

ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ЭКОЛОГИИ И НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН: НАУЧНОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ РЕШЕНИЯ АКТУАЛЬНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

*Р.Р. Шагидуллин, кандидат физико-математических наук;
Д.В. Иванов, кандидат биологических наук*

Институт проблем экологии и недропользования образован в 2008 г. и является одним из «молодых» структурных подразделений Академии наук Республики Татарстан. Специалистами ИПЭН проводятся фундаментальные и прикладные научные исследования в области экологии, геологии, недропользования и охраны окружающей среды. В институте функционирует 13 научно-исследовательских лабораторий, в том числе 9 — экологического направления: биомониторинга, гидробиологии, гидрологии, биогеохимии, эколого-аналитических измерений и мониторинга окружающей среды, экологических биотехнологий, экспериментальной экологии, агроэкологических разработок, правовых проблем недропользования и экологии.

В число основных научных приоритетов деятельности института в области экологии входят:

- фундаментальные и прикладные исследования структурно-функциональной организации наземных и водных экологических систем в градиенте их антропогенной трансформации;

- комплексные исследования закономерностей формирования стока, состояния и использования водных ресурсов, антропогенного воздействия на экологические системы бассейнов средних и малых рек и водохранилищ;

- разработка научных и практических основ экологического мониторинга, эколого-аналитического контроля и нормирования, а также рационального использования водных, воздушных,

земельных и биологических ресурсов Республики Татарстан;

- разработка технологий очистки сточных вод, атмосферных выбросов, обезвреживания отходов и реабилитации загрязненных территорий;

- работы по совершенствованию системы особо охраняемых природных территорий Республики Татарстан.

В рамках работ по исследованию механизмов внутриводоемных процессов формирования качества воды, биоразнообразия, гомеостаза сообществ гидробионтов разных уровней организации, токсикорезистентности изучены (*лаборатория гидробиологии, зав. лаб. д.б.н. А.А. Ратушняк*) механизмы адаптации высшей водной растительности к евтрофным нагрузкам по азоту, свинцу и их роль в регуляции качества воды, структурной организации бактерио- и фитопланктона. Выявлены закономерности функционирования высшей водной растительности, ее санирующей, альгицидной активности в неблагоприятных условиях среды обитания, которые могут быть использованы при разработке методических подходов к регуляции качества воды, определении границ адаптационных возможностей высшей водной растительности к действию различных загрязняющих веществ. По результатам исследований в 2011 г. опубликованы две монографии в престижном международном издательстве Lambert Academic Publishing.

В числе наиболее перспективных следует также отметить исследования, направленные на выявление физиоло-

гических и генетических механизмов адаптации нервных систем беспозвоночных животных к изменению климата Земли (*лаборатория экспериментальной экологии, зав. лаб. д.б.н., проф. М.Х.Гайнутдинов*).

Специалисты института принимают активное участие в научном экологическом обеспечении строительства объектов XXVII Всемирной летней Универсиады, выработке обоснованных и взвешенных решений возникающих природоохранных проблем. В части информационного обеспечения и позиционирования республики как региона, где активно занимаются решением вопросов охраны окружающей среды и обеспечением экологической безопасности, были разработаны проекты интерактивных табло на трех языках (татарском, русском, английском), сформированных на основе оценки биологического разнообразия. Для знакомства жителей и гостей города с природой Татарстана предлагается установить такие табло в местах массового скопления людей (площадь 1000-летия, Кремль, площадь Свободы, улица Баумана, крупные торговые центры).

Кроме того, ученые института выступили с инициативой разработки и установки образовательно-просветительских билбордов в местах отдыха горожан и гостей столицы с целью ознакомления с основными и редкими представителями флоры и фауны, обитающими на территории зеленых зон Казани и окрестностей (лесопарки Лебяжье и Нагорный, Голубые озера, ЦПКиО им. Горького, Пригородное лесничество и др.). Они призваны привлечь внимание населения к проблеме сохранения и восстановления природных богатств республики. В 2010 г. в с.Макаровка Лаишевского района были установлены 4 подобных билборда, отражающих биологическое разнообразие и местные перспективные маршруты экологического туризма.

Предлагается создать в Казани «Экологический ландшафтный парк» с представлением всего спектра местных

(включая редкие и занесенные в Красную книгу) древесных, кустарниковых и травянистых видов растений, а также островков ландшафтной архитектуры японской, китайской, европейской и иных флористических направлений дизайна.

В развитие экологического направления в туристическом бизнесе нами разработана концепция создания в Республике Татарстан «Музея реки». Музей может быть создан на реке Свияге в рамках республиканского проекта возрождения острова-града Свияжск, а также в столице республики (река Казанка). В случае положительного решения это будет единственный музей подобного рода в Российской Федерации.

В последние два десятилетия бурно развивается мировой рынок экологически безопасных (или органических) продуктов питания. Ежегодные темпы его роста в развитых странах составляют 20–30%. Можно выделить две основные причины этого явления: а) экологические пищевые кризисы последнего десятилетия и рост недоверия к обычным продуктам; б) общественные волнения по поводу вреда генно-модифицированных компонентов, содержащихся в продуктах питания. Возникновение и чистота такого рынка невозможны без стандартов экологического производства и независимой аккредитованной системы сертификации. Перед нами стоит задача создания в соответствии с общепринятыми международными требованиями российской нормативной базы – системы сертификации и маркировки в области экологического сельского хозяйства и признания ее в дальнейшем международными торговыми партнерами. Это обеспечит отечественным товарам преодоление технических барьеров при экспортных операциях в соответствии с требованиями ВТО. Татарстан, являясь регионом с благоприятными погодно-климатическими, природными, социально-экономическими условиями, земледельческими традициями, сильной научной школой, мог бы стать лидером в про-

изготовлении экологически безопасной продукции. Республика имеет все предпосылки для того, чтобы стать первым регионом в России, где будет разработана и, главное, внедрена в практику государственная система производства сертифицированной продукции, отвечающей высшим экологическим стандартам. Специалистами института (*лаборатория агроэкологических разработок, зав. лаб. к.б.н. доц. Б.Р. Григорьян*) обобщен международный и отечественный опыт сертификации экологически безопасной (органической) продукции. Разработаны структура и основные этапы формирования системы ее производства и сертификации, подготовлен проект технического регламента «Экологическое сельскохозяйственное производство и маркировка экологической сельскохозяйственной продукции» для РТ в части растениеводства.

Президент Российской Федерации Д.А. Медведев в своем послании Федеральному собранию дал поручение до 1 октября 2011 г. разработать нормативы качества окружающей среды, учитывающие состояние и особенности конкретных территорий, положив их в основу системы нормирования воздействий хозяйствующих субъектов на окружающую среду. Для нашей нефтедобывающей республики наиболее остро стоит вопрос о разработке региональных нормативов допустимого остаточного содержания нефти и продуктов ее трансформации в почве (ДОСНП) после проведения рекультивационных и иных восстановительных работ. Нормативы ДОСНП являются нормативами качества окружающей среды и устанавливаются в конкретных субъектах РФ для различных типов почв с учетом природных факторов, категории и вида используемых земель, а также химического состава нефти и продуктов ее трансформации. Указанные нормативы применяются при разработке и экспертизе технологий, материалов, оборудования и иных средств ликвидации загрязнения нефтью, проектов рекультивации земель, подвергшихся загряз-

нению нефтью, а также при приемке земельных участков после проведения рекультивации.

В настоящее время для Республики Татарстан обеспечение разработки нормативов ДОСНП для всех основных типов и подтипов почв (а их в республике более 20) является актуальным как с экологической, так и экономической точек зрения. Это направление рекомендовано для включения в перечень прикладных научных исследований и разработок по приоритетным направлениям развития экономики на 2011 г. и дальнейший период. В 2010 г. специалистами института (*лаборатория экологических биотехнологий, зав. лаб. к.б.н. А.М. Петров, лаборатория эколого-аналитических измерений и мониторинга окружающей среды, зав. лаб. к.х.н. О.Ю. Тарасов*) разработаны ДОСНП в светло-серых и серых лесных тяжелосуглинистых и глинистых почвах для земель сельскохозяйственного назначения. Их использование позволит снизить как прямой, так и побочный экологический ущерб, возникающий при проведении работ по рекультивации земель, даст возможность выработать оптимальные природоохранные стратегии.

Исходя из поставленных правительством республики перед Академией наук задач специалисты института выполнили целый ряд инновационных проектов в области природопользования и энергоресурсосбережения. Здесь следует особо выделить расчеты эффективности использования гидроэнергетического потенциала малых рек (*лаборатория гидрологии, зав. лаб. к.г.н. А.Т. Горшкова*). Потенциальная энергия, которая определяет хозяйственно-экономическое значение рек РТ, составляет на сегодня 2,6 млрд кВт·час, а на 1 км² территории РТ приходится около 40000 кВт·час. При этом технически возможные гидроэнергоресурсы составляют 35% от потенциальных.

Расчеты водохозяйственного баланса показали, что годовых водных ресурсов бассейна реки Казанки достаточно для удовлетворения всех потребностей

территории в воде. Годовой баланс по длине реки остается положительным даже в маловодные годы. Меженные расходы воды в Казанке увеличились за последние 40 лет на 30%, а суммарная величина всей гидрографической сети ее бассейна — более чем на 150 км. Количество ее притоков за 50 лет возросло с 126 до 254. Такое изменение в гидрографии бассейна обусловлено сильным развитием природных эрозионных процессов на территории водосбора в результате усиливающегося антропогенного пресса на водосборный бассейн, а также усилением притока подземного питания с Вятского Увала.

В соответствии с Федеральным законом № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности» в Российской Федерации предусматривается поэтапный переход от обычных ламп накаливания к энергосберегающим источникам света в основном на сегодняшний день, люминесцентным светильникам. Это повлечет за собой более широкое использование ртутьсодержащих ламп в быту, для освещения жилых помещений, и как следствие — проблему со сбором и утилизацией отработанных перегоревших ламп у населения, потому что их нельзя, как обычные лампы накаливания, выбрасывать в мусорные баки для ТБО. Люминесцентные лампы относятся к высокотоксичным отходам 1-го класса опасности и должны в обязательном порядке собираться и утилизироваться, к ним необходимо применять особые меры безопасности.

Для решения возникающих задач необходима стройная и доступная система сбора таких отходов. И если для предприятий и организаций республики система сбора создана уже давно и функционирует, то для населения такой системы нет, и механическое включение этого потока отработанных ртутьсодержащих отходов в существующий порядок является проблематичным.

Другой серьезной экологической и экономической проблемой, с которой человечество столкнулось еще в про-

шлом веке, — является появление нового типа бытового мусора, получившего название «электронные отходы», или «отходы электроники и электротехники». К этой категории относятся морально устаревшие или не подлежащие восстановлению компьютеры и другое бытовое электронное оборудование, нуждающееся, как и любой другой мусор, в утилизации.

По оценкам ООН, количество таких отходов растет в среднем в три раза быстрее, чем объемы других городских отходов. В ближайшие годы ежегодно по всему миру на свалку будет отправляться уже более 40 млн т электронного мусора, который включает в себя опасные химические вещества, представляющие угрозу окружающей среде и здоровью человека.

Старые электроприборы и электронные устройства содержат значительную массу вредных для окружающей среды веществ, например, тяжелые металлы — ртуть, свинец, кадмий, хром, органические пластмассы, фреоны, полибромбифенилы. Попадая на свалки, такие отходы деградируют под действием природных факторов с неконтролируемой эмиссией вторичных ксенобиотиков, отравляя воздух, воду и почвы. Кроме значительной опасности для природы и человека уже в недалеком будущем при захоронении таких отходов пропадают такие ценные виды сырья, как цветные и черные металлы, пластмассы, стекло, которые могли бы быть вовлечены в рециклинг и вторичное использование. Растущие цены на бирже металлов делают утилизацию электронных отходов коммерчески привлекательной.

По заданию Министерства экологии и природных ресурсов РТ институтом (*лаборатория экологических биотехнологий, лаборатория эколого-аналитических измерений и мониторинга окружающей среды*) на основе статистических и технических данных были проведены оценочные расчеты динамики и объемов образования отходов от отработанных компактных энергосберегающих ламп, бытовой техники, оргтехники и при-

боров как от населения, так и от предприятий и организаций. С учетом передового зарубежного и российского опыта была разработана концепция и предложена система сбора и утилизации отработанных энергосберегающих ламп и электронных отходов в РТ у населения, основанная на создании условий шаговой доступности этой системы для жителей, а также использовании различных способов стимулирования населения, предприятий и организаций в осуществлении раздельного сбора отходов, что будет способствовать снижению объемов полигонного захоронения отходов, уменьшению бюджетной составляющей затрат на санитарную очистку городов и населенных пунктов.

Предложены механизмы создания цивилизованного рынка вторичных ресурсов с использованием промышленного потенциала РТ, что позволит существенным образом снизить антропогенную нагрузку на окружающую среду.

Проблема глобального изменения климата в ее национальном и международном измерениях входит в число приоритетов политики РФ. Климатические изменения отражаются на жизни людей, состоянии животного и растительного мира во всех регионах планеты, в том числе и на территории РТ. Очевидно как положительное, так и отрицательное влияние этих изменений на экосистемы и экономику республики. Общий ущерб, наносимый ежегодно экономике и природным системам региона в результате климатических изменений, является весьма существенным.

Нами (*лаборатория биомониторинга, зав. лаб. к.б.н. О.В.Аськеев*) разработана концепция адаптационных программ развития экологических, социальных, экономических систем в регионе в условиях воздействия изменений климата. По прогнозам, ежегодные потери экономики от изменений климата будут возрастать. Поэтому нам представляется чрезвычайно важной разработка комплексной целевой программы с участием ученых и специалистов раз-

личных областей наук, формирование эффективной государственной политики по технологическому переоснащению сельского хозяйства и промышленности, способной обеспечить высокую адаптивную мобильность и устойчивость экономики в условиях глобальных тенденций изменения климата, возрастающего влияния техногенеза, постоянно растущего спроса на продовольствие в мире. Последние факты (а это аномальная жара лета 2010 г.) убеждают в необходимости более глубокого изучения механизмов влияния глобального климата на экосистемы регионального уровня, с целью не пропустить момента, когда последствия для региона станут угрожающе негативными.

В Татарстане в результате изменения климата в настоящее время появились представители более южной флоры и фауны. Особенно обогатился видовой состав насекомых, рыб, птиц. За последние 50 лет, в среднем на 6 дней раньше, наступает период вегетации и цветения. Анализ сроков прилета птиц за 200-летний период показал, что у большинства видов, зимующих как в Европе, так и в Африке, произошло существенное смещение времени весенней миграции на более ранние календарные даты. Есть основания полагать, что главной причиной долговременных изменений сроков прилета птиц является динамика климатических показателей. В настоящее время на территории Волжско-Камского региона идет процесс адаптации птиц к размножению в более ранние, чем обычно, сроки. При этом адаптации многих видов животных уже не в силах противостоять негативным явлениям, сопровождающим изменение климата.

В последние годы в связи с возрастающими экологическими проблемами возникает необходимость увеличения лесистости региона. Только подняв лесистость с 17% до оптимальных 30–35%, можно начать планировать широкомасштабное использование лесных ресурсов, не нанося существенного вреда экологической безопасности. Именно в

этом случае может быть обеспечено использование лесов и для целей получения древесины, и для целей рекреации и туризма, и для обеспечения сбалансированного сосуществования и устойчивого развития человека, животных и растений.

Как показали наши исследования, радиальный прирост деревьев Среднего Поволжья в первую очередь определяется климатическими изменениями. Если сохранится тенденция регионального изменения климата, это позитивно отразится на росте деревьев. Следует ожидать экспансию хвойных на юг, а лиственных на север, что приведет к более сложному перемешиванию лесной растительности Волжско-Камского региона.

Сейчас очень благоприятный период для проведения лесохозяйственных мероприятий, направленных на повышение лесистости территории и, в первую очередь, посадки хвойных (ель, пихта) и лиственных пород (дуб, липа). К сожалению, на этом фоне мы будем наблюдать, и уже наблюдаем, увеличение частоты, интенсивности и продолжительности вспышек численности насекомых – фитофагов, а также рост лесных пожаров.

Для совершенствования лесовосстановительных работ на территории РТ целесообразно проводить работы на землях разного назначения (как лесного фонда, так и сельскохозяйственных). Необходимо планировать лесохозяйственные мероприятия в границах элементарных водосборных бассейнов, равномерно распределять лесистость по площади бассейна, увеличивая залесенность от устья рек к верховьям. Следует внедрять в практику лесовосстановительных работ посадку смешанных древостоев, которые будут способствовать более равномерному формированию водного стока во времени и сохранению высокого биологического разнообразия. Учет региональной составляющей при разработке технологий и схем мероприятий по лесовосстановлению и лесопользованию позволит существенно повысить степень экологической бе-

зопасности и целостности природных систем.

Институт как координатор научно-образовательного лесного кластера РТ подготовил Целевую программу научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области лесного хозяйства, которую мы готовы реализовать совместно с Министерством лесного хозяйства республики.

Совместно с Министерством лесного хозяйства и Министерством экологии и природных ресурсов РТ специалистами института (*лаборатория биогеохимии, зав. лаб. к.б.н. Д.В.Иванов*) проводятся работы по созданию Красной книги почв Республики Татарстан. Основное назначение Красной книги почв – выявить, изучить и разработать экологическую, научно-организационную и правовую основы особой охраны и восстановления эталонных, редких и исчезающих почв. Основные аргументы для создания Красных книг почв: сохранение почв как особого природного тела и почвенного разнообразия; условия обеспечения разнообразия флоры и фауны; носителя памяти ландшафта и человеческой культуры. Красная книга почв необходима при решении многих практических задач: при мониторинге, разработке ландшафтно-адаптивных систем земледелия, изучении целинных и окультуренных, при восстановлении деградированных и загрязненных почв, где не обойтись без системы показателей их эталонных свойств. Роль и значение эталонов почв чрезвычайно многообразны и охватывают как биосферные, так и «потребительские» функции почв. В качестве одного из ожидаемых практических результатов по итогам исследований рассматривается и издание иллюстрированного Атласа почв Республики Татарстан.

В сфере недропользования исследования специалистов института сосредоточены на выявлении новых залежей и месторождений, обеспечении прироста запасов углеводородного сырья и других полезных ископаемых; повышении эффективности геологоразведочных

работ; совершенствовании и оптимизации методики поисков, разведки и разработки месторождений углеводородного сырья; литолого-генетических и литолого-фациальных условиях формирования ловушек, геологического строения, тектонике и оценке перспектив нефтегазоносности.

Геологическими подразделениями ИПЭН выполнены масштабные научно-исследовательские работы, на основе которых разработаны рекомендации по эффективному проведению геологоразведочных работ с целью поисков и разведки залежей нефти, а также оптимизации эксплуатационного бурения. По результатам работ малыми нефтяными компаниями были открыты 4 месторождения нефти в девонско-каменноугольных отложениях в пределах Южно- и Северо-Татарского сводов – Мензелинское (2005 г. – дебит нефти при опробовании составил 23 т/сут), Ахтарское поднятие на Нуркеевском месторождении (2007 г. – дебит нефти при опробовании составил 4,2 т/сут), Тимеровское (2009 г. – дебит нефти при опробовании составил более 100 т/сут), Ольгинское (2010 г. – дебит нефти при опробовании составил 156 куб.м/сут).

При исследовании малоизученного глубоководного рифейско-вендского осадочного комплекса в пределах Камско-Бельского авлокогена впервые детально разработаны методические приемы выделения объектов, перспективных на поиски залежей нефти в рифейско-вендских отложениях, основанные на комплексном анализе материалов гравиразведки, магниторазведки, сейсморазведки и глубокого бурения. К перспективным отнесены выделенные аномальные объекты, ассоциируемые с магматическими телами основного состава, а также объекты, приуроченные к межразломным зонам, часть из которых можно ассоциировать с эрозионными выступами кристаллического фундамента.

За фундаментальные исследования по «Оценке перспектив нефтеносности западной части Республики Татарстан

с разработкой рационального комплекса методов при поисках месторождений нефти» коллектив авторов под руководством И.А.Ларочкиной Указом Президента Республики Татарстан удостоен Государственной премии Республики Татарстан в области науки и техники 2009 г.

Особое место в деятельности академического института занимают научно-исследовательские и аналитические работы по правовым проблемам в области экологии, геологии, недропользования и охраны окружающей среды. Институт принимает активное участие в совершенствовании действующего федерального и регионального природноресурсного законодательства, в том числе в области нефтегазового сектора и топливно-энергетического комплекса. В частности, проведена совместная работа по разработке Концепции Федерального закона «О поддержке малого и среднего предпринимательства в нефтедобывающем комплексе Российской Федерации». Концепция была одобрена Президентом Республики Татарстан и направлена в аппарат Государственной Думы Российской Федерации.

Наконец, особо следует остановиться на деятельности института в области экологического образования и просвещения. Будучи академическим учреждением, мы тем не менее ставим для себя особую задачу участия в формировании экологического мировоззрения и активной социальной позиции в вопросах охраны окружающей среды у населения республики, и особенно школьников. Институт является организатором регионального этапа Российского национального конкурса водных проектов старшеклассников, совместно с Министерством образования проводит Поволжскую научную экологическую конференцию школьников, которые входят в приоритетный национальный проект «Образование». Ученые института успешно руководят научными исследованиями школьников, многие из которых ныне – студенты престижных вузов России.

Аннотация

В статье рассмотрены основные направления деятельности академического института в области охраны окружающей среды, направленные на решение вопросов экологической безопасности региона, а также фундаментальных проблем экологии.

Ключевые слова: экология, окружающая среда, Республика Татарстан.

Summary

The basic directions of the academic institute activity in the field of environment preservation which are directed on the problems decision in the area of ecological safety of Tatarstan, and also fundamental problems of ecology are considered.

Key words: ecology, environment, the Republic of Tatarstan.