

## ВСЕРОССИЙСКАЯ ШКОЛА «БОЛОТА И БИОСФЕРА»

*Сибирский научно-исследовательский институт торфа СО РАСХН,  
634050, Томск, Гагарина 3, labtor@yandex.ru*

В Томске 12 – 15 сентября 2005 года состоялась четвертая всероссийская школа молодых ученых «Болота и биосфера» под эгидой Докучаевского общества почвоведов и финансовой поддержке РФФИ (05-05-74067). Организаторы школы: Томский государственный университет, Томский политехнический университет, Томский государственный педагогический университет, Сибирское отделение РАН, Сибирский НИИ торфа

Болота, уникальные образования биосферы, занимающие 4,4 % территории суши, выполняют ряд функций: гидрологическую, геоморфологическую, климатическую. Так, например, болота играют важную роль в поддержании состава атмосферного воздуха (обогащение атмосферы кислородом, эмиссия углекислого газа и метана); обеспечивают сохранение генофонда редких видов животных, птиц и растений. Болота служат гигантскими фильтрами, поглощающими токсичные элементы.

Но торфяные болота – это еще земельный и природный ресурс. Под влиянием осушительных мелиораций и сельскохозяйственного использования торфяных болот происходит активация биохимических процессов, и формируются почвы с высоким уровнем плодородия. Торф как молодое горючее ископаемое занимает особое место по сложности своего состава и наличию широкого класса органических соединений (битумов, углеводов, гуминовых веществ). Более 60 видов торфяной продукции можно получить из торфа, используя перспективные технологии переработки торфа. Поэтому современная стратегия природопользования должна предусматривать рациональное использование торфяных болот.

В период 1970 – 1980 годов в изучении торфяных болот в России было сделано существенное продвижение вперед, какого не было ни в одной стране мира. В настоящее время тревогу вызывает тот факт, что Россия, имея в прошлом прекрасные традиции в изучении болот и всемирно известных ученых, нынче начинает отставать от мирового торфоведения. Роль болот в биосфере требует пристального внимания будущих ученых, поэтому проведение научной школы «Болота и биосфера» позволяет привлечь внимание исследователей к очень важной проблеме охраны и рационального использования торфяных болот.

Цель научной школы – познакомить студентов, аспирантов, молодых преподавателей и сотрудников НИИ с концепцией роли болот в биосфере; аргументированно доказать необходимость всестороннего изучения влияния болотных экосистем на климатические, гидрологические, гидрохимические параметры территории и, в целом, на биосферу, как залог гармоничного сосуществования человека и природы; научить рационально пользоваться богатствами болот.

Школа работала 5 дней, присутствовало более 70 человек, в том числе из Москвы, Минска, Неушатель (Швейцария), Твери, Красноярска, Новосибирска и особенно много молодежи из Томска. Впервые на школе присутствовали представители с производств.

Четвертая школа была посвящена проблеме: рациональное природопользование на торфяных болотах (современное состояние, восстановление, рекультивация и мелиорация болот, перспектива использования). Физико-химические свойства и новейшие технологии переработки болотных ресурсов.

Гостей школы поздравил губернатор Томской области В.М. Кресс. В заключении он сказал: «Болота России требуют дальнейшего, всестороннего изучения на основе качественно новых научных подходов и я надеюсь, что в наше непростое время эстафету в их изучении достойно примете вы, молодое поколение».

Традиционно программа работы школы состояла из лекторского симпозиума, полевой экскурсии на Васюганское болото и симпозиума молодых ученых.

По одному из направлений школы – сельскохозяйственному и промышленному использованию болот - было сделано несколько важнейших методологических и теоретических лекций и сообщений.

О целесообразности осушения с лекцией выступил академик РАСХН Б.С. Маслов (Москва, «Госэкомелиовод»). Мелиорация по его словам – основа улучшения ландшафта и ее применение оправдано только в условиях высокой культуры земледелия. При осушении анаэробные условия сменяются аэробными и вековые накопления органического вещества подвергаются минерализации. Поэтому земледелие на торфяных почвах должно быть направлено на поддержание положительного баланса углерода и питательных веществ. Эта фундаментальная проблема напрямую соприкасается с экологической ролью болот в биосфере. В лекции был прослежен путь развития научных исследований по мелиорации земель в Западной Сибири за 100 лет. Большое внимание Б.С. Маслов уделил вопросу – «а надо ли вообще осушать болота?».

Весьма интересный вопрос осветил в своей лекции проф. Ф.Р. Зайдельман (Москва, МГУ). Так одним из способов защиты торфяных почв от гидротермической деградации им было предложено пескование, после которого ослабевает опасность пожаров. Интенсивный вынос Са, Mg, К, Mn, щелочная или сильнощелочная реакция среды делают невозможным использование торфяных почв в сельском хозяйстве длительное время и требуют дорогостоящих рекультивационных работ. В докладе были подробно раскрыты последствия

пирогенной деградации осушенных торфяных почв и предложены способы рекультивации различных видов пирогенных образований.

Другой серьезной фундаментальной проблемой, с которой сталкиваются ученые, занимающиеся вопросами осушения и использования выработанных торфяных болот, является интенсивная минерализация органического вещества и водно-ветровая эрозия, в результате которых торфяные почвы за короткий период времени деградируют и исчезают полностью. В настоящее время существует множество подходов по восстановлению и рекультивации торфяных почв, среди которых особое распространение получила концепция комплексного использования нарушенных земель (лекция А.Н. Уланова, Киров, лугово-болотная станция ВНИИ кормов).

Еще совсем недавно в научном мире не существовало понятия о рациональном природопользовании на торфяных болотах. Понимание необходимости оценки ландшафтного распространения торфяных болот, их типов, состояния водного баланса, их комплексобразующей и экранирующей роли от загрязнения антропогенными выбросами подземных вод, их углерод депонирующей роли за счет постоянно наращиваемой торфяной залежи и др. - пришло много позже. Этим фундаментальным проблемам были посвящены ряд лекций. Так, например, была прочитана лекция Л.И. Инишевой (Томск, СибНИИТ СО РАСХН) о роли болот в геостоке Земли. Болота, занимая 4 % суши, аккумулируют в себе до 10 тыс. км<sup>3</sup> воды. Их можно сравнить с гигантским водоемом. О воде, как важнейшей компоненте природной среды, известно достаточно много, но о воде болот – практически ничего. В лекции были ответы на вопросы: что такое болотные воды, как формируется их химический состав, какое влияние могут оказать болотные воды на химический состав общего геостока на Земле. По этому же вопросу было сделано сообщение Ю.А. Харанжевской (Томск, ТГПУ), в котором на конкретном примере и с приведением математической модели формирования стока весеннего половодья заболоченного водосбора была показана возможность определения стока и выноса химических элементов со стоком.

Торфяные болота изучены в слабой степени и, пожалуй, впервые прозвучала лекция о возможности использования космических снимков среднего и высокого разрешений для выявления особенностей торфообразовательного процесса, а также изменения растительного покрова болот в результате хозяйственной деятельности в виде освоения нефти и газа (В.А. Базанов, Томск, НИИББ при ТГУ). При формировании спектрального облика болотной поверхности, помимо непосредственно спектральных характеристик, важное место принадлежит морфологическим характеристикам растений и их сообществ. В дальнейшем это позволит уточнить границы заболоченности и степени заторфованности.

Проблеме структурной организации лесоболотных комплексов и их типизации была посвящена лекция С.П. Ефремова и Т.Т. Ефремовой (Красноярск, институт леса СО РАН) и сообщение молодых ученых из этого же института (А.В. Пименов, Л.В. Карпенко). Были обсуждены фундаментальные проблемы болотообразования и торфонакопления. В конце лекции были освещены методологические подходы к исследованию структурной организации лесоболотных экосистем для целей их типизации, рассмотрены принципы расчленения пространственной структуры болот и три основных направления в трактовке понятия «структура ценоза».

С сообщением о торфяных отложениях как летописи палеогеографической информации выступила докторант Т.А. Бляхарчук (Томск, ТГУ). Было показано, что разработан ряд математических методов, которые позволяют на основе цифровых данных ископаемых спорово-пыльцевых спектров из торфяных и озерных отложений реконструировать былую растительность и тип ландшафта, а также получать количественные показатели изменений палеоклимата. И если для территории Западной Европы, Европейской территории России, Северной Америки уже имеются сотни спорово-пыльцевых разрезов, то для территории Западной Сибири – всего несколько. В то время, как торфяные болота Западной Сибири предоставляют прекрасную возможность для исследования прошлых изменений природы и климата.

В научном мире хорошо известен поступательный болотообразовательный процесс. По оценкам отдельных российских и зарубежных авторов (Нейштадт Л.Н, 1971; Малик Л.Н. и др., 1992, Слутко, 1992) к 2050 году этот процесс охватит весь земной шар. В настоящее время все теоретические концепции относительно болота и торфообразовательного процесса фиксируются на признании неоспоримого постулата, что болота, будучи интразональными природно-ландшафтными образованиями, в сильнейшей степени испытывают воздействие климата. С этим тесно связана проблема мирового уровня – болота и климат биосферы. Этим вопросам были посвящены выступления на школе молодых ученых. Это своеобразные отчеты молодежи о проделанной или еще только задуманной работе по большим проблемам мирового торфоведа. Сообщения Е.А. Головацкой (Томск, институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН), Д.А. Баженова (Томск, СибНИИТ СО РАСХН), А.В. Гренадеровой (Красноярск, КГУ) и др. были посвящены проблеме образования на болотах парниковых газов. Это весьма важный вопрос, который еще не совсем понят мировым сообществом. Доказательством этому служит отсутствие в Киотском протоколе понятия болот в перечислении источников парниковых газов.

Уникальность проблемных вопросов, рассматриваемых на четвертой научной школе проявилась в исследованиях микробиологического и энзимологического составов торфяных болот, что практически не изучается учеными торфоведами. А именно здесь таятся разгадки многих вопросов процесса торфообразования (Т.М. Тронова, Томск, НИИ курортологии и физиотерапии; О.Г. Савичева, Томск, ТГПУ; М.А. Сергеева, Томск; ТГПУ и др.).

Исследования показали, что несмотря на то, что условия жизнедеятельности микрофлоры в торфяной залежи казалось бы весьма неблагоприятны – переувлажненность, низкие температуры и значения pH, присутствие токсичных соединений, в торфяной залежи выявлены огромные запасы микробной биомассы, а актиномицетный комплекс торфов отличается высокой численностью и значительным разнообразием мицелиальных прокариот. Велика роль микрофлоры в круговороте углерода болот. Так, например, до сих пор не достаточно понятен процесс метаногенеза в болотах.

Торф – перспективное сырье для получения широкого ассортимента продукции. Разработка торфяных месторождений на современном этапе предполагает создание новейших технологий переработки торфа. Так, в связи с возвратом в Западной Сибири к проблеме Бакчарского железорудного бассейна, особенно актуальными на школе были вопросы использования торфа в металлургии. Например, проведенные работы в Томском политехническом университете, позволили обосновать возможность и технико-экономическую целесообразность организации комплекса металл-энерго-химического комбината на базе Бакчарских железных руд и торфов Васюганского торфяного месторождения. Этому предшествовали глубокие научные исследования молекулярной структуры сложного природного вещества, которым является торф (В.С. Архипов, С.Г. Маслов, Л.В. Шишмина, Н.М. Смольянинова, ТПУ, Томск).

Другим направлением, интенсивно развивающемся за последнее время во всем мире, является широкое использование гуминовых кислот. Торф как сырье для гуминовых кислот представляет большую перспективу при получении новых веществ с заданными свойствами. Так среди индукторов иммунитета растений преимущественно используются химические препараты, при длительном применении которых патогены вырабатывают штаммы, резистентные к ним. Поэтому перспективу имеют продукты гидролитической деструкции торфа – оксигуматы и оксидаты (лекция Л.Н. Сысоевой, СибНИИТ СО РАСХН, Томск). Одним из преимуществ, предложенных препаратов является то, что они не только не угнетают, как большинство известных фунгицидов, а, наоборот, иницируют отдельные группы микрофлоры, что свидетельствует об экологической совместимости торфяных препаратов с почвой. Фундаментальное значение имеет использование гуминовых кислот в других областях промышленности. Так интересное сообщение о красителях на основе гуминовых кислот представила студентка А.А. Ильина (Томск, ТПУ).

Другим перспективным направлением является разработка новых видов удобрений на основе торфа. В настоящее время к удобрениям предъявляются очень жесткие требования. Они должны быть способны повышать не только качество и количество урожая, но также поддерживать уровень плодородия почв. В сообщениях на школе представлены разработки по торфяным удобрениям (О.В. Порываева и др., Томск, СибНИИТ СО РАСХН; Е.В. Фролова, О.А. Ульянова, Красноярск, ГАУ; Н.М. Гаркушева и др., Улан-Удэ, Байкальский институт природопользования СО РАН). Большой интерес вызвали представленные сообщения по получению гранулированных удобрений нового поколения на основе торфа. Безусловно, огромные ресурсы, широкая распространенность, относительно высокая степень доступности торфяных ресурсов, позволяют создать индустрию производства многокомпонентных органических удобрений на основе торфа для стран восточного континента.

Анализ докладов, сообщений и материалов школы показал, что некоторые разработки имеют научную новизну, пионерный характер и сопоставлены с исследованиями на мировом уровне. Так по биосферному направлению болот выявились наиболее актуальные направления, позволяющие в будущем российскому торфоведению занять передовые позиции в мировой науке. Это исследование природных режимов функционирования торфяно-болотных экосистем; гидрологические факторы и их изменение в процессе хозяйственного освоения, критерии выделения эколого-хозяйственных фондов торфяных болот; оценка скорости заболачивания отдельных торфяно-болотных экосистем и территории в целом. В дискуссии по выработке перспективных направлений исследований в торфоведении прозвучало также мнение, что к познанию природы болот и их роли в глобальном перераспределении органического вещества нельзя подходить с узко профильными требованиями какой-либо одной научной дисциплины. На самом деле это «комплексное» направление, объединяющее в себе базовые основы многих классических наук – ботаники, почвоведения, гидрологии, лесоведения и др.

Все доклады были опубликованы в обширном сборнике «Болота и биосфера» Материалы четвертой научной школы (Томск.: ЦНТИ, 2005. 300 с.). Авторы имели возможность обстоятельно обсудить свои исследования, а лекторы довести до слушателя основные позиции проблемы, с которой они выступили, т.к. объем принимаемых работ достигал 25 тыс. знаков. За лучшие доклады молодым ученым были вручены денежные премии, а все участники получили сертификаты.

В кратком изложении решение участников школы выразилось в следующих пожеланиях:

- продолжить проведение школы молодых ученых «Болота и биосфера»;
- поместить на сайт школы <http://www.ltor.tom.ru> информацию о результатах проведения четвертой школы;
- организовать научно-образовательный центр «Охрана и рациональное использование торфяных болот» на базе ВУЗов и НИИ Томска ;
- разработать государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по подготовке дипломированных специалистов по специальности «торфоведение».