

На кафедре сформировалась и успешно развивается научная школа в области ландшафтоведения и геоэкологии. Основатель научной школы кандидат географических наук, профессор В. А. Дементьев. В настоящее время руководители школы доктора географических наук, профессора, Марцинкевич Г. И. и Витченко А. Н. За время ее существования с 1960 г. защищено 12 докторских и 38 кандидатских диссертаций. Современные направления научных исследований научной школы: классификация, оценка и картографирование типов антропогенных воздействий на ландшафты; методы оценки экологического состояния, устойчивости, экологического потенциала ландшафтов; ландшафтное разнообразие и методы его оценки; разработка теоретических и прикладных проблем геоэкологии для целей устойчивого развития Беларуси; геоэкологическая оценка качества окружающей среды, климата и агроэкологического потенциала Беларуси.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПРОГРАММА НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
«ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И ЭКОЛОГИЯ», ПОДПРОГРАММА
«ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»:
РЕЗУЛЬТАТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

А. К. Карabanов, Г. А. Камышенко

*Институт природопользования НАН Беларуси, г. Минск
nature@ecology.basnet.by*

Научные исследования и научно-техническая деятельность в области комплексного изучения и рационального использования, сохранения и воспроизводства природных ресурсов, экологической безопасности и повышения качества окружающей среды имеют первостепенное значение для поступательного социально-экономического развития Республики Беларусь. В настоящее время значительно возросла роль научного обеспечения современной стратегии природопользования, поэтому закономерно включение направления «Экология и природопользование» в перечень утвержденных на государственном уровне приоритетных направлений научных исследований Республики Беларусь на 2016-2020 гг. В соответствии с указанным приоритетным направлением разработана государственная программа научных исследований «Природопользование и экология», государственными заказчиками которой выступили Национальная академия наук Беларуси, Министерство образования Республики Беларусь, Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. Программа структурно состоит из 4-х подпрограмм: «Природные ресурсы и экологическая безопасность», «Биоразнообразие, биоресурсы, экология», «Радиация и природные системы», «Структурно-вещественные комплексы Беларуси».

Среди основных потенциальных либо реально существующих угроз в экологической сфере выделяются деградация земель, лесов и природных комплексов, истощение минерально-сырьевых, водных и биологических ресурсов; загрязнение почв, земель, вод, недр, растительности и атмосферы. Внешними источниками угроз национальной безопасности в области экологии признаны глобальные изменения окружающей природной среды, связанные с изменением климата, разрушением озонового слоя, сокращением биоразнообразия; трансграничный перенос загрязняющих веществ на территорию Республики Беларусь воздушными и водными потоками, размещение вблизи границ Беларуси крупных экологически опасных объектов, захоронение ядерных отходов на сопредельных территориях.

Значительная часть перечисленных выше геоэкологических проблем является предметом научных исследований, выполняемых в рамках подпрограммы «Природные ресурсы и экологическая безопасность», направленной на получение новых знаний об основных закономерностях развития природной среды территории Беларуси, обеспечение экологически безопасного высокоэффективного природопользования как основы устойчивого экономического развития Республики Беларусь.

В рамках подпрограммы «Природные ресурсы и экологическая безопасность» в 2016-2017 гг. выполнялось 18 научных заданий, в реализации которых участвовали 13 организаций различной ведомственной принадлежности (НАН Беларуси, Минобразования, Минприроды).

За два года выполнения подпрограммы исполнителями установлены 32 закономерности развития природы, 54 зависимости, разработано более 20 новых методов и методик; 39 макетов, среди которых карты и картосхемы, алгоритмы и расчетные схемы, создано 34 экспериментальных образца, в том числе кормовой добавки, торфосапропелевой смеси, удобрений на основе продуктов исходных гуминовых кислот, продуктов их омыления и кислотного гидролиза, мелиорантов и др. Разработаны 5 лабораторных технологий получения новых продуктов для использования в области природопользования и охраны окружающей среды. По результатам исследований опубликовано более 650 научных работ (без учета тезисов докладов), в том числе 17 монографий, 8 учебников и учебных пособий, 8 сборников научных трудов, 7 справочных изданий.

Среди важнейших научных результатов, полученных в 2016-2017 гг. при выполнении заданий подпрограммы «Природные ресурсы и экологическая безопасность», следует выделить следующие.

Разработаны метод и алгоритм оптимальной интерполяции данных лидарного и радиометрического зондирования атмосферы с использованием статистических данных и модели переноса атмосферных примесей. Результат будет использован для создания программного комплекса, позволяющего оперативно получать поля распределений концентраций атмосферных примесей на основе поступающих данных измерений и модели переноса (Институт физики НАН Беларуси).

Усовершенствована методика регрессионной модели оценки влияния метеоусловий и антропогенного загрязнения воздуха за счет включения в алгоритм климатических норм скорости ветра и облачности. Выполнена модернизация программного обеспечения, допускающая включение в анализ данных наблюдений в различных регионах Беларуси. Проведены пробные расчеты коэффициентов уравнения, определяющего зависимость концентрации приземного озона от метеоусловий и концентраций антропогенных загрязнений (Национальный научно-исследовательский центр мониторинга озоносферы Белорусского государственного университета).

Разработано научно-методическое обоснование критериев оценки эколого-рекреационной значимости природных комплексов урбанизированных территорий, предусматривающее проведение исследований на трех пространственных уровнях: национальном, местном (город и его пригородная зона), локальном (отдельные природные комплексы и объекты). Выполнена комплексная оценка природно-экологических условий размещения городских поселений Беларуси и проведено их ранжирование. Результат востребован проектными организациями Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь для планирования экологических каркасов городов (Институт природопользования НАН Беларуси).

Важные фундаментальные результаты получены в области климатологии. На основе анализа многолетних данных наземных и спутниковых измерений параметров

аэрозоля, температуры и влажности воздуха, спектральных альбедо природных поверхностей, а также результатов компьютерного моделирования переноса излучения в системе «атмосфера – подстилающая поверхность» впервые получены регрессионно-аналитические решения задач восстановления содержаний водяного пара и мелкодисперсных фракций аэрозоля в атмосфере из ее спектральных сигналов отражения, регистрируемых со спутников. Эти решения легли в основу оперативных методов оценки пространственных распределений параметров атмосферы по многоспектральным спутниковым снимкам (Институт природопользования НАН Беларуси).

На основе международного и национального опыта эколого-экономической оценки земель/почв разработана методика оценки ущерба (вреда) при проявлении деградации почв сельскохозяйственных земель с учетом нарушения качественных их свойств и потерей выполняемыми ими экосистемных услуг. Произведен расчет величин потерь чистого дохода при производстве растениеводческой продукции на пахотных и улучшенных луговых землях административных районов Беларуси, подверженных водной и ветровой эрозии, составлена соответствующая карта (Белорусский государственный университет).

Выполнено комплексное агроклиматическое районирование территории Республики Беларусь за период потепления климата, учитывающее физико-географическое районирование территории; уточнены агроклиматические ресурсы в пределах выделенных границ агроклиматических областей и новых агроклиматических районов, дана оценка агроклиматических условий произрастания основных сельскохозяйственных культур (Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды).

Исследована ландшафтная структура зон влияния промышленных центров, построена карта современных ландшафтов Молодечненского района с выделением 4 типов и 8 видов современных ландшафтов. На основании данных по содержанию тяжелых металлов в почвах и растительности установлены границы зон слабого и активного геохимического влияния города Молодечно на ландшафты (Белорусский государственный университет).

Разработаны научно-обоснованные предложения по формированию концепции управления экологическими рисками в системе устойчивого природопользования. Их применение на практике будет способствовать снижению уровня государственных расходов в случае разрешения чрезвычайных ситуаций (Белорусский государственный технологический университет).

Разработаны программные модули для расчета и визуализации морозного пучения влажных дисперсных сред под воздействием нестационарных температурных полей при их искусственном замораживании. Полученные результаты направлены на усовершенствование математического обеспечения, применяемого в исследованиях тепло- и влагопереноса при промерзании природных дисперсных сред (Институт природопользования НАН Беларуси).

Разработаны критерии и выполнено районирование территории Беларуси по объему и пригодности запасов торфа и сапропеля на торфяных месторождениях для выпуска продукции комплексного назначения. Результат использован в филиале «Белорусская комплексная геологоразведочная экспедиция» ГП «НПЦ по геологии» Минприроды при выполнении крупномасштабных геолого-съёмочных работ в юго-восточном регионе республики (Институт природопользования НАН Беларуси).

Установлена закономерность изменения коэффициента энергетической эффективности создаваемых органических и органоминеральных удобрительных и мелиорирующих материалов в зависимости от глубины биологической и физико-химической

переработки различных видов сырья, таких как торф, сапрпель, навоз, растительные отходы, биогумус и минеральные добавки (Институт природопользования НАН Беларуси).

Научно обоснована и экспериментально подтверждена перспективность совместного использования сфагнового торфа, отходов солодовенного производства и сухого молока в качестве компонентов биологически активной кормовой добавки. Разработан способ ее получения для использования в животноводстве, в лабораторных условиях наработаны опытные партии препарата, научно-хозяйственный опыт на поросятах-отъемышах выявил положительное воздействие кормовой добавки на рост и состояние животных (Институт природопользования НАН Беларуси).

В рамках подпрограммы осуществляется научное обеспечение семи международных природоохранных конвенций: Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния; Рамсарской конвенции о водно-болотных угодьях; Рамочной конвенции ООН об изменении климата; Стокгольмской конвенции по стойким органическим загрязнителям; Конвенции ООН по борьбе с опустыниванием / деградацией земель; Конвенции о биологическом разнообразии; Венской конвенции об охране озонового слоя, что способствует выполнению Республикой Беларусь взятых на себя международных экологических обязательств.

В ближайшей перспективе планируется завершение выполнения большинства заданий подпрограммы и формирование новых заданий на 2019-2020 гг., направленных на решение актуальных геоэкологических проблем рационального природопользования, что будет способствовать максимальному экономически эффективному и экологически безопасному вовлечению собственной минерально-сырьевой базы в экономику страны, снижению зависимости страны от импорта минеральных ресурсов, развитию наукоемких экспортоориентированных и импортозамещающих производств с использованием ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий.

К МЕТОДОЛОГИИ ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЯ: ИЗУЧЕНИЕ ЭНЕРГЕТИКИ И МЕЖКОМПОНЕНТНЫХ СВЯЗЕЙ ГЕОСИСТЕМ

А. Ю. Ретеюм

*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, г. Москва
aretejum@yandex.ru*

Ландшафтоведение как синтетическое направление исследований до сих пор не заняло подобающего положения в системе географических наук. Причина такого положения во многом объясняется тем, что недостаточное внимание уделяется вопросам развития собственной методологии. В частности, практически вне поля зрения ландшафтоведов оказалась энергетика рассматриваемых объектов – ключевой момент в познании материальных систем всех известных типов. Внутренние связи изучаются преимущественно в плане совпадений ареалов природных компонентов в пространстве.

Серьезный недостаток ландшафтоведения заключается в описательном характере работ, содержание которых сводится в большинстве случаев к идентификации территориальных индивидуальностей по критериям, определяемым главным образом по субъективно выбранным признакам, и нанесении их на карту. Чтобы отвечать современным требованиям, необходимо отказаться от априорной ориентации на отражение