

Мелиорация и рекультивация, экология

УДК 502/504

А. И. ГОЛОВАНОВ, И. Г. ГАЛЯМИНА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет природообустройства»

СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ПОНЯТИЯ «ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО»

В историческом плане рассматриваются причины появления понятия «природообустройство», формирование его содержания и составных частей. Обсуждаются пути развития теории природообустройства, методические подходы при решении задач.

Природообустройство, составные части, определение, теория и методы природообустройства.

In the historical plan the reasons of appearance of the concept «environmental engineering», formation of its contents and constituents are considered. There are discussed the ways of the theory development of environmental engineering, methodological approaches when deciding problems.

Environmental engineering, constituents, definition, theory and methods of environmental engineering.

Двадцать лет назад осенью 1993 года ректорат и ученый совет вуза (А. А. Ваньков, И. Г. Галямина, И. П. Айдаров, А. И. Голованов и др.) разработали предложения по преобразованию Московского гидромелиоративного института в технический университет – Московский государственный университет природообустройства.

Возник вопрос о названии университета. Главное понятие – «университет» (от латинского universitas – совокупность, общность) – это высшее учебное заведение, где готовят специалистов и научные кадры по фундаментальным и многим прикладным наукам, составляющим основы научных знаний.

Предметную область природообустройства необходимо было расширить, включив в нее не только земли сельскохозяйственного, но и другого назначения (лесного и водного фондов, промышленности, транспорта, поселений, обороны), также нуждающиеся в улучшении, включить в природообустройство новую дея-

тельность – рекультивацию нарушенных и загрязненных земель, их охрану, комплексное обустройство водосборов.

Цель Минвуза России того периода – интегрировать перечень специальностей, объединив их в направления (приказ Госкомвуза России от 05.03. 94 № 180 «Об утверждении государственного образовательного стандарта в части классификатора направлений и специальностей высшего профессионального образования»). Учебно-методическому объединению, созданному на несколько лет ранее, было предложено подумать о новом названии направления, охватывающем уже несколько специальностей, с возможностью их расширения.

Таким образом, объективно созрела необходимость в новом, более широком названии деятельности вуза по согласованию требований землепользователей и свойств природы. И вот тогда, осенью 1993 года, впервые прозвучало слово «природообустройство», которое всем понравилось. Впервые, это русское слово, которому

можно найти понятный английский эквивалент «Environmental Engineering». Кстати, «мелиорация», хотя это калька с латинского, в англоязычных странах употребляется гораздо реже. По нормам русского языка одно из значений префикса «об», «обо», «обу» – совершить всестороннее законченное действие над объектом, что также раскрывает смысл русского слова «природообустройство» [1].

Понятие «природообустройство» позволило выработать общие подходы к модификации свойств природных компонентов, согласованию природопользования с природообустройством, сформулировать общие требования к природообустройству, обеспечивающие сохранение и воспроизводство природных ресурсов, гармоничное развитие человеческого общества и окружающей среды. В настоящее время природообустройство – общепринятое направление подготовки специалистов, нацеленное на познание общих закономерностей создания и управления особыми техно-природными комплексами.

По мнению авторов статьи, «природообустройство» включает мелиорацию земель различного назначения, восстановление (рекультивацию) нарушенных и загрязненных земель, природоохранное обустройство территорий, борьбу с природными стихиями.

Отношения человека и природы должны, в конечном счете, обеспечить гармоничное сочетание суверенных интересов человека и общества со столь же суверенными «интересами» природы (Р. М. Орлов). Исходя из этого было сформулировано понятие «природообустройство» – согласование требований природопользователей и свойств природы, придание ее компонентам новых свойств, повышающих потребительскую стоимость или полезность компонентов природы, восстановление нарушенных компонентов.

Природообустройство призвано повышать эффективность природопользования, восстанавливать нарушенные природные объекты, защищать природу и человека от стихийных бедствий.

Область профессиональной деятельности выпускников по направлению «Природообустройство и водопользование» – это область науки и техники, занимающаяся целенаправленным изменением свойств природных объектов с целью повышения их потребительской стоимости (полезности), эффективности использования водных и земельных ресурсов, устойчивости и экологической безопасности.

Объектами профессиональной деятельности специалистов по природообустройству являются:

геосистемы различного ранга и их компоненты – почвы, грунты, поверхностные и подземные воды, воздушные массы тропосферы, растительный и животный мир;

природно-техногенные комплексы – мелиоративные системы, инженерно-экологические системы, системы рекультивации земель, природоохранные комплексы, водохозяйственные системы, а также другие природно-техногенные комплексы, повышающие полезность компонентов природы.

В соответствии с приказом Минобрнауки РФ от 11 марта 2011 года № 1352 вводится группа направлений 280000 «Безопасность жизнедеятельности, природообустройство и защита окружающей среды», которое включает направление 280100 «Природообустройство и водопользование» со специальностями: 280301 «Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения»; 280302 «Комплексное использование и охрана водных ресурсов»; 280400 «Природообустройство» с профилями – 280401 «Мелиорация, рекультивация и охрана земель» и 280402 «Природоохранное обустройство территорий».

Список возможных профилей по данному направлению подготовки в бакалавриате одобрен вузовским сообществом и согласован с работодателем на заседаниях совета Учебно-методического объединения по образованию в области природообустройства и водопользования в 2009 году: Природообустройство.

Водные ресурсы и водопользование.

Мелиорация, рекультивация и охрана земель.

Природоохранное обустройство территорий.

Комплексное использование и охрана водных ресурсов.

Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения.

Экспертиза и управление земельными ресурсами.

Информационные технологии в природообустройстве и водопользовании.

Эколого-экономическая оценка территорий.

Сооружение объектов природообустройства и водопользования.

Комплексная мелиорация урбанизированных территорий.

Мелиорация водных объектов.

Рыбохозяйственные виды мелиорации и прудовое рыбоводство.

Противопожарное обустройство территорий.

В 2013 году подготовлен вариант ОКСО-2013, в котором приведены укрупненные группы направлений подготовки, в том числе укрупненная группа 15 «Природообустройство». В нее входит подготовка кандидатов наук, бакалавров и магистров под названием «Природообустройство и водопользование».

В разработанном паспорте научной специальности 06.01.02, которую назвали «Мелиорация, рекультивация и охрана земель», во введении упомянуто, что эта специальность входит в направление подготовки «Природообустройство».

За это время в УМО по природообустройству было разработано несколько поколений государственных образовательных стандартов с участием практически всех вузов, научных и производственных организаций. В них обозначено, что высшие учебные заведения обеспечивают удовлетворение потребности общества и государства в фундаментально образованных и гармонически развитых специалистах, владеющих современными технологиями обустройства и защиты природы, основанными на знаниях современных тенденций развития отношений между человеком и природой, инженерными приемами обустройства природы, восстановления ее качеств, защиты от природных стихий, повышения полезности компонентов природы, их защищенности от воздействий человека.

Сейчас подготовка кадров по природообустройству осуществляется почти в половине субъектов Российской Федерации (к данному моменту в 52 вузах, в которых организованы факультеты и кафедры природообустройства). За это время сотрудникам нашего университета и родственных вузов удалось сформировать в первом приближении теорию природообустройства, что потребовало решения ряда задач:

сформулировать содержание природообустройства и его составных частей;

разграничить понятия природопользования и природообустройства, найти их взаимосвязи и отличия;

сформулировать цели и задачи природообустройства, требования к нему;

разработать принципы природообустройства;

проанализировать методологические подходы при решении задач природообустройства.

Процесс развития теории природообустройства непрерывен, он строится на принципе прямых и обратных связей между производственной деятельностью по преобразованию природы, накоплению эмпирического опыта и теоретических обобщений. Существуют объективные причины появления этого понятия, вызванные необходимостью построения иерархии видов отношения человека и природы: природоведения, природопользования и природообустройства. В таком триединстве, по мнению авторов, заключены все существенные отношения человека и природы.

Понятие «природообустройство» позволяет обобщить различные приемы обустройства природы, понять их внутреннюю иерархию, упорядочить и структуру системы подготовки кадров, стремление к которой проявляется в управленческой деятельности государственных органов образования [2].

Теория должна представлять внутренне дифференцированную, но целостную систему знаний, которую характеризуют логическая зависимость одних элементов от других, возможность вывести содержание теории из некоторой совокупности утверждений и понятий исходного базиса теории по определенным логико-методологическим принципам и правилам.

Теория – наиболее совершенная форма научного обоснования и программирования практической деятельности. При этом роль теории не ограничивается обобщением опыта практической деятельности и перенесением его на новые ситуации, а связана с творческой переработкой этого опыта, благодаря чему открываются новые перспективы перед практикой, расширяются ее горизонты. Опираясь на знание, воплощенное в теории, человек способен создавать то, чего не существует в действительности, но возможно с точки зрения открытой теорией объективных законов. Эта программирующая роль теории по отношению к практике проявляется в сфере материального производства, где она заключается в реализации научных открытий, достигаемых на основе научной теории. При этом в ходе практического применения теория сама совершенствуется и развивается.

Практика образует не только критерий истинности, но и основу развития

теории. Действенное применение теории требует опоры на живое созерцание объекта, использования практического опыта, активизации способностей творческого воображения. Сама теория как форма особого освоения мира функционирует в системе культуры в тесном взаимодействии с другими, не теоретическими формами сознания, поэтому ее формирование, развитие и применение всегда связаны с определенными идейно-мировоззренческими, нравственными и эстетическими факторами. Это в полной мере относится и к теории природообустройства, позволяющей решать жизненно важные задачи существования человеческого общества, особенно сейчас, при наметившихся новых природных условиях.

В структуре теории принято выделять следующие основные компоненты:

исходную эмпирическую основу, которая включает множество зафиксированных в данной области знания фактов, достигнутых в ходе экспериментов и требующих теоретического объяснения;

исходную теоретическую основу – множество первичных допущений, постулатов, аксиом, общих законов науки, в совокупности описывающих идеализированный объект теории;

логику теории – множество допустимых в рамках теории правил логического вывода и доказательства;

совокупность выведенных в теории утверждений с их доказательствами, составляющую основной массив теоретического знания.

Методологическим центром в формировании теории является лежащий в ее основе идеализированный объект – теоретическая модель существующих связей реальности, представленных с помощью определенных гипотетических допущений и идеализации. Построение идеализированного объекта – необходимый этап создания любой теории, осуществляемый в специфических для разных областей знания формах. Например, идеализированным объектом в классической механике является система материальных точек, в молекулярно-кинетической теории – множество замкнутых в определенном объеме хаотически соударяющихся молекул, представляемых в виде абсолютно упругих материальных точек.

Объектом природообустройства принято считать природные геосистемы в виде взаимообусловленного набора всех компонентов природы (масс твердой земной коры, водных масс, газов, почвы,

живых организмов и их отмерших остатков), развивающихся как единое целое. Это новый ландшафтный подход, который благодаря целостности геосистем позволяет гораздо более полно и всесторонне учесть влияние природообустройства на обустраиваемые объекты и на прилегающие земли, т. е. оценить экологическую безопасность. Например, новая задача комплексного обустройства водосборов требует рассмотрения функционирования цепочек сопряженных фаций, т. е. катен.

Развитие содержания теории природообустройства предполагает максимальное выявление возможностей, заложенных в исходных посылах теории, в структуре ее идеализированного объекта. Оно предполагает построение новых уровней и слоев содержания теории на основе конкретизации теоретических знаний о реальном предмете. Это связано с включением в состав теории новых допущений, с построением более содержательных идеализированных объектов. В итоге конкретизация теории приводит к ее превращению в систему взаимосвязанных теорий, объединяемых лежащим в их основании идеализированным объектом. Например, развитие теории природообустройства потребовало термодинамического подхода при описании передвижения почвенной влаги и химических веществ (при загрязнении почв), привлечения теории биогеохимических барьеров, теории фракталов и др.

В 2008 году был написан и издан учебник «Природообустройство» (издательство «Колос»). Готовится второе издание. В подготовке учебника приняли участие сотрудники кафедры мелиорации и рекультивации земель, кафедры гидротехнических сооружений (профессор И. С. Румянцев) и кафедры комплексного использования водных ресурсов (профессор Д. В. Козлов) ФГБОУ ВПО МГУП [1]. Первая часть учебника (около 200 страниц текста) названа «Теория природообустройства», в которой отражены общие принципы природообустройства, его связь с природопользованием, системный подход в природообустройстве, количественно описан круговорот веществ и энергии в природе, являющийся основой теоретического описания управляемых процессов, на конкретных примерах доказаны общие взгляды на теорию вообще, показана достаточная на данном этапе полнота ее содержания (в дальнейшем предполагается ее развитие, например, рассмотрение вопросов экологической устойчивости обустроенных ландшафтов, комплексного

обустройства водосборов и др.). На основании предложений Р. М. Орлова и разработок кафедры мелиорации и рекультивации земель изложены принципы природообустройства: целостности, сбалансированности хозяйственной деятельности, природных аналогий, необходимого разнообразия, адекватности воздействий, гармонизации круговоротов, предсказуемости, эффективности, безопасности, комплексности, нравственности, интеграции знаний. Простое перечисление принципов, уже говорит о всестороннем рассмотрении процессов обустройства земель и требует широкого класса средств количественного описания этих процессов, в том числе с применением современных средств моделирования.

Представляет интерес обзор методических подходов при решении задач природообустройства. Для его надлежащего обоснования необходимо привлечь все накопленные человеком знания о природных процессах, использовать современные методологические подходы: исторический, системный, в том числе и катенарный, географический, балансовый, статистический, гидромеханический, термодинамический, биологический, экологический, экономический. Из этого следует, что уже в настоящее время природообустройство активно использует многие научные подходы, большой багаж накопленных знаний [3, 4].

Особо остановимся на моделировании в природообустройстве – это современный подход обоснования природообустройства, оценки его эффективности, экологической безопасности, быстрого анализа вариантов проектных решений, долговременного прогнозирования природных процессов при меняющихся погодных условиях. Наряду с этим в основе исследований природообустройства должны лежать натурные эксперименты, позволяющие наиболее полно, без искажений и упрощений, изучать эти процессы.

Достоинство математического моделирования – возможность быстро просматривать много вариантов ситуаций, недостатки – неполный учет всего многообразия природных процессов, недостаточная количественная изученность процессов. Поэтому модели должны быть оптимально сложны, чтобы принятые допущения не приводили к существенным ошибкам в принятии решений. На кафедре мелиорации и рекультивации земель ФГБОУ ВПО МГУП разработан, испытан и внедряется в учебный процесс ряд моделей.

При природообустройстве человек

вмешивается в биологические производственные процессы, особенно при мелиорации сельскохозяйственных земель, при борьбе с загрязнением. Поэтому модели природных процессов обязательно должны дополняться моделями функционирования и продуктивности живых организмов. В университете разработаны и используются модели производственных процессов (В. В. Шабанов).

В настоящее время теория природообустройства дополняется и обогащается теорией биогеохимических барьеров. Теория геохимических барьеров, разработанная А. И. Перельманом, на кафедре мелиорации и рекультивации земель дополнена описанием барьерных функций компонентов природы.

Природные биогеохимические барьеры обеспечивают, наряду с другими процессами, естественную самоочищаемость природы, так как в них происходит не только накопление, но и связывание до недоступных для биоты форм токсичных веществ, разрушение токсичных веществ, преобразование их в безвредные вещества.

При обустройстве земель, по сути дела, часто регулируют действия биогеохимических барьеров: глубокое рыхление плотных подпочвенных горизонтов, увеличение естественной дренированности, изменение скорости впитывания воды, противодиффузионные барьеры, разрушение гипсоносных или оглеенных горизонтов и т. п.

Перед природообустройством стоят большие задачи: орошение и осушение, рекультивация нарушенных и загрязненных земель, утилизация свалок бытовых отходов, борьба с деградацией почв, с заболачиванием, засолением, осолонцеванием, подкислением, опустыниванием почв, борьба с паводками, мелиорация рек, особенно малых, борьба с пожарами. Все это входит в широкий профиль подготовки специалистов и научных кадров по природообустройству.

В процессе апробации учебных планов потребовалось включение в них новых дисциплин: ландшафтоведение, биогеохимические барьеры (курс по выбору), природно-техногенные комплексы природообустройства, рекультивация нарушенных и загрязненных земель, их охрана, мелиорация водосборов и др.

Введение бакалавриата с четырехлетним сроком обучения привело к сокращению инженерной подготовки на целый год, сократились практики, в том числе

производственная и преддипломная, что, конечно, отрицательно сказывается на уровне подготовки специалистов.

Выводы

Двадцатилетняя работа над понятием «природообустройство» и опыт его применения в образовательном процессе показали жизненность и объективную необходимость введения данного понятия, позволили сформулировать его содержание, поставить задачи и обозначить объекты деятельности, разработать общероссийские государственные образовательные стандарты, рабочие учебные планы и программы, подготовить базовый учебник.

Сформулированы основные положения теории природообустройства, которая продолжает развиваться, благодаря чему происходит фундаментализация обучения специалистов по данному направлению, что должно быть свойственно техническим университетам. Проанализированы методологические подходы при решении задач природообустройства.

1. Природообустройство / А. И. Голованов [и др.] – М.: КолосС, 2008 – 552 с.

2. Голованов А. И. Становление и развитие теории природообустройства // Мелиорация и водное хозяйство. – 2010. – № 5. – С. 18–22.

3. Голованов А. И. Методология в мелиорации // Природообустройство. – 2009. – № 4. – С. 5–16.

4. Голованов А. И., Орлов Р. М. Методологические аспекты мелиоративных наук // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1987. – № 4. – С. 28–35.

Материал поступил в редакцию 13.05.13.

Голованов Александр Иванович, доктор технических наук, профессор

Тел. 8 (916) 341-35-51

E-mail: a.i.golovanov@mail.ru

Галямина Ирина Геннадьевна, проректор по учебно-методической работе, профессор

Тел. 8 (499) 976-37-95

E-mail: i.galyamina@yandex.ru

УДК 502/504:631.61:628.3

В. И. СМЕТАНИН, В. Н. ЗЕМСКОВ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет природообустройства»

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДОПРОНИЦАЕМОСТИ СПЕЦИАЛЬНО ПОДГОТОВЛЕННОГО ОСАДКА СТОЧНЫХ ВОД, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ДЛЯ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

Использование ненарушенных земельных территорий для строительства полигонов под отходы нецелесообразно с экологической точки зрения, так как остаются большие территории земель, нарушенные карьерными выработками. Размещение отходов на выработанном пространстве карьеров – альтернативное направление рекультивации горных выработок. Одновременно решаются две важнейшие задачи – восстановление ландшафта и безопасное размещение отходов. Поскольку объем карьерных выработок велик, коммунальные и промышленные отходы могут стать потенциально значимым материальным ресурсом для их рекультивации.

Осадки сточных вод (ОСВ), рекультивация нарушенных земель, рекультиванты (специально подготовленные ОСВ), уплотнение грунтов и их смесей, коэффициент фильтрации и др.

Usage of unbroken land areas for building wastes polygons is not feasible from the ecological point of view due to the fact that large land areas remain broken by strip mining. Placement of wastes on the worked-out pits is an alternative direction of mining reclamation. Simultaneously two most important problems are solved – reclamation of landscape and safe placement of wastes. As the volume of strip mining is great, municipal and industrial wastes may become potentially significant material resource for their reclamation.

Sewage sludge (SS), reclamation of broken lands, recultivants (specially prepared SS), compaction of soils and their mixtures, filtration factor etc.