

## **РАЗВИТИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О ФУНКЦИЯХ ЛАНДШАФТОВ В СВЯЗИ С ЗАДАЧАМИ ОПТИМИЗАЦИИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

© 2015 г. В. И. Кирюшин<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева,  
127550, Россия, Москва, ул. Тимирязевская, 49*

<sup>2</sup>*Почвенный институт им. В.В. Докучаева,  
119017, Россия, Москва, Пыжевский пер., 7  
e-mail: soillab@timacad.ru*

Задачи оптимизации природопользования включают: определение чувствительности биотопов, оценку прогноз устойчивости ландшафтов, учет перегрузок, оценку экологических рисков и возможных последствий, анализ конфликтов, выбор целей сохранения и развития территории, определение пропорций угодий и приоритетов землепользования, поиск компромиссных решений, разработку методов согласования интересов землепользователей. Решение этих задач выполняется на основе функционального анализа ландшафта. В качестве основных экологических функций рассматриваются: биоэкологические (биотопические и биоценотические, биопродукционная, биоэнергетическая, биогеохимическая, концентрационная, окислительно-восстановительная, деструкционная, активаторно-ингибирующая, санитарная); атмосферные (газовая, теплообменная, гидроатмосферная), литосферные (рельефообразующие, литологические); гидрологические и гидрогеологические. На основе идентификации и оценки экологических функций ландшафтов определяются социально-экономические функции, направленные на удовлетворение той или иной потребности общества.

*Ключевые слова:* функциональный анализ, ландшафтное планирование, проектирование агроландшафтов.

Бурное развитие науки, начиная со второй половины XIX в., привело к разветвлению ее на множество направлений и дисциплин. Носители энциклопедических знаний уступили место узким углубленным профессионалам. Возникшая лавина научной ин-

формации, распыленной по множеству позиций, трудно поддается осмыслению и обобщению. Возникает проблема ее структурирования и интеграции при решении практических задач и планировании новых исследований, особенно, когда речь идет о крупных проблемах природопользования, в частности сельскохозяйственного. Невольно вспоминается мысль В.В. Докучаева (1892, с. 117): “Факторы, лежащие в основе сельского хозяйства, до такой степени связаны между собой ..., что, как при изучении ... так и, особенно, при овладении ими, безусловно, необходимо иметь в виду, по возможности, цельную и неделимую природу, а не отдельные ее части. Иначе мы никогда не сможем управлять ими”. Очевидно, требуется некий “сборочный цех” в виде крупных инновационных программ глобального уровня и соответственно сборочной платформы, т.е. соответствующей научной методологии. Фундамент ее уже определился в виде биосферной идеологии природопользования под лозунгом устойчивого развития. Процесс перехода от антропоцентрической парадигмы к биосферной инерционен. Прежде всего, с позиций новой парадигмы должны быть пересмотрены базовые понятия природопользования, которые даже в продвинутом виде отражают в основном потребительский его характер. Такой посыл несет, например, существующее понятие “земля”. В землеустроительной науке и практике, как отмечает С.Н. Волков (2001, с. 10), принято следующее определение: “Земля – это поверхность суши, природный ресурс, характеризующийся пространством, рельефом, почвенным покровом, растительностью, недрами, водами, а также объект социально-экономических отношений, являющийся главным средством производства в сельском хозяйстве и пространственным базисом размещения и развития всех отраслей народного хозяйства”. Между тем с позиций изменившейся парадигмы природопользования земля представляется как “природно-территориальный комплекс, характеризующийся определенными экологическими и социально-экономическими условиями (геологическими, климатическими, литологическими, биоценологическими, социально-инфраструктурными) и выполняющий различные функции: экологические, хозяйственные, социально-экономические, ресурсные, рекреационные и др.” (В.И. Кирюшин, 2011, с. 73).

Если земля, согласно этому определению, участок биосферы, то почва – ее базовый компонент, с которым сопряжены основные функции биосферы. С этих позиций понятие “почва” приобретает более широкий смысл по сравнению с традиционным, концентрирующим внимание на ее производственной функции. Трактовка плодородия как специфического свойства почвы обеспечивать урожай растений в отличие от горной породы требует уточнения и развития в экологическом аспекте. Урожай культурных растений невозможно получить на многих почвах (солончаках, такырах и т.д.). В то же время он может быть получен на обнаженных почвообразующих породах и различных субстратах. Вопрос заключается в эколого-экономической устойчивости плодородия и воспроизводстве его условий, т.е. плодородие почвы должно рассматриваться не только как способность производить урожай растений, но и обеспечивать воспроизводство самой почвы как среды жизнеобеспечения. Таким образом, почва помимо производственных функций (урожайности и качества продукции), несет функции, связанные с условиями производства, экономическими и энергетическими затратами, селитебными, рекреационными и другими требованиями, а также экологические функции, обеспечивающие поддержание условий среды. Эти жизнеобеспечивающие функции должны охраняться в соответствии с требованиями экологического императива, объявленного биосферной парадигмой.

Классификация экологических функций почв была предложена Г.В. Добровольским и Е.Д. Никитиным (1990) и вошла в учебники почвоведения. Дальнейшего развития и конструктивного использования она не получила, хотя глобальные вызовы экологизации хозяйственной деятельности в это время прозвучали достаточно отчетливо. Под экологизацией понималось приведение ее в соответствие с экологическими законами и достижение гармонии между производственными и экологическими функциями ландшафта. Понятие таковых разрабатывались в отечественном ландшафтоведении, но в практику они пришли из германского опыта ландшафтного планирования, в дальнейшем использованного в отечественной литературе по географии и ландшафтоведению, которая никак не соотносилась с литературой по почвоведению.

Такая нестыковка имеет печальную предысторию, суть которой в том, что докучаевская традиция изучения почвы в ландшафте (в типах местности по его терминологии) после его ухода прервалась. Почва рассматривалась как результат взаимодействия известных факторов почвообразования, а почвенно-ландшафтными связям уделялось мало внимания. Не стали они объектом таковой и в ландшафтоведении, не унаследовавшем докучаевские подходы. Как отмечает известный ландшафтовед Е.Ю. Колбовский (2007, с. 4), “ни лесоводы, ни агрономы не смогли сколько-нибудь продуктивно адаптировать достижения теории ландшафта к своим производственным нуждам .... ландшафтоведение оказалось слишком “затеоретизированным” и далеким от практики.” “Это тем более досадно, – продолжает он – если иметь в виду, что в странах Запада (например, в Великобритании, Нидерландах, Франции, США и Канаде) географы смогли выдать практикам очень полезные и конкретные рекомендации по обустройству лесных ландшафтов, агрономии, созданию сетей живой природы”.

Из-за разобщенности смежных наук: почвоведения, ландшафтоведения, земледелия, землеустройства – не сложился в должной мере механизм экологизации сельскохозяйственного природопользования, основанный на рациональном использовании функций ландшафта. Этот механизм должен включать решение следующих задач:

- идентификацию, анализ и оценку функций ландшафта;
- определение чувствительности биотопов (способности реагировать на воздействия), порогов чувствительности, пределов толерантности, в которых биотоп сохраняется;
- оценку и прогноз экологической устойчивости ландшафтов (способности сохранять структуру и функционирование);
- учет действующих и обоснование планируемых нагрузок;
- оценку экологических рисков и возможных последствий;
- анализ экологических конфликтов, оценку уровня конфликтности территории, прогноз влияния на смежные ландшафты;
- выбор целей сохранения, развития, улучшения использования территории с учетом долгосрочных интересов общества и интересов современных пользователей;

– определение оптимальных пропорций хозяйственных угодий в ландшафтах и выбор экологически приемлемых принципов и технологий ведения хозяйства;

– определение приоритетов землепользования и интенсивности антропогенных нагрузок на основе прогноза цепных реакций между компонентами ландшафта;

– сравнение альтернативных сценариев и поиск компромиссных решений многофункционального землепользования на основе анализа противоречий между экологическими, экономическими, социальными, технологическими условиями и интересами землепользователей;

– разработку методов согласования их интересов и процедур общественных обсуждений и альтернатив развития территории.

Исходной позицией в разработке оптимальных систем природопользования является оценка функций ландшафта. В ландшафтно-географической литературе имеются разные подходы к их классификации. Они получили обобщение в учебнике “Ландшафтное планирование” (2006) в виде цитируемой группировки:

1 – функция биопродуктивная (и биоресурсная);

2 – биоценотическая;

3 – газообменная, водо- и климатоформирующая и регулирующая;

4 – почвообразующая, отчасти также минерало- и породообразующая;

5 – селитебная, транспортная, лесо-, водо- и сельскохозяйственная;

6 – санитарно-гигиеническая и рекреационная;

7 – информационная и культуроформирующая.

Данная группировка носит слишком общий характер. В ней смешаны экологические и социально-экономические функции ландшафтов. Значительно более основательной и углубленной является классификация экологических функций почв Г.В. Добровольского и Е.Д. Никитина (1990). В ней, по сути дела, выбраны экологические функции ландшафтов, которые наиболее тесно связаны с почвой. Тем самым авторами была показана роль почвы как базовой составляющей биосферы, которая в большой мере определяет ее функционирование. Это доказательство имело важное значение в период отстаивания почвоведения как фундаменталь-

ной науки о самостоятельном естественно-историческом теле Земли. Необходимо было также сформировать профессиональное отношение к почве как объекту сельскохозяйственного использования и мелиорации, который тогда “маскировался” обезличенным понятием “земля”. Этот период сопровождался дискуссией “почва–земля”. Один из ее участников С.В. Зонн (1999) характеризовал термин “земля”, “широко вошедший в практику землеустройства”, как “не отражающий значения того природного ресурса, с которым связано благополучие страны” (с. 1522). Таким образом, автор отреагировал на дискредитацию данной категории шаблонными землеустроительными проектами.

В конечном итоге почвенная наука обрела официальные приоритеты, в чем особая заслуга Г.В. Добровольского. Что касается понятия “земля”, то в почвоведении его стали подменять почвой, что задержало его развитие, но в последние десятилетия это понятие было переосмыслено как ландшафт в соответствии с представленной выше формулировкой.

Теперь настало время вернуть почву в ландшафт, рассматривая ее функции в совокупности функций ландшафта. Тогда многие понятия обретут большую определенность. Например, понятие “плодородие почвы” и ее производительности наряду с почвенными условиями тесно сопряжено с целым рядом факторов: климатических (теплообеспеченность, газовый режим, осадки, влажность воздуха), гидрогеологических (влияние глубины залегания и качества грунтовых вод), фитосанитарных (сорная растительность, болезни, вредители), агрохимических (применение удобрений, мелиорантов, пестицидов и др.). При этом плодородие почвы имеет конкретный смысл только по отношению к определенным растениям и их сортам. Перечисленные факторы настолько связаны между собой, что некоторые ученые, вслед за В.И. Вернадским, рассматривали плодородие почвы как часть плодородия биосферы. Чтобы на современном уровне развивать эту проблему, необходимо отчетливо представлять определенную совокупность экологических функций ландшафта, уметь их измерять и оценивать, чтобы в дальнейшем выбирать ландшафты для выполнения социально-экономических функций. Для данного подхода предлагается группировка функций ландшафта. В качестве основных экологических функций рассматриваются: биоэко-

логические (биотопические и биоценотические, биопродукционная, биоэнергетическая, биогеохимическая, концентрационная, окислительно-восстановительная, деструкционная, активаторно-ингибирующая, санитарная); атмосферные (газовая, теплообменная, гидроатмосферная), литосферные (рельефообразующие, литологические); гидрологические и гидрогеологические.

На основе идентификации и оценки экологических функций ландшафтов определяются социально-экономические функции, направленные на удовлетворение той или иной потребности общества. Они включают функции снабжения ресурсами, в том числе абиотическими (теплом, водой, топливом, энергией), биологическими природными (древесиной, торфом, рыбой и т.д.), биологическими культивируемыми (продукция растениеводства, животноводства, лесоводства); несущие функции, включающие предоставление пространства для предприятий промышленности, энергетики и др., а также водохозяйственную, транспортную, селитебную, рекреационную, информационную и культуроформирующую функции.

При данном подходе, например, производительная функция ландшафта (социально-экономическая) измеряется урожайностью сельскохозяйственной культуры, качеством продукции, энергозатратностью, экономическими и экологическими показателями производства и его устойчивости, выбирается на основе учета и анализа определенной совокупности перечисленных экологических функций. В их числе особое значение имеет биопродукционная функция, измеряемая величиной первичной продукции. Она определяет потенциал продуктивности ландшафта и имеет большое значение в регулировании условий функционирования агроландшафтов. Поступление в почву опада и биомассы, остающейся после изъятия урожая и поступающего на поверхность, важно для поддержания биогеохимических (биологического круговорота), энергетических, санитарных и других экологических функций. Осознание этой проблемы в земледелии проявляется в виде активизации работ по мульчированию поверхности почвы растительными остатками, использованию соломы, сидерации, расширению посевов многолетних бобовых трав и др. Особо актуальная задача – установление оптимального уровня содержания лабильного органического вещества в почве. Все очевиднее становится необ-

ходимость разработки оптимальных биотических параметров почв по составу и количеству микрофлоры, мезофауны и др. С оптимизацией этих параметров связываются надежды на биологическое саморыхление почвы при минимизации почвообработки и, особенно, при прямом посеве, которые получили глобальное развитие в земледелии. “Оживление” почв, находящихся в активном сельскохозяйственном обороте, является еще не вполне осознанным условием предотвращения их деградации. Между тем экологическая сторона почвенного плодородия, способность противостоять деградации и самовоспроизводство почвы, не менее важна, чем способность обеспечивать урожай растений. Гармоничное сочетание этих условий может достигаться лишь в ландшафтах, оптимизированных по многим параметрам (размещению угодий и культур, выбору агротехнологий и мелиораций, противоэрозионной и мелиоративной организации территории и т.д.) с учетом экологических функций. Необходимым условием такого подхода является территориальное планирование. Оно развивается в виде совершенствования землеустроительного проектирования в системе сельскохозяйственных ВУЗов и теории ландшафтного планирования в классических университетах и ориентирована на экологический подход. В нем решаются определенные природоохранные задачи. Однако проблема заключается в том, чтобы перейти от отдельных приемов и мероприятий к методологии преобразования природной или природно-антропогенной системы в состояние, благоприятное для выполнения его социально-экономических функций при сохранении экологических. Определенный опыт в данном отношении появился в процессе разработки и проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия и наукоемких агротехнологий (Агроэкологическая оценка ..., 2005). Современные достижения почвоведения, земледелия, ландшафтоведения и других наук позволяют решать задачи размещения угодий, дифференциации систем земледелия и т.п. Однако задачи разграничения ландшафтов по экотонам с формированием соответствующих рубежей, использование принципов мозаичности и поляризации при формировании агроландшафтов, методология создания экологического каркаса территории на принципах взаимопроникновения природной и экономической инфраструктур требуют значительных усилий по их разработке.

На основе создаваемого инструментария ландшафтного планирования проекты внутрихозяйственного землеустройства, интегрируя опыт ландшафтного планирования, проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия и землеустроительно-проектирования должны получить новое содержание и трансформироваться в проекты оптимизации сельскохозяйственного ландшафта, охватывающего различные его компоненты, в том числе агроландшафты, водохозяйственные ландшафты, рекреационные, селитебные и другие ландшафты.

Чтобы обеспечить такой подход, необходим качественно новый уровень организации научных исследований на основе интеграции научных направлений.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий. Методическое руководство / Под ред. Кирюшина В.И., Иванова А.Л. М.: Росинформагротех, 2005. 761 с.
2. Волков С.Н. Землеустройство. М.: Колос, 2001. Т. 1. с.10
3. Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Функции почв в биосфере и экосистемах. М.: Наука, 1990. 259 с.
4. Докучаев В.В. Наши степи прежде и теперь. СПб., 1892, с.117
5. Зонн С.В. О состоянии проблемы классификации почв к концу XX века // Почвоведение. 1999. № 12. С. 1521–1525.
6. Кирюшин В.И. Теория адаптивно-ландшафтного земледелия и проектирование агроландшафтов. М.: КолосС, 2011. с.73
7. Колбовский Е.Ю. Ландшафтоведение. М.: Академия, 2007. С. 4
8. Ландшафтное планирование с элементами инженерной биологии / Под ред. Дроздова А.В. М.: Т-во научных изданий КМК, 2006. 239 с.

### **THE DEVELOPMENT OF CONCEPTS OF LANDSCAPE FUNCTIONS IN VIEW OF OPTIMIZING THE ENVIRONMENT CONSERVATION**

**V. I. Kiriushin**

*Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Russia, 127550 Moscow Timiryazevskaya st., 49*

*V.V. Dokuchaev Soil Science Institute, 119017 Russia, Moscow, Pyzhevskii 7, bld. 2  
e-mail: [soillab@timacad.ru](mailto:soillab@timacad.ru)*

The objectives relating to the optimization of the environment conservation involve the determination of biotope sensibility, valuation and forecasting of the landscape sustainable development and excessive anthropogenic loads, assessment of ecological risks and possible adverse consequences, analysis of conflicts, choice of methods for protection and development of the territory, determination of proportions between the agricultural lands and priority trends in land use, compromise decision-making and elaboration of methods to bring in correspondence the interests of land owners. These tasks are solved on the basis of landscape functional analysis. The major ecological functions are the following: bioecological (biotopic and biocenotic, bioproducted, bioenergetic, biogeochemical, concentrated, oxidation-reduced, destructed, activated-inhibited, sanitary); atmospheric (gaseous, heat exchanged, hydroatmospheric); lithospheric (relief-forming, lithological); hydrological and hydrogeological ones. Based upon the identification and assessment of ecological functions of landscapes the social-economic functions are determined to meet the requirements of the human society.

*Keywords:* functional analysis, landscape planning, projecting of agrolandscapes.