

# Седьмая Школа «Болота и биосфера»

13-16.09.2010

Практически во всех странах мира есть торфяные болота. Ежегодно в мире заболачивается около 660 км<sup>2</sup> земли. Вместе болотные и заболоченные оторфованные земли России составляют 369,1 млн. га, или 21 % территории страны. Итак, каждый пятый гектар представляет собой торфяные болота или заболоченные земли. Торфяные ресурсы – богатейший природный потенциал. По запасам торфа Россия занимает первое место в мире. Но торфяные болота – это и уникальные природные образования, выполняющие важную роль в биосфере. Они консервируют огромные запасы пресной воды, депонируют углерод, в существенной мере определяют водный и гидрологический режимы территории, служат гигантскими естественными фильтрами, поглощающими токсичные элементы из атмосферы. В последнее время исследуется влияние торфяных болот на климат биосферы. Западная Сибирь представляет собой крупнейший торфяной регион мира с 39% мировых запасов торфа. Природным феноменом назван процесс заболачивания на территории Западной Сибири. Ежегодно в мире заболачивается около 660 км<sup>2</sup> земли. В Западной Сибири торфяные болота занимают на отдельных территориях до 80 % ее площади. Поэтому очень понятно, что Школа молодых ученых проходит в центре западносибирских болот и в интересном научном центре – городе Томске. Это уже седьмая Всероссийская с международным участием школа молодых ученых «Болота и биосфера», которая состоялась 13 – 15 сентября 2010 года при финансовой поддержке РФФИ (10-05-06059). Организаторы школы: Томский педагогический, Томский политехнический и Горно-Алтайский университеты, Институт химии нефти СО РАН, Национальный торфяной комитет РФ, Докучаевское общество почвоведов.

Цель проведения Школы – познакомить студентов, аспирантов, молодых преподавателей и сотрудников НИИ и ВУЗов с концепцией роли болот в биосфере; показать 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 пользоваться богатством болот.

Научные направления Школы были обозначены следующим образом:

1. Функционирование болотных экосистем.
2. Биогеохимический круговорот веществ и углерода в болотных экосистемах.
3. Физико-химические и биологические свойства болотных образований.
4. Направления использования болотных ресурсов.

Основные принципы организации и проведения школы: 1. Каждая школа посвящается обсуждению одной актуальной проблемы, которая определяется участниками предыдущей школы; 2. Аналитические доклады читают приглашенные лекторы, в качестве лекторов приглашаются наиболее компетентные в избранной проблеме и авторитетные специалисты; 3. В качестве участников Школы приглашаются студенты, аспиранты, молодые ученые НИИ и ВУЗов, которые делают о своих исследованиях сообщения; 4. Материалы Школы публикуются; 5.- на сайте Школы выносятся общие задачи, основные принципы организации и проведения Школы; база данных участников и текущая информация.

На седьмой Школе присутствовало около 100 человек, в том числе молодые ученые и специалисты из Украины, Польши и РФ – г.г. Москвы, Екатеринбурга, Тюмени, Твери, Новосибирска, Барнаула, Красноярска, Горно-Алтайска, Томска.

В день открытия Школы была развернута фотовыставка «Болота Западной Сибири», «Болота Горного Алтая» и «Наши лектора». Была также организована выставка трудов сотрудников лаборатории Агроэкологии и научно-образовательного Центра экологии и рационального природопользования.

Гостей школы поздравил проректор по научной и инновационной работе Томского государственного педагогического университета профессор К.Е. Осетрин. Было зачитано приветствие участникам школы председателя национального торфяного комитета РФ, члена исполнительного комитета Международного торфяного общества (IPS), директора НП «Торфяное общество» Владислава Николаевича Пахомова. В.Н. Пахомов отметил, что глубоко символично, что ежегодные научные Школы «Болота и биосфера» проходят в знаменитом сибирском городе Томске, расположенном почти в центре огромной территории верховых и низинных болот Западной Сибири, являющемся одним из центров науки, образования и культуры России. Он пожелал всем участникам Школы интересной и успешной работы на благо науки и достойной жизни! Школа получила приветствие и от академика Бориса Степановича Маслова, который написал о важности проведения такой Школы, так как о болотах и торфах практически никто среди населения ничего не знает. Теплое поздравление участники Школы получили и от Санкт-Петербургского гидролога-болотоведа Сергея Михайловича Новикова.

Традиционно программа работы школы состояла из лекторского симпозиума, симпозиума молодых ученых и полевых экскурсий на болота. В этом году маршрут полевой экскурсии был расширен – впервые состоялась экскурсия на болота Горного Алтая.

Седьмая научная школа была посвящена памяти С.Н. Тюремнова (в Материалах школы приведена справка о трудовой деятельности Сергея Николаевича и список его основных

трудов). Поэтому, когда начался лекторский симпозиум, Наталья Александровна Березина (МГУ) подготовила увлекательное сообщение о своем Учителе. Она рассказала участникам Школы о неординарной личности Сергея Николаевича как Ученого и Учителя, который долгое время работал на болотах Сибири. Это под его руководством проходило обследование Васюганского болота в шестидесятых – семидесятых годах.

Профессор из Польши L.W. Szajdak (Институт сельскохозяйственных и лесных исследований, Польская АН, Познань), представил материалы по влиянию окислительно-восстановительных условий на химические и биохимические преобразования органического вещества торфов, а также обозначил роль ферментов в реакциях синтеза, ведущих к полимеризации. Работа была проведена совместно с лабораторией Агроэкологии Томского педагогического университета на торфяном месторождении «Таган» в Томской области. Многолетние исследования позволили получить интересные закономерности по биохимическим процессам.

Г. Е. Мерзлая (ГПУ ВНИИ агрохимии им. Прянишникова г. Москва) рассмотрела вопрос эффективности торфа и продуктов его переработки в сельском хозяйстве. Был дан глубокий анализ различных вариантов торфяных компостов и грунтов. Доклад вызвал огромный интерес у молодых слушателей, в особенности.

Профессор A. Lachacz (Department of Soil Science and Soil Protection, University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Poland) остановилась на проблеме классификации, анализа и оценки органического вещества. Среди поставленных задач, ею были отмечены необходимость унификации номенклатуры и типологии органического вещества почв; доработка большинства методов его определения; интерпретации экспериментальных данных в связи с гетерогенностью состава и многообразием функций компонентов органического вещества почв.

О. А. Рожанской (СибНИИ кормов Россельхозакадемии, Новосибирск) были представлены тест-системы на базе культуры растительных тканей *in vitro* для определения общей биологической активности, а также дифференцированного тестирования ауксиновой и цитокининовой активности препаратов из торфа. Показана возможность быстрого и точного определения направлений их использования в качестве стимуляторов роста в растениеводстве и заменителей фитогормонов в биотехнологии растений. Выступление В.А. Базанова (Томский университет) было посвящено составлению тематических карт болотных экосистем.

Ю. А. Мазей (Пензенский государственный педагогический университет) сделал увлекательную лекцию о микроскопическом населении сфагновых болот. Им было показано, что в сфагновых болотах формируется крайне разнообразное микроскопическое

население, среди которого наиболее обильны раковинные амебы. Была представлена краткая история изучения раковинных амеб как центрального звена микробных пищевых петель в сфагновых болотах. На примере собственных результатов обсуждались закономерности формирования разнообразия сообществ раковинных корненожек. Работа была дополнена обширным списком литературы.

За 100-летний период исследования болот Западной Сибири накоплен обширный материал, в том числе по растительному покрову и строению торфяных залежей. Задачи современных исследований – изучение экологии и свойств отдельных видов болотных растений, получение научной информации, сохраняющейся в торфяной залежи: разностороннее изучение истории природы в голоцене, археологическая информация и роль антропогенного фактора в истории природы территории, региональные особенности болотообразовательного процесса. Этим вопросам было уделено внимание в лекции Н.А. Березиной «Растительный покров и стратиграфия болот Западно-Сибирской равнины».

Флора болот, включающая сосудистые растения, бриофлору и лишенофлору, была инвентаризирована сотрудниками геоботаники МГУ за годы работы на болотах Западной Сибири и составила 582 вида. Наталья Александровна обратила внимание на вопросы охраны болот: выявление как типичных участков, уникальных, со своеобразными гидрохимическими условиями и присутствием редких и охраняемых растений (например, представителей сем. *Orchidaceae* и др.).

В дальнейшем, как считает Н.А. Березина, необходимо продолжать работы по изучению взаимоотношения болот с лесом. Разнообразие границ леса и болота, вскрывающие механизмы взаимоотношений этих фитоценозов перспективно для изучения динамики заболачивания, что важно и в теоретическом и в практическом отношении. Центры крупных болотных массивов обычно очень монотонны по ботаническому составу и дают важный материал для понимания разнообразных гомеостатических механизмов существования болот, их автономности в современных природных условиях. В современную эпоху основным фактором существования и развития западносибирских болот стали сами болота, их колоссальная био- и мортмасса, сформировавшие собственный рельеф, гидрологический режим болота и прилегающих территорий. Эти вопросы требуют дальнейшего исследования.

Одна из главных экологических функций почвенного покрова – регуляция газового режима на планете, поскольку в почвах осуществляются процессы аккумуляции и разложения органических веществ, замыкаются природные круговороты газов, происходит иммобилизация активных и вредных для жизни летучих химических соединений, загрязняющих атмосферу. Традиционно в почвоведении с целью

количественной оценки потоков газов на поверхности почвы используется камерно-статический метод. Но если взглянуть на этот метод с позиции глобального масштаба, то становится очевидно, что он является, по сути дела, «точечным», ибо позволяет определить лишь поток в точке расположения камеры. Поэтому к настоящему времени получают все большее распространение методы, которые можно назвать «распределенными». Эти методы позволяют сразу оценить поток с площади в десятки, сотни, а то и тысячи квадратных километров. В связи с этим, в лекции М. В. Глаголева (МГУ) были рассмотрены некоторые основополагающие принципы и особенности реализации метода «обратной задачи» - перспективного метода оценки газообмена на границе почва-атмосфера, использование которого позволит избежать как недостатков метода статических камер, так и микрометеорологических методов.

В лекции А. К. Кизиловой (Институт микробиологии РАН, Институт лесоведения РАН, Москва) была дана оценка состава метаногенных архей в торфяных почвах с помощью ПЦР-ДГГЭ технологии. Цель исследования состояла в изучении метаногенных сообществ естественных, осушенных и искусственно залуженных торфяников с помощью методов молекулярной экологии. Авторами проведено исследование разнообразия архей в торфяных почвах осушенных торфяников и естественных болот Дубненского болотного массива (Талдомский район, Московская обл.). Установлено, что в составе метаногенных сообществ преобладают организмы, наиболее близкие к представителям порядка *Methanosarcinales*. Наряду с метаногенами в торфяных почвах обнаружено значительное количество некультивируемых представителей *Crenarchaeota*.

Водно-болотные угодья – одни из наиболее уязвимых экосистем планеты, и в то же время очень ценные биогеоценозы в структуре формирования, переноса и поддержания баланса органических, химических веществ, центры специфического разнообразия биоты и ландшафтов. Болота формируют, фильтруют поверхностный сток, снижают эрозию, депонируют парниковые газы. Особенного внимания заслуживает сбалансированное развитие международных, трансграничных регионов с экологически ценными болотами. Лекция В.В. Конищук (Институт агроэкологии Национальной академии аграрных наук Украины, Киев) касалась именно таких вопросов. Объектами исследований были разнотипные болота Западного Полесья. Для определения аспектов влияния важных экологических факторов на функционирование болот использованы аналитико-синтетический, диалектический методы. Основные результаты: растительность болот Западного Полесья представлена 10 классами флористической классификации Браун-Бланке, 10 групп фитоассоциаций включены в Зеленую книгу Украины, 12 водно-

болотных комплекса из Рамсарского списка, что подтверждает фитосозологическое значение и высокий уровень сохранности; в связи с активизацией процессов разложения торфяных отложений, целесообразно формировать торфотеки. Необходимо создавать кадастровые паспорта болот, с общей экологической характеристикой. Важно разработать и принять экологический кодекс водно-болотных угодий, как нормативно-правовой документ государственного и международного уровня.

Н.К. Панова в своей лекции про исследования отложений Шигирского торфяного болота на Среднем Урале методами спорово-пыльцевого и ботанического анализа показала значение торфяных залежей как накопителей и хранителей информации об истории растительности и динамике экологических условий голоцена.

На симпозиуме участников Школы было представлено наибольшее количество сообщений. Заседание было открыто обширной лекцией Miilecka K. Kowalewski G. о плавучих торфяных болотах. Далее было прослушано 18 докладов молодых ученых по разным аспектам торфяной науки.

Так, в лекции А.В. Савельевой (Томск, ИХН СО РАН) о структурных особенностях гуминовых кислот торфов разной степени гумификации было показано, как на основе спектральных методов устанавливаются структурные особенности гуминовоподобных веществ в болотных растениях на стадии отмирания. Доказано, что с увеличением степени гумификации возрастает полидисперсность и оптическая плотность гуминовых кислот.

Вопросы параметризации болот в модели численного прогноза погоды ПЛАВ были рассмотрены в сообщении А. Ю. Юровой и М. А. Толстых (Гидрометцентр России, Институт Вычислительной Математики РАН, г. Москва). Как отмечают авторы, в последние десятилетия существенный прогресс в развитии схем описания процессов на поверхности и в деятельном слое суши в моделях прогноза погоды позволил перейти к более детальному воспроизведению моделями взаимодействия между гидросферой, биосферой и атмосферой и обеспечил уменьшение ошибок прогноза приземной температуры и влажности. В умеренной лесной (бореальной) зоне и в особенности на территории Сибири пространственная картина влагосодержания почвы (торфа) неоднородна за счет многочисленных болот. Глубина грунтовых вод в болотах невелика (максимум 60–70 см), и поверхность оказывается временно или постоянно насыщенной. Физические и экологические свойства болот существенно отличают их от соседствующих водораздельных пространств, и формирование стока и испарения с болот имеет специфические черты. В глобальную полулагранжеву модель численного прогноза погоды ПЛАВ была включена параметризация влаго- и теплообмена болот. В результате удалось

уменьшить ошибку прогноза температуры воздуха и относительной влажности на уровне 2 м по территории Сибири для заболоченных регионов.

Освоение заболоченных территорий Западной Сибири сопровождается возведением линейных сооружений нефтегазодобывающего комплекса, что приводит к возникновению подтопления и развитию заболачивания. Использование некачественных труб, несвоевременная их замена, отсутствие надежной антикоррозийной защиты приводит к аварийным порывам трубопроводов. При этом прилегающие к трубопроводам территории загрязняются нефтью и минерализованными водами. М. Н. Алексеева в своем сообщении «Геоинформационный анализ влияния транспортной сети нефтедобычи на болотные экосистемы» рассмотрела указанную проблему на примере разливов нефти Самотлорского месторождения. С использованием космических снимков и геоинформационных технологий возможно получение картографических слоев – болот, трубопроводов и разливов нефти. Было установлено, что на территории Самотлорского месторождения по результатам дешифрирования КС Landsat – ETM+ от 19.09.1999 общая площадь, поврежденная разливами нефти составляет 7 км<sup>2</sup>, из них около 1 км<sup>2</sup> приходится на болота.

Изучение процессов трансформации органического вещества приобретает большое значение в связи с изменением климата и возрастанием уровня антропогенного воздействия на природные экосистемы. Знание количественных характеристик круговорота элементов в болотных экосистемах необходимо для изучения механизмов их устойчивости и продуктивности и обоснования прогноза эволюции болотных экосистем в связи с изменением экологической обстановки. Этим интересным проблемам посвящено достаточно много сообщений. Так, в сообщении Головацкой Е.А., Абзалимовой Л.Г., Порохиной Е.В., Волозневой М.В. (Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН, Томск) сделана попытка дать количественную оценку скорости разложения основных видов-торфообразователей, выноса углерода при разложении. Предполагается, что в течение первого года разложения происходит накопление азота в растительных остатках.

Особо хотелось бы отметить редкие сообщения по гидрологии болот. Например, в сообщении Л. И. Дубровской, Д. В. Дроздовой (Томский госуниверситет) анализируется динамика характеристик стока с заболоченных водосборов малых и средних рек на территории Васюганского болот и приводятся доказательства, что проявления климатического тренда на стоке болотных рек Западной Сибири фиксируются в последние 20 лет слабо по сравнению с другими регионами страны.

Все доклады были опубликованы в обширном сборнике Болота и биосфера: материалы VII Всероссийской с международным участием научной школы (13-15 сентября 2010 г., Томск). – Томск: Издательство Томского государственного педагогического университета, 2010. – 284 с.: ил. 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 50 тыс. знаков. За лучшие доклады молодым ученым были вручены денежные премии, а все участники получили сертификаты.

Была проведена однодневная экскурсия на Васюганское болото и трехдневная экскурсия на болота Горного Алтая, на которых участники Школы познакомились с методами исследования и при свете костра, подъеме флага Школы были посвящены в торфеведы. Экскурсия закончилась исполнением гимна Школы.

В кратком изложении решение участников школы после обсуждения докладов выразилось в следующих пожеланиях:

1. Одобрить ежегодное проведение школы молодых ученых «Болота и биосфера».
2. Продолжить активно проводить работу по информации и совместной деятельности на основе сайта школы и базы данных участников.
3. Ходатайствовать об организации в ВУЗах Уральского и Сибирского регионов открытия специализации « Торфяные ресурсы и рациональное использование» (можно с другим наименованием).
4. Учитывая перспективное освоение в будущем торфяных месторождений, рекомендовать участникам школы активно включаться в практическую реализацию результатов своих исследований, докладывая об опыте на школе.
5. Активизировать международные связи.