член экспертной комиссии по биологии при ВАКе и Министерстве по Высшему образованию, поэтому к ней на рецензию государственное издательство «Советская наука» направило рукопись фундаментального труда профессора, д.б.н. Д.А. Сабинина «Физиология растений» (1062 стр. м.п. текста). Татьяна Красносельская сделала глубокий, скрупулезный анализ книги. Пример: «Глава 1. Физиология растений: ее предмет, задачи, методы. На стр. 13 странное впечатление производит указание, что какие-то «несколько биологов» говорят об устойчивом неравновесии. Что это за «несколько биологов»? Почему они не названы?» Молодец! В то время нельзя было указать, например, имя ученого Э.С. Бауэра. В рукописи Д.А. Сабинина: «... между устойчивым равновесным состоянием, к которому приходит неживая система в результате самопроизвольно протекающих процессов, и устойчивостью живых протоплазматических структур существует глубокое принципиальное различие. Это дало основание нескольким биологам говорить об устойчивом неравновесии как характерном существенном признаке живых организмов. ...пока организм живет, он находится в устойчиво-неравновесном состоянии... Появится ли учение о физических свойствах устойчиво-неравновесных систем как новая от-

расль физики или же она будет создана силами биологов?» (сейчас мы знаем книги И.Р. Пригожина, получившего Нобелевскую премию в 1977 г.). Т. Красносельская решила: «Книга может быть опубликована и рекомендована в качестве учебного пособия». Ни автор, ни рецензент не увидели ее изданной. Это состоялось после ухода из жизни обоих, а именно только в 1955 г. было напечатано 512 с. под названием «Физиологические основы питания растений», в 1963 г. – 196 с. с названием «Физиология развития растений», настолько сложными оказались и содержание книги, и жизненные обстоятельства. О.М. Трубецкова в 1959 г. писала: «Скоро выйдет книга Д.А. Сабинина – это последняя глава его курса «Развитие растений», в 1963 г. радуется: «Выход книги Д.А. Сабинина, конечно, большая радость не только для меня, а для очень многих». Глава I появилась в журнале «Вестник Московского университета. Серия 16. Биология, 1995, №4, с. 56-66, с пояснениями на с. 55-56 академика А.Т. Мокроносова и профессора В.Н. Жолкевича. Вернемся к 1948 г. Директор МГПИ им. Ленина объявляет выговор Т.А. Красносельской: «...за невыполнение распоряжения зам. директора по научной работе, за непредоставление новых, пересмотренных планов научных работ в свете сессии ВАСХ-НИИ». Таков текст с двумя приставками не! 4 октября 1948 г. Татьяна Абрамовна передает директору материал о научной работе кафедры, в котором защищает от нападок и курс физиологии растений, и научную работу преподавателей кафедры, и указывает не недостаточное количество времени, отведенное на проведение летней полевой практики. В результате никто не был уволен, только ее сняли с заведования и перевели на полставки профессора (а заведовала она кафедрой с 1938 г., за исключением времени, проведенного с мужем – академиком А.А. Рихтером, в эвакуации). В то время она писала учебник «Физиология растений» для будущих учителей биологии и сдала его в печать в 1949 г. Красносельская попросила освободить ее от работы с 1 февраля, ушла из жизни 17 февраля, а сухой приказ из Министерства об отчислении датируется 25 марта 1950 г. В книге: История естествознания. Изд. АН СССР. М., 1963. Под номером библиографической записи 6151 указана замечательная статья М.Х. Чайлахяна «Потери науки. Памяти профессора Т.А. Красносельской» (Бот. журн., 1951. Т. 36, № 4, С. 438-444). М.Х. Чайлахян пишет: «...она любила науку так, как нужно ее любить, оставаясь верным ей до конца жизни».

**РОЛЬ ПРИКЛАДНОЙ БИОЛОГИИ
В СИСТЕМЕ ОБУЧЕНИЯ УЧИТЕЛЯ БИОЛОГИИ**

**The role of applied biology in system of biology training teacher
of trainang**

В.С. Смирнова

Ленинградский государственный университет им. А.С. Пушкина,
г. Санкт-Петербург
E-mail: *biolgu@mail.ru*

Основой концепции системы подготовки учителя биологии выступает принцип взаимосвязи и взаимообусловленности требований к его личности. Актуальным остается высказывание К.Д. Ушинского, что материальные ценности труда можно потерять, продать, купить, но духовные богатства, теоретические знания и умения невозможно потерять, так как они принадлежат конкретному человеку. Разумная деятельная любовь к природе – одна из граней в воспитании гармонично развитой личности. Чтобы ребенок научился понимать природу, чувствовать ее красоту, читать ее язык, беречь ее богатства, нужно прививать ему эти чувства с самого раннего детства – в период, когда интерес к окружающей среде особенно велик. Этот процесс очень сложный и длительный. Его результатом должно быть не только овладение определенными знаниями и умениями, но и развитие эмоциональной отзывчивости, умения и желания активно защищать, улучшать, облагораживать природную среду. По мнению В.А. Сухомлинского, природа лежит в основе детского мышления, творчества.

Все материалы и духовные ценности на Земле созданы трудом человека, поэтому так важно уделять должное внимание трудовому воспитанию еще в дошкольном и школьном возрасте. Биологическое и экологическое воспитание детей проявляется в системе личностного образования – сознания, деятельности и поведения, эмоции и чувств, правильного поведения и отношения к природе. Поэтому еще в дошкольных образовательных учреждениях дети должны получать знания, формирующие биологическое сознание и культуру.

При биологическом и экологическом воспитании необходимо применять интегрированный педагогический процесс, способствующий решению любых воспитательно-образовательных задач через ознакомление учащихся с природой. Преемственность в учебно-воспитательном процессе дошкольного образовательного учреждения и начальной школы предполагает, с одной стороны, целенаправленную и систематическую подготовку дошкольников к

школе, с другой – опору школы на уже накопленный багаж знаний, опыт познавательной деятельности, отношение к окружающему миру. Школа, как преемница дошкольной ступени, должна подхватывать и умножать достижения дошкольника, развивать накопленный потенциал. Современный учитель биологии обязан умело соединять теоретические знания с практическим трудом, организовать работу учащихся в классе, на учебно-опытном участке, в летних трудовых лагерях, экологических экспедициях.

Изучаемые в педагогических университетах на факультетах естествознания дисциплины, особенно блока практической биологии, должен вооружать будущего учителя необходимыми теоретическими знаниями, формировать у него практические умения и навыки, необходимые для осуществления теоретического и трудового обучения, воспитания у учащихся чувства уверенности в завтрашнем дне при труде на земле, проведение среди них работы по сельскохозяйственной профессиональной ориентации.

В современной биологии большое значение приобретает системный подход, когда живой организм рассматривается как многоуровневый иерархический самоорганизующийся объект – система. Изучение многообразия связей элементов внутри системы и ее взаимоотношения с внешней средой создают предпосылки для моделирования или конструирования этой системы и ее изучения. Это способствует развитию познавательного интереса и активной деятельности школьников, студентов, влияет на личность, вызывая различные эмоции, а являясь главным фактором в активации познавательной деятельности, проявляется самостоятельно, в исследовательском подходе, готовности решения проблем – важнейшая задача учителя, которая способствует повышению качества знаний.

Учитель биологии в своей практике сталкивается с рядом проблем по изучению взаимосвязей в природе, ее субъектов и системности. Он должен владеть современными научными достижениями и доносить их учащимся, уметь проводить экскурсии в природу, ему очень часто приходится принимать участие в решении ряда практических вопросов хозяйственного использования почвенных территорий, выращивания различных растений, содержания животных, охраны тех или иных компонентов природной среды. Учитель биологии, особенно на селе, является проводником всех новшеств. Компетентный, опытный, знающий биолог способен воспитывать интерес, любовь учащихся к труду на земле и иметь в этом деле успех и помощников. В работе с учащимися необходимо использовать индивидуальный подход, чтобы каждый нашел свое призвание в самых различных отраслях производства, науки, культуры, искусства. Главнейшая задача школы заключается в том,

чтобы выявить, развить и формировать склонности и задатки учащихся, готовить их к сознательному выбору профессии и жизненного пути.

Следовательно, систему биологического и экологического воспитания необходимо начинать еще в дошкольных образовательных учреждениях, продолжая в начальной и средней школе, а также при подготовке специалистов и учителей биологии и экологии в высших учебных заведениях.

АКТИВИЗАЦИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСА ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ

The activation of the students cognitive activity while studying the course of vegetable physiology

Е.Е. Фомичев

Томский государственный педагогический университет, г. Томск
E-mail: rectorat@tspu.edu.ru

Для организации познавательной деятельности студентов по изучению курса физиологии растений регулярно проводится работа по составлению и обновлению методических указаний для проведения лабораторных занятий и полевой практики. Каждый студент должен хорошо знать, какие разделы курса будут изучаться на лекциях, какие на лабораторных занятиях, какие самостоятельно или комбинированно. Особенно тщательно разрабатываются те задания, которые студенты будут полностью выполнять самостоятельно. К ним прилагаются списки основной и дополнительной литературы, рекомендации по изучаемой теме, вопросы для самопроверки, примеры выполнения индивидуальных заданий, контрольные вопросы.

Для активизации познавательной работы студентов на лабораторных занятиях предусмотрено выполнение ими учебно-исследовательской работы. Так, при определении осмотического потенциала клеточного сока и водного потенциала у разных тканей мы используем растения разных экологических групп, которые контрастны по изучаемым показателям. Определяя интенсивность дыхания, в качестве исследуемых объектов рекомендуем использовать проростки разных видов растений с включением разных вариантов. При анализе полученных результатов студенты учатся обсуждать всю совокупность физиологических процессов, вскрывать причинно-следственные связи. Учебно-исследовательская работа повышает у будущих учителей интерес к изучаемому предмету, развивает их творческую активность.

Важная роль в вузовском обучении отводится познавательным

задачам, направленным на более глубокое осмысление студентами-биологами жизни растительного организма на базе того материала, который изложен в основных руководствах по физиологии растений. Каждая задача включает условие, как правило, зашифрованное в графических изображениях. К этому условию подобрано несколько познавательных вопросов, раскрывающих неизвестное о жизни растений через известное. Для решения задач студент использует дополнительный материал из указанных источников литературы. Решение познавательных задач способствует более глубокому осмыслению процессов жизнедеятельности растений, развивает теоретическое мышление и познавательную активность у студентов.

В период проведения полевой практики по физиологии растений мы стремимся придать работе не только познавательный, но и поисковый характер, подключив студентов к научно-исследовательской работе. Для выполнения индивидуальных заданий им предлагается тематика полевых и вегетационных опытов экологической направленности: «Взаимоотношения высших растений и почвенных микроорганизмов через продукты их выделений», «Особенности транспирации растений различных экологических групп» и др.

Результаты опытов, полученные студентами, используются ими не только в отчетах и докладах, с которыми они выступают на заключительном занятии по итогам полевой практики, но и при выполнении курсовых и дипломных работ.

Студенты, проявившие интерес к научно-исследовательской работе, имеют возможность продолжать исследования в плане НИР преподавателей кафедры по теме «Влияние ризоторфина на продуктивность бобовых растений в условиях Томской области». Многолетними исследованиями с участием студентов установлено, что эффективность искусственной инокуляции семян гороха и клевера находится в обратной зависимости от плодородия почв, численности и эффективности, содержащихся в них спонтанных клубеньковых бактерий: существенный прирост урожая (до 10-15 %) и накопление сырого протеина (до 100 кг/га) наблюдается на серых и светло-серых лесных почвах, в то время как на темно-серых лесных почвах искусственная инокуляция неэффективна. Однако в условиях нашей зоны установлена высокая эффективность искусственной инокуляции люцерны, урожай зеленой массы которой под влиянием клубеньковых бактерий повышается на 30 % и более, а дополнительный сбор сырого протеина достигает 300 кг/га, что объясняется отсутствием или незначительным количеством соответствующих рас клубеньковых бактерий в почвах.

Таким образом, результаты опытов показывают, что эффек-

тивность ризоторфина находится в зависимости от целого ряда экологических факторов, среди которых важнейшими являются наличие питательных элементов, реакция почвенного раствора, численность и эффективность спонтанных рас клубеньковых бактерий.

Сопоставляя результаты собственных исследований с данными литературных источников, студенты убеждаются в актуальности проводимой научно-исследовательской работы, направленной на использование биологического азота в земледелии.

В заключение следует отметить, что вовлечение студентов в учебно- и научно-исследовательскую работу при изучении курса физиологии растений значительно активизирует их познавательную деятельность, улучшает теоретическую подготовку, углубляет знания, что и способствует повышению творческого потенциала будущего учителя биологии.

**НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРЕПОДАВАНИЯ КУРСА
«ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ РАСТЕНИЙ»
СТУДЕНТАМ – ФИЗИОЛОГАМ РАСТЕНИЙ**

**Some aspects of teaching «Plant genetic engineering» course
for students studying plant physiology**

М.Б. Хусаинов

Казанский государственный университет, г. Казань
E-mail: marat.ksu@mail.ru

Генная инженерия растений возникла на стыке молекулярной биологии, биохимии, биотехнологии и физиологии растений. При изучении курса «Генная инженерия растений» студентами детально рассматриваются теоретические основы и практические методы создания генетически модифицированных растений, которые широко используются не только для прикладных целей, но и фундаментальных исследований в физиологии и биохимии растений.

Трансгенные растения (другое название генетически модифицированных растений) оказались привлекательными для агробизнеса в странах Запада, благодаря более высокой устойчивости к болезням и вредителям. В настоящее время трансгенные сорта сои, хлопчатника, кукурузы с улучшенными агротехническими свойствами и рапса со значительно улучшенным качеством масла быстро распространяются в США, Канаде, Аргентине и других странах.

При изучении курса «Генная инженерия растений» особое внимание студентов обращается на то, что возможности генной инженерии растений вызвали у широких кругов мировой общественности большие опасения в связи с вероятными вредными последствиями для здоровья человека и состояния окружающей среды.

В некоторых странах эти опасения переросли в акции протеста, направленные против бесконтрольного широкомасштабного коммерческого применения трансгенных растений и генетически модифицированных продуктов питания, произведенных из них.

Как любое новое достижение научно-технического прогресса, трансгенные растения могут принести и очевидную пользу, и вызывать негативные последствия для окружающей среды и здоровья человека.

Проблемы биобезопасности трансгенных растений и генетически модифицированных продуктов питания уже много лет серьезно обсуждаются в научной печати и в средствах массовой информации, поэтому возникает необходимость углубленного ознакомления студентов с вопросами экологической безопасности и вопросами правового регулирования в области создания, тестирования, сертификации и коммерческого использования трансгенных растений.

При освоении студентами курса «Генная инженерия растений» большое внимание уделяется необходимости учитывать то обстоятельство, что современные методы получения ГМО являются источниками серьезных реальных и потенциальных биологических, пищевых, экологических, агротехнических рисков.

Вполне очевидно, что до тех пор, пока не доказана полная безопасность для окружающей среды широкомасштабного коммерческого использования генетически модифицированных растений, создание, испытания, промышленное использование трансгенных растений и продуктов из них должны находиться под жестким контролем общества и государства. Проблемы биобезопасности, связанные с коммерческим использованием генетически модифицированных растений, могут быть решены только на основе глубоких фундаментальных исследований, высокой ответственности специалистов по генной инженерии растений и строгого контроля выполнения требований законодательства в области биобезопасности.

**«УЧЕНИЕ ОБ АТМОСФЕРЕ»
КАК ЭКОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ДИСЦИПЛИНА В ВУЗАХ**

**«The doctrine about atmosphere»
as an ecological-physiological discipline at universities**

И.А. Шульгин

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, г. Москва
E-mail: ufarin@yandex.ru

В некоторых вузах на экологических и биологических факультетах обязательной (федеральной) дисциплиной является «Учение об атмосфере». В отличие от курса «Метеорология и климатология», преподаваемого на географических факультетах, читаемый автором курс по разработанной им программе содержит детальную информацию о физиологически значимых параметрах (лучистой энергии, составе воздуха и его компонентах, осадках и их типах, температуре воздуха и почвы и т.д.), а также их изменчивости в суточном, сезонном и годовом ходе в различных эколого-климатических зонах Земного шара.

Значение курса заключается в том, что студентам дается представление о важнейшей, при том многофакторной, среде обитания растений, к которой происходила и происходит онтофилогенетическая адаптация структур и функций физиологических процессов.

АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

Trifonova E.A.	270	Atashin T.	281
Varbanova M.	193	Balaur N.	280
Wood B.	193	Batsmanova L.	424
Xiuxiu Ge	137	Blindu R.	136
Zach A.	4	Brezeanu A.	139
Абдеева И.А.	247, 277	Caus M.	280
Абдрахимов Ф.А.	195, 298, 443	Cogalniceanu G.	139
Абдуллаев А.	24	Dudareva N.	193
Абдуллаев Х.А.	282, 323, 456	Ebrahimzadeh H.	281
Абрамихина Т.В.	261	Fridman E.	193
Аверчева О.В.	284	Holobiuc I.	136
Авксентьева О.А.	472	Horma V.	4
Агеева М.В.	441	Kahle H.-P.	56
Азизов А.А.	4	Kaminaga Ya.	193
Акимова Г.Н.	413	Khramtsova E.V.	362
Акиншина Н.Г.	4	Kirichenko E.B.	360
Аксенова Н.П.	237	Kiselyova I.S.	362
Акулов А.Н.	170, 190, 195	Kish Ch.	193
Алексеева В.В.	223, 252	Kochetov A.V.	270
Алексеенко Л.В.	318	Koeduka T.	193
Алиев К.А.	184, 214	Kolstrom T.	56
Алявина А.К.	25, 57	Komarova M.L.	270
Амелин А.В.	286	Kurilov D.V.	360
Аминов Р.А.	288	Leuschner Ch.R.	4
Анапияев Б.Б.	166	Lopatin E.	56
Анисимов А.В.	190	Lopatina G.	56
Анохина Н.Л.	431	Malinovsky V.I.	270
Антонюк Л.П.	6	Marshall-Colyn A.	193
Архипенко А.В.	144	Niknam V.	281
Аршипова С.С.	195	Okanenko A.	424
Асоев Х.М.	24	Orlova I.	193
Астафурова Т.П.	288	Orlova Yu.V.	360
Астафьева Е.С.	142	Pavila V.	140
Бабицкий А.Ф.	290, 429	Pichersky E.	193
Бабыкин М.М.	275	Popovic S.	281
Баврина Т.В.	269	Popovic Z.	281
Баймиев А.Х.	229	Qijian Yang	137
Баймиев Е.Н.	292	Rhodes D.	193
Бакирова Г.Г.	293, 298, 443	Sapotsky M.V.	270
Балаур Н.С.	295, 297	Schnepp J.	193
Баранова Е.Н.	239	Selga M.	140
Баташева С.Н.	293, 298, 443	Selga T.	140
Батов А.Ю.	144	Spiecker H.	56
Бахтенко Е.Ю.	401, 453, 455	Stoiculescu R.	139
Бацманова Л.М.	334	Svyetlova N.	424
Бачаров Д.С.	22	Taran N.	424
Бекетова Е.В.	194	Tongquan Yu	137

Воронин П.Ю.	67	Белоруссова А.С.	145, 212
Воронина О.В.	144	Беляев Д.В.	225
Воронкова Т.В.	316, 366	Беркович Ю.А.	284
Воронцов В.А.	295	Бибикова Т.Н.	147
Высоцкая Л.Б.	230	Бобкова К.С.	8
Высоцкая О.Н.	156, 318	Бободжанова М.Д.	282, 323, 456
Высоцкий В.А.	318	Болондинский В.К.	9
Гаевский Н.А.	21, 320	Болякина Ю.П.	226, 254
Галенко Э.П.	8	Бондаренко Н.А.	73
Гаманец Л.В.	244	Борзенкова Р.А.	11, 300
Ганзен А.В.	272	Боровикова Г.В.	288
Гарипова С.Р.	322	Бояркин Е.В.	302, 337
Гвоздева Е.В.	94	Братко Д.И.	310
Гвоздева Е.С.	232	Брединский А.А.	290
Генерозова И.П.	209	Брейгина М.А.	148, 150, 183
Герлинг Н.В.	19	Будак А.Б.	304
Гетман И.А.	233	Будькина Н.П.	306
Гилрой С.	147	Буинова М.Г.	13
Гиясидинов Б.Б.	282, 323	Букреева Г.И.	14
Гладышко Т.О.	235	Буракова И.В.	196
Глянько А.К.	324, 351, 388	Бураханова Е.А.	241
Говорунова Е.Г.	217	Бургутин А.Б.	216
Гоголева Т.С.	306	Бурундукова О.Л.	435
Голденкова-Павлова И.В.	247, 275, 277	Бурьянов Я.И.	223, 227, 261
Голиков Д.Ю.	121	Бусуйок В.М.	312
Головина Е.В.	326	Бухов Н.Г.	295
Головко Т.К.	22, 115, 458	Быков В.А.	261
Голубчикова Ю.С.	223, 252	Вайшла О.Б.	308, 413
Голяновская С.А.	237	Вартапетян А.Б.	209
Гончарова Э.А.	329, 331	Вартапетян Б.Б.	209
Гончарук Е.А.	157	Васильева Г.В.	16
Горбанева Т.Б.	21	Васильева Г.Г.	324, 351, 388
Горшкова Т.А.	441	Васильева О.Г.	179
Готовцева И.П.	461	Ведерникова А.А.	413
Грибовская И.А.	427	Великсар Д.С.	312
Гриценко Л.А.	333, 461	Великсар С.Г.	310, 312
Гришунина Е.В.	237	Верещагин А.Г.	275
Гриценко Л.И.	293, 298	Вержук В.Г.	152
Грудина Н.С.	334	Верхотурова Г.С.	288
Груздев И.В.	392	Вершинина З.Р.	229
Гулевич А.А.	239	Ветчинникова Л.В.	16
Гумерова Е.А.	159	Викторова И.А.	288
Гурьянов О.П.	441	Виноградов Л.В.	448
Гюнтер Е.А.	160	Власенко М.А.	272
Давид Т.И.	310	Вогулкина Н.В.	391
Давлятназарова З.Б.	184	Волобуева О.Г.	314
Далькэ И.В.	22	Володин В.В.	119, 154
Данилова С.А.	273	Волошина И.Н.	315
		Воробьев Н.В.	409

Зяблова Н.В.	450	Даштоян Ю.В.	418
Иванов Б.И.	79, 81, 252	Дегерменджи А.Г.	113
Иванов И.И.	431	Дедова М.А.	230
Иванов Л.А.	33, 34, 92, 245	Дейнеко Е.В.	232
Иванова Л.А.	33, 34, 245	Дементьева В.С.	216
Иванчина Н.В.	322	Дерябин А.Е.	241
Игнатов В.В.	207	Дерябин А.Н.	275
Ильина Е.Л.	272	Десяткин Р.В.	104
Ильинова М.К.	439	Джумаев Б.Б.	24
Ильчуков В.В.	164	Дмитрюкова М.Ю.	229
Исаенко Е.	247	Добровольская А.А.	336
Искакова К.М.	166	Додожонова М.С.	456
Ищенко А.А.	351	Додуева И.Е.	272
Кагина Н.А.	467	Долгих Ю.И.	156, 209, 273
Казакова А.С.	51	Дорофеев Н.В.	302, 337, 399
Калачева Н.В.	37	Дорофеева О.С.	439
Калашникова Е.А.	157, 168	Дроздов С.Н.	88
Калинина Е.А.	353	Дубинина И.М.	241
Камалова Г.В.	170	Дубравина Г.А.	25
Карасев С.Г.	407	Дударева Л.В.	73, 161
Карасева Т.А.	4	Дудник Е.Э.	262
Каримов Х.Х.	24, 282, 323	Душехватов С.В.	339, 463
Карначук Р.А.	232, 468	Евсеева Н.В.	341
Карпенко В.Н.	36	Егорова И.А.	242
Картамышев В.Г.	355	Елсаков В.В.	27, 111
Картамышева Е.В.	355	Елькина Г.Я.	343
Картель Н.А.	247	Еникеев А.Г.	244, 250, 267
Касаткин М.Ю.	356	Енина О.Л.	366
Каспарова И.С.	282	Ермаков И.П.	148, 219
Катасонова А.А.	172	Ерохин А.Н.	284
Кауш М.В.	295	Ершова А.Н.	465
Кашулин П.А.	37	Жанбырбаев Е.А.	166
Кершанская О.И.	249	Живухина Е.А.	235
Кипайкина Н.В.	255	Жигалова Т.В.	284
Кирикова М.И.	13	Жмурко В.В.	472
Кириченко Е.Б.	366	Забуга В.Ф.	345, 347, 349
Кириченко Е.Е.	316	Забуга Г.А.	345, 347
Киселева И.С.	358, 469	Загирова С.В.	29
Кицан Р.Р.	295	Загоскина Н.В.	42, 57, 179, 188, 235, 480
Клевцова Ю.В.	286	Зайцев Д.Ю.	162
Клейман Э.И.	40	Зайцева Т.А.	288
Клименко С.Б.	399	Запевалова Д.С.	393
Клозе Э.О.	4	Запрометов М.Н.	188
Ковалев В.С.	409	Захарова Е.В.	386
Ковалева Д.И.	174	Захарченко Н.С.	227
Ковалева Л.В.	336, 386	Заякин В.В.	186
Ковалевич В.А.	42	Зотикова А.П.	16, 31
Колмакова А.А.	427	Зубченков Т.А.	206

Лукашук О.А.	25	Коловский Р.А.	349
Лукина А.В.	212	Колодяжная Я.С.	266
Лукманов М.Б.	293, 298	Коломейченко В.В.	88, 364
Лутова Л.А.	242, 262, 272	Коломиец Ю.В.	176
Луценко Э.К.	477	Колотовкина Я.Б.	233
Лыкова Н.А.	378, 380	Комарова М.Л.	266
Маали Р.	275	Комисаренко А.Г.	177
Мадаминов А.	24	Кондратьев М.Н.	43, 374, 448, 470
Мазей Н.Г.	444	Кондратьева В.В.	45, 366
Макарова Г.А.	47	Кононов А.В.	79
Макарова Л.Е.	382	Константинова Т.Н.	237
Максимов Т.Х.	79	Копытина Т.В.	244, 250
Малина Р.Б.	384	Копытова Л.Д.	117
Малиновский В.И.	266	Корзухин М.Д.	117
Мальшева О.Н.	183	Коробко В.В.	368
Маракаев О.А.	57	Кособрюхов А.А.	370
Маракулина С.Ю.	59	Костина В.М.	179
Марина Н.В.	121	Костюкова Ю.А.	195
Марковская Е.Ф.	61, 108, 127	Котова З.П.	372
Матвеева Н.П.	148, 219	Коць С.Я.	390
Медведев С.С.	144	Кочетов А.А.	47
Мейчик Н.Р.	63	Кочетов А.В.	266
Мельникова Е.Е.	14	Кочетов П.С.	320
Меренюк Л.Ф.	295, 297	Кочешкова Т.К.	72
Минкина Ю.В.	386	Красильникова Л.А.	472
Мирахоли Н.	247	Крейдман Ж.Е.	312
Мирзохонова Г.О.	184	Креславский В.Д.	370
Мирюгина Т.А.	65	Круглова Н.Н.	180
Митанова Н.Б.	388	Крылова Е.	269
Михалевская О.Б.	216	Крюк В.И.	121
Михалкив Л.М.	390	Кудоярова Г.Р.	230
Михальская С.И.	177, 200	Кудрявцева Т.Г.	324
Мишуров В.В.	447	Кузнецов В.В.	233, 251
Мишуров В.П.	392	Кузнецова Е.В.	244, 250, 382
Молоканов Д.Р.	72	Кузнецова Л.Г.	474
Молунова М.В.	157	Кунда М.С.	251
Монахова В.А.	272	Курдюков И.Д.	242
Мончаузен Г.	147	Курец В.К.	50
Морозова И.М.	391	Курилов Д.В.	366
Мудрик В.А.	252	Кустова Ю.Ю.	269
Мухин В.А.	67	Кутелев М.Л.	51
Набивайло Ю.В.	68	Ларикова Ю.С.	374, 376, 470
Назаренко Л.В.	480	Латышев Н.А.	73
Назарова А.В.	73, 161, 184	Латышева С.Е.	382
Наимов С.Н.	214	Лебедева О.Н.	53
Насыров М.Г.	70	Лобачев Ю.В.	341
Натяганова А.В.	267	Лобов В.П.	183
Наумкина Е.М.	226, 233, 254	Лось Д.А.	255, 275
Наумчева Л.А.	437		

Попов Э.Г.	50, 88, 433	Немцова Е.В.	186
Потапенко Н.Х.	150	Нефедова Е.Е.	392
Почепня Н.В.	331	Нефедьева Е.Э.	444
Приамурский Д.Г.	144	Нечаева Е.П.	488
Придача В.Б.	90	Нечаева Л.В.	413
Прохоров В.Н.	404	Николаева Н.Н.	393
Пунегов В.В.	392, 447	Николаева Т.Н.	57, 188
Пчелкин В.П.	275	Николаевская Т.С.	53
Пшеницына Т.С.	409	Ниязмухамедова М.Б.	406
Раджабиан М.	423	Новаковская Т.В.	482
Ралдугина Г.Н.	225, 251	Новикова Н.Е.	395
Рекославская Н.И.	257, 259, 264	Новицкая Г.В.	72
Решетняк О.В.	202	Новицкий Ю.И.	72
Робонен Е.В.	439	Новоселова Г.Н.	121
Рогачева Ю.Н.	315	Носкова Н.Е.	397
Родионова Г.Б.	336	Носов А.В.	142, 202
Романов Г.А.	226, 233, 237, 254	Носов А.М.	142, 202, 275
Романова А.В.	266	Нургалиева Д.К.	190
Ронжина Д.А.	33, 34, 92, 245	Оболкина Л.А.	73
Роньжина Е.С.	315, 353	Овсянникова Е.Н.	483
Рошка Н.Д.	384	Одрин И.В.	339
Рудиковская Е.Г.	161	Олехнович Л.С.	45, 366
Рудник Т.И.	31	Орлов В.П.	191
Рукавцова Е.Б.	223, 227, 261	Осипова Е.А.	194
Румянцева Н.И.	159, 170, 195	Осипова Е.С.	273
Рыдлева Е.В.	235	Осипова С.В.	73
Рябчунова М.П.	300	Павлов Н.Е.	85
Сабельникова Е.П.	241	Панкин В.Х.	216
Сабоиев И.А.	406	Панов А.Н.	75
Савелова Н.А.	183	Панфилова О.Ф.	485, 486
Савельев С.С.	212	Парасочка И.В.	358
Савельева Н.В.	262	Патова Е.Н.	99
Садовникова Ю.Н.	6	Перк А.А.	77, 81, 85
Сазонова Т.А.	90	Петров К.А.	77, 79, 81, 83, 85, 102, 104
Сальников В.В.	441	Пешкова А.А.	302, 337, 399
Сальникова Е.Б.	241	Пильщикова Н.В.	486
Саляев Р.К.	257, 259, 264	Пискорская В.П.	445
Самойлова З.Ю.	196	Платонов А.В.	401, 453
Сангаев С.С.	266	Плотников В.К.	14
Сапахова З.П.	166	Плотникова Г.А.	403
Сапоцкий М.В.	266	Плотникова Л.В.	144
Сафаров Е.Х.	24	Полонская Д.Е.	87
Селиванов Н.Ю.	207	Полонский В.И.	87
Селиванова О.Г.	207	Полякова Л.И.	209
Сельдимирова О.А.	198	Попов А.С.	121, 156
Семенова Л.А.	244, 267	Попов В.Н.	255
Семихов В.Ф.	94	Попов Н.Т.	85

Таланов А.В.	50, 433	Сенькина С.Н.	29
Тальвинская Н.Г.	431	Сергеева А.А.	293
Танайлова Е.А.	421	Сергеева Л.Е.	177, 200
Тараканов И.Г.	423	Сергеева Л.И.	237
Таран Н.Ю.	334	Сергейчик А.А.	96
Тарасова Л.Л.	425	Сибгатуллин Т.А.	190
Творожникова Т.А.	110	Сивков М.Д.	99
Тетерюк Л.В.	111	Сивцова А.М.	407
Тимошкин О.А.	73	Сизов Ю.А.	101
Тимушева О.К.	425	Синецких О.А.	217
Титов А.Ф.	53	Синькевич М.С.	241
Титов С.Е.	266	Скаженник М.А.	409
Титова Н.В.	445	Скрипцова А.В.	68
Тихомиров А.А.	113, 115	Скупченко Л.А.	411
Тихомирова Н.А.	427	Слободяник И.И.	127
Тихонова Н.Г.	152	Словин Дж.	259
Тихонова О.А.	152	Смирнов Е.Б.	488
Тищенко Е.Н.	200	Смирнова В.Е.	6
Ткаченко О.В.	341	Смирнова В.С.	490
Толубеева В.И.	286	Смирнова Г.В.	196
Тома З.Г.	429	Смирнова Ю.Н.	202
Тома С.И.	310	Смоленская И.Н.	202
Трапезников В.К.	431	Смолянина С.О.	284
Третьякова И.Н.	145, 212, 397	Снегирева А.В.	441
Трифонов Е.А.	266	Соболева Г.В.	204
Трунова Т.И.	241, 255, 275	Соболева Е.Ф.	6
Тудораке Г.Ф.	310	Соболькова Г.И.	269, 277
Тужилкина В.В.	8, 29	Соколик А.И.	206
Тулинова Е.А.	72	Соколов О.И.	164, 191
Улинец В.З.	334	Соколова А.Н.	413
Уткина О.Ю.	150	Соколова М.Г.	413
Ушакова С.А.	113, 115, 427	Соколова М.К.	164, 191
Ушкова Л.Л.	206	Соколова Н.А.	73, 161
Фадеев В.С.	275	Сорокина Г.И.	415
Фадеева И.Ю.	341	Сорокина И.В.	207
Файзилова С.А.	214	Сотченков Д.В.	275
Фаттахова Н.К.	485	Софронова В.Е.	83, 85, 102, 104
Федосеева Г.П.	300	Стафеева Е.Б.	53
Феоктистова Н.В.	216	Стебакова Е.Н.	286
Филиппова Л.Д.	117	Степанов С.А.	356, 368, 416, 418
Филонова А.П.	217	Степанова А.Ю.	156, 209
Фолманис Г.Э.	448	Столбиков А.С.	264
Фомичев Е.Е.	492	Суворова Г.Г.	106, 117
Фролова Н.В.	272	Суворова Г.Н.	210
Хай Н.Т.	168	Сырку Р.Ф.	312
Хайруллин Р.М.	322	Сысоева М.И.	61, 108
Хакимова Р.Ш.	456	Табаленкова Г.Н.	420
Хамахи М.И.	251		
Хаммонд Р.В.	264		

Шихов В.Н.	113	Харитонцев Б.С.	65
Шишкану Г.В.	384, 445	Харитонцева Н.В.	65
Шмаков В.Н.	161	Харчук О.А.	40, 304
Шмакова Н.Ю.	129, 132	Хилков Н.И.	306
Шпак О.В.	131, 132	Холодова В.П.	251
Шугаев А.Г.	295	Холопцев Е.С.	88
Шульга Н.Я.	261	Холопцева Е.С.	433
Шульгин И.А.	425, 446, 496	Холупенко И.П.	435
Шулятьева Е.Н.	11	Хрянин В.Н.	444
Шумный В.К.	266	Хусаинов М.Б.	494
Шуплецова О.Н.	220	Хуснидинов Ш.К.	324
Щеголев С.Ю.	341	Цельникер Ю.Л.	117
Щедрина З.А.	331	Церенова О.А.	72
Щелкунов С.Н.	264	Цыдендамбаев В.Д.	233, 255, 275
Щенникова И.Н.	220	Чадин И.Ф.	119
Эргашева Э.А.	456	Чайкова А.В.	219
Эчишвили Э.Э.	447	Чекалин Е.И.	286
Юрин В.М.	206	Чемикосова С.Б.	441
Юрьева Н.О.	235, 247, 269, 275, 277	Чепалов В.А.	83, 85, 102, 104
Юсупова И.У.	72	Чередниченко М.Ю.	235
Юхманова А.А.	227	Черезов С.Н.	437
Яковлев А.Ф.	448	Чернобровкина Н.П.	439
Яковлева О.С.	450	Чернова Т.Е.	441
Ялынская Е.Е.	439	Черняк Н.Д.	142
Янькова Л.С.	117	Чижова С.И.	233
Яшков М.Ю.	11	Чиков В.И.	293, 298, 443
		Чичкова Н.В.	209
		Шавалеева Д.В.	322
		Шавнин С.А.	121
		Шапар Е.В.	273
		Шелепова О.В.	122, 366
		Шелест А.А.	331
		Шелудько А.В.	6
		Шергина Н.Н.	125
		Шерудило Е.Г.	61, 108
		Шибеева Т.Г.	127
		Шикина Л.В.	437
		Шиленков А.В.	444
		Шимшилашвили Х.Р.	275
		Ширшова Т.И.	119

VI съезд Общества физиологов растений России

**Международная конференция
«Современная физиология растений:
от молекул до экосистем»**

Материалы докладов в трех частях

Часть 3

*Рекомендовано к изданию ученым советом
Института биологии Коми НЦ УрО РАН*

Редакторы Т.В. Цветкова, О.П. Сыромолотова, В.В. Пархачева
Оригинал-макет Е.А. Волкова
Дизайн обложки А.Д. Ремизов, И.В. Далькэ

Лицензия № 0047 от 10.01.99

Компьютерный набор. Подписано в печать 1.06.2007. Формат 60×90¹/₁₆.
Печать офсетная. Бум. офсетная. Усл. печ. л. 31.5. Уч.-изд. л. 31.5.
Тираж 350. Заказ № 40.

Издательство Коми НЦ УрО РАН
167982, ГСП, г. Сыктывкар, ул. Первомайская, 48