

ІСТОРІЯ НАУКИ HISTORY OF SCIENCE

УДК 631.452

ВКЛАД ЛЕСОВОДОВ В ОБОСНОВАНИЕ ЭКОСИСТЕМНОГО СТРОЕНИЯ ПРИРОДЫ И ВЫДЕЛЕНИЕ АГРОЭКОСИСТЕМ

Е.С. Мигунова

Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства
и агролесомелиорации им. Г.Н. Высоцкого, Харьков, Украина

E-mail: migunova-l-s@yandex.ua

Кратко охарактеризованы разработки отечественных лесоводов-типологов в области изучения взаимосвязей леса и среды, приведены определения экосистем и их классификация. Обосновывается целесообразность разделения сельскохозяйственных земель на агроэкосистемы, подобные лесным экосистемам, с учетом не только типов почв, но и характера почвообразующих пород, рельефа, грунтовых вод. Земли внутри агроэкосистемы должны характеризоваться сходным уровнем плодородия.

Ключевые слова: агроэкосистемы, плодородие, трофность, увлажнение.

Введение

Одним из крупных достижений естественных наук последнего времени является обоснование экосистемного строения природы – наличия жесткой связи живой и неорганической ее составляющих, формирующих единства, получившие название *экосистем*. Считается, что эти положения первым сформулировал английский геоботаник А. Тэнсли [1]. Между тем понимание этой связи и более того, классификацию этих единств первыми разработали отечественные лесоводы.

В начале прошлого века глава российских лесоводов Г.Ф. Морозов по материалам собранных лесоустроителями в северных районах России народных знаний о природе леса, сформулировал основные положения *учения о типах насаждений* как единствах леса и его среды [2], получившее позже название *лесной типологии*. В его основу заложен народный постулат *«каков грунт земли, таков и лес»*. «Необходим синтез. Необходимо уметь сразу смотреть и на лес, и на занятую им среду; такое обобщение давно уже живет в вековой мудрости народа, крылатыми словами отметившего *совокупность и территории, и ее лесного населения*, степень их соответствия друг другу, в таких терминах как *рамень, сурамень, суборь, согра* и т.д.» [3, с. 67; выделено нами, Е.М.].

Будучи горячим приверженцем идей В.В. Докучаева, Морозов попытался создать классификацию типов насаждений на базе генетических типов почв – *дубравы на серых, темно-серых лесных почвах, солонцах* и др. [4] Однако эта попытка успехом не увенчалась – насаждения, сходные по составу и продуктивности, нередко оказывались на разных типах почв и наоборот.

Крупный деятель лесохозяйственного производства России того периода А.А. Крюденер, многие годы собиравший народные природоведческие знания [5], выделил *три фактора – климат, почвогрунт и растительное сообщество, которые, «будучи связаны вместе, дают нам понятие о типе насаждения»* [6, с. 23], дав таким образом на примере леса на 20 лет раньше Тэнсли определение экосистемы. При этом если А. Тэнсли в своем определении экосистем только зафиксировал наличие в природе тесной связи между ее живыми и неорганическими составляющими, то Крюденер назвал три главных фактора, формирующие эти единства.

Тип насаждения – элементарная ячейка природы, по своему объему аналогичная экосистеме (биогеоценозу) ботаников и геосистеме (фации) географов, но имеющая в отличие от них достаточно объективные критерии выделения. К разным типам относят относительно однородные внутри себя участки насаждений, различающиеся либо составом и структурой коренных древостоев (появлением или выпадением древесных

пород, обладающих разной требовательностью к условиям среды, их переходом из подчиненных ярусов в верхний полог и наоборот), либо продуктивностью (как правило, на один класс бонитета). Поскольку климат на Земле изменяется постепенно, а почвенно-грунтовые условия отличаются значительным разнообразием в пределах относительно небольших территорий, границы типов насаждений, как правило, обуславливают почвогрунты – почвы, в связи с рельефом и почвообразующими породами.

Следуя народному опыту разделения разных участков леса, Крюденер, создавая классификацию типов насаждений, положил в ее основу *плодородие земель*, разместив их в таблице по *нарастанию увлажнения почвогрунтов*, которое он оценивал по положению в рельефе и видовому составу травяного и мохового покровов (15 групп) и *их богатства пищей*, увязывая его с утяжелением их гранулометрического состава (7 групп). При этом, признавая полную обусловленность растительности абиотической средой, Крюденер подразделил почвогрунты на типы не по присущим им самим свойствам, как это общепринято, а по изменению состава и продуктивности (типа) насаждений на них, определяемых пределами толерантности к тем или другим свойствам почв входящих в их состав видов растений. Этот прием *позволил объединить среду и приуроченный к ней древостой в один тип, дать им единый объем*, отражающий экосистемную сущность их взаимосвязей. Соответственно он и назвал типы почвогрунтов и приуроченные к ним леса по двум параметрам – сухие боры, свежие субори, влажные рамени, а также использовал для них многие народные названия. При этом название типа леса совмещено со шкалой богатства почв пищей (бор, рамень), так как именно количество элементов питания в почвогрунтах определяет *состав*, а значит и *тип насаждений*.

Это совершенно новый принцип классификации – *единая сопряженная классификация* разных природных объектов – почвогрунтов и приуроченных к ним лесных насаждений. В монографии «*Основы классификации типов насаждений*» [6], в которой опубликована эта классификация, ей предпослано также первое лесорастительное районирование Европейской России. К сожалению, после эмиграции Крюденера в 1918 г. его классификация была заменена ботанической классификацией В.Н. Сукачева (сосняки-черничники, ельники-беломошники и др.), не увязанной со средой [7].

Вклад украинских лесоводов

Благодаря усилиям Е.В. Алексеева [8] и Г.Н. Высоцкого разработки А.А. Крюденера возродились в Украине. Ученик Высоцкого П.С. Погребняк [9], взяв за основу центральный фрагмент классификационной таблицы Крюденера создал *эдафическую сетку* (от греч. *edaphus* – почва, земля) в координатах трофности (богатства пищей) и влажности почвогрунтов. Эти их характеристики, в связи с наличием в лесах естественной растительности, оцениваются украинскими типологами *методом фитоиндикации* – по преобладанию растений разной экологии – олиго-, мезо- или мегатрофов, ксеро-, мезо- или гигрофитов [10,11].

Погребняком было обосновано подразделение шкалы химического плодородия почв или шкалы трофности эдафической сетки (Т) на четыре трофотопы, в зависимости от преобладания в составе всех ярусов лесной растительности видов с разной требовательностью к условиям почвенного питания, а именно: *А. Бедные (боры)*, при господстве олиготрофов, *В. Относительно бедные (субори)*, при появлении в насаждениях олиготрофов второго яруса мезотрофов, *С. Относительно богатые (судубравы)*, при наличии в подчиненных ярусах насаждений из олиго- и мезотрофов мегатрофов, и *Д. Богатые (дубравы)*, при отсутствии олиготрофов и преобладании мегатрофов. В дальнейшем за последними типами закрепились названия *сузрудков (С)* и *грудов (D)*, объединяющие леса из требовательных древесных пород на относительно богатых и богатых землях в разных природных зонах.

Ряд увлажнения эдафической сетки (Г) подразделен на *шесть гигротопов (от 0 – очень сухого до 5 – мокрого, болотного)*, в зависимости от соотношения в составе насаждений и развития ксеро-, мезо- и гигрофитов. Сочетание трофо- и гигротопы в системе координат образует *эдапот* или *тип местообитания (ТМ)*, характеризующийся строго определенным уровнем плодородия, соответствующим приуроченному к нему типу леса: *А₁* – сухой бор или сухой бедный, *Д₃* – влажный груд или богатый влажный (рис.).

Очень важно, что в эдсетке представлены все основные типы земель, с которыми связано разнообразие лесов разных зон. Кроме этих *основных типов* выделяются еще нелесопригодные земли (пустоши), переходные подтипы (бедноватые, влажноватые и др.), варианты и морфы типов (поемные, карбонатные, на плотных породах), а в засушливых районах еще и засоленные земли (типы Е, F, G, H [12]).

Выделяемые в эдафической сетке типы – бедные и богатые, сухие и влажные – имеются в разных зонах, различается лишь их площадь. П.С. Погребняк [11] первым указал на необходимость составления отдельных эдафических сеток для разных зон. Но, к сожалению, до сих пор не стало общепризнанным очень важное положение о том, что эта основная классификационная модель лесной типологии систематизирует *внутризональное разнообразие* лесов. В ней не учитывается роль климата, в частности тепла, а тот факт, что почвогрунты определяют разнообразие лесов только внутри однородного по климату региона не может вызывать сомнений.

Типы леса		А. Боры	В. Субори	С. Сугрудки	Д. Груды*)
Типы местообитаний – эдаптоны		Подтипы богатства – трофотоны			
		Бедные	Относительно бедные	Относительно богатые	Богатые
Подтипы влажности – пиротоны	0. Очень сухие	A ₀	B ₀	C ₀	D ₀
	1. Сухие	A ₁	B ₁	C ₁	D ₁
	2. Свежие	A ₂	B ₂	C ₂	D ₂
	3. Влажные	A ₃	B ₃	C ₃	D ₃
	4. Сырые	A ₄	B ₄	C ₄	D ₄
	5. Мокрые	A ₅	B ₅	C ₅	D ₅

Рис.1. Модель сопряженной классификации внутризонального разнообразия лесов и их местообитаний – эдафическая (почвенно-грунтовая) сетка Крюденера-Погребняка (с дополнениями автора)

Примечание. Боры, субори, сугрудки, груды – типы леса, по которым выделены местообитания разной трофности

Наши многолетние исследования, проведенные в разных регионах быв. СССР [12,13] показали, что трофность почвогрунтов обуславливает содержание в них двух биоэлементов – *фосфора* и *калия*. При этом определяющее значение имеют не их содержание или запасы, а *наибольшие валовые количества в пределах корнеобитаемого слоя* (исключая недоступный растениям калий, заключенный в кристаллических решетках алюмосиликатов и не переходящий в вытяжку Гинзбург), из которых растения черпают эти элементы так же, как они черпают влагу из наиболее увлажненных слоев почвогрунта (табл.). Это особенно ярко выражено на песчаных землях, в которых весьма часты разной мощности суглинистые прослойки, существенно повышающие их трофность, что четко индицируется появлением мезотрофов.

В процессе исследований выявлена очень тесная связь между содержанием биоэлементов и гранулометрическим, а следовательно и химическим составом почв, поскольку размер зерен обусловлен их минеральным составом. При этом подтверждено, что внутри разных зон выделяется четыре основных типа местообитаний по их трофности, приуроченных к разным по обеспеченности биоэлементами типам поверхностных отложений (А – бедные, пески; В – относительно бедные, супеси; С – относительно богатые, супеси, подстилаемые суглинками; D – богатые, суглинки, глины) и шесть типов по увлажнению, в зависимости от положения в рельефе (0 – очень сухие, южные склоны, 5 – мокрые, западины).

Примечательно, что на протяжении XIX века во многих странах Западной Европы почвы разделяли на подобные четыре группы богатства – *ржаные* (песчаные), *овсяные* (суглинисто-песчаные), *ячменные* (песчано-суглинистые) и *пшеничные* (суглинистые). Это деление утратило силу лишь после того, как на пашне начали интенсивно вносить удобрения. Л.Г. Раменский с соавторами [14] те же четыре группы богатства выделил для лугов. В США основные классификационные единицы (почвенные серии) выделяют по почвообразующим породам с учетом их обеспеченности влагой и пищей, причем по влажности почвы подразделяют на шесть групп.

Позже Д.В. Воробьев и Д.Д. Лавриненко разработали классификационные модели типов климата в координатах тепла и атмосферных осадков [15] и теплоты и континентальности климата [16] с количественными параметрами этих климатических составляющих.

Таблица

Фитоиндикационная характеристика земель разной трофности и наибольшие количества P₂O₅ и K₂O (извлекаемые вытяжкой Гинзбурга), определяющие уровень обеспеченности почвогрунтов элементами минерального питания растений

Уровень трофности почвогрунтов	Состав растительности по экологическим группам	Содержание, % в корнедоступной зоне ¹⁾		Преобладающие почвообразующие породы
		P ₂ O ₅	K ₂ O	
<i>А. Бедные (боровые)</i>	<i>Только олиготрофы (сосна II-III кл. бон., вереск, толокнянка, брусника, зеленые мхи)</i>	<0,02	<0,03	Кварцевые пески
<i>В. Относительно бедные (суборевые)</i>	<i>Олиготрофы с мезотрофами в подчиненных ярусах (сосна 1-1а бон., дуб, ель III-IV бон., орляк, буквица, грушанка, земляника)</i>	0,02-0,04	0,03-0,06	Полиминеральные и глинистые пески, элювий кислых пород
<i>С. Относительно богатые (сугрудковые)</i>	<i>Олиго- и мезотрофы, при наличии мега-трофов в подчиненных ярусах (липа, клены, ильмовые, звездчатка, сныть, кислица, копытень)</i>	0,04-0,06	0,06-0,80	Супеси, подстилаемые суглинками, двучленные отложения
<i>Д. Богатые (грудовые)</i>	<i>Мезо- и мегатрофы (дуб, ель, ясень, бук); в подчиненных ярусах - только мегатрофы (сныть, копытень, ясенник, перелеска, кислица, будра, зеленчук). Олиготрофов нет</i>	>0,06 ²⁾	>0,80 ²⁾	Лессовидные, моренные и другие суглинки и глины, элювий основных пород

¹⁾ исключая органогенные горизонты почв; ²⁾ по всему профилю

Созданные классификационные модели позволили привести в стройную систему все разнообразие лесов разных природных зон по их составу и продуктивности: от низкобонитетных чистых сосняков (боров) на сухих и заболоченных бедных песчаных землях через смешанные елово-сосновые на севере и дубово-сосновые на юге (субори), сосново-еловые и сосново-дубовые насаждения (сурамени и сугруды) на супесях и слоистых отложениях до наиболее высокопродуктивных лесов из требовательных древесных пород (рамени, груды) – на богатых суглинистых почвогрунтах разных природных зон, в зависимости от обеспеченности теплом и степени континентальности климата – дубравы в лесостепи, бучины в зоне широколиственных лесов, рамени в тайге.

Проведенные нами исследования показали, что координаты эдафической (почвенно-грунтовой) сетки (системы) – водо- и пищеобеспеченность местообитаний – интегрально отражают разнообразие *состава и строения (рельефа) поверхностных отложений*, а также *глубин залегания, режима и минерализации грунтовых вод*, обуславливающих разнообразие *растительности и почв* в пределах однородных по климату территорий или их *внутризональное разнообразие*. Богатство почв биоэлементами зависит от их исходного содержания в почвообразующих породах, от их химического (минерального) состава и в целом растет по мере утяжеления их механического состава, а также от минерализации грунтовых вод. Различия водообеспеченности почвогрунтов, при одинаковом количестве атмосферных осадков внутри зон, связаны с перераспределением влаги рельефом и механическим составом поверхностных отложений, определяющим их водно-физические свойства.

Значение плодородия среды

Выявленные факты вскрывают сущность основного принципа изучения природы, отличающего лесную типологию от других научных направлений. Лесотипологическая классификационная система основывается на учете основных *лимитированных на Земле экологических* (необходимых для жизни) *ресурсов*, разной обеспеченности ими среды. При этом особое значение имеет ресурс, находящийся в первом минимуме,

количество которого наиболее близко к пределу, за которым жизнь невозможна. Таких ресурсов всего три. Это *тепло, влага и пища*. Лесотипологическая климатическая сетка построена в координатах нарастания количеств тепла и атмосферных осадков, определяющих увлажнение надземной среды, эдафическая – по увеличению запасов пищи и доступной влаги в почвогрунтах. Как показали последующие наблюдения, эти факторы формируют и обуславливают все разнообразие природы Земли. Тепло в качестве ограничителя жизнедеятельности выступает в приполярных областях и на высокогорьях, элементы питания – на грунтах легкого гранулометрического состава, маломощных, выпавших землях и в тропических лесах. На остальной, преобладающей части суши Земли главным ресурсом, ограничивающим продуктивность биоты, является влага.

При размещении эдсеток отдельных регионов в глобальной климатической (географической) сетке создается сопряженная классификационная модель всех основных природных факторов. Координатами такой *эдафо-климатической сетки* являются главные *абиотические факторы* – *климат, поверхностные отложения и ґрунтовые воды*, их лимитирующие жизнь составляющие – тепло, влага и пища, зависимыми переменными – *биотические и биокосные* – *растительность, животные, почвы*.

Приведенные материалы свидетельствуют, что разработанный А.А. Крюденером принцип систематизации лесов по нарастанию плодородия их местообитаний основополагающий не только для лесной типологии, но в целом для понимания закономерностей взаимосвязей между живой и неорганической природой. Как утверждал В.В. Докучаев [17], эти взаимосвязи составляют *суть, ядро естествознания*. На передний план выдвигается роль почвенного покрова, в котором в процессе эволюции не только концентрируется все большая часть экологических ресурсов, но и создается целый комплекс свойств (гумусированность, оструктуренность и др.), значительно повышающих исходное потенциальное плодородие среды. Без этого современный уровень жизни был бы невозможен.

А потому с убедительностью выявляется необходимость учета промежуточных, *биокосных* тел, главным представителем которых являются почвы. Насыщенность их огромным количеством живых организмов – бактерий, простейших, живых и отмерших корней высших растений – делает почвы в определенной мере сходными с биотой. Это проявляется прежде всего в их жесткой обусловленности теми же абиотическими факторами – климатом и поверхностными отложениями, следствием чего является их горизонтальная и вертикальная зональность, подобная зональности высших растений. У типично неорганических тел, при наличии признаков влияния климата, зональность не выражена. Это определяет необходимость усиления внимания к данному классу тел – их инвентаризации, разносторонней характеристике, классификации и др. Понятие и термин «биокосный» были предложены В.И. Вернадским в 1926 г. при разработке им вопросов биогеохимии. Между тем Н.М. Сибирцев еще в 1895 г., в связи с насыщенностью почв живыми и отмершими организмами, продуктами их жизнедеятельности и разложения, назвал их *геобиологическими образованиями* [18, с. 280].

Об обусловленности растительности и почв одними и теми же ведущими абиотическими факторами – климатом (тепло, влага) и горными породами (пища) Г.Н. Высоцкий писал более 100 лет назад [19]. Однако это его положение осталось незамеченным. Между тем оно намечает прямой путь решения уравнения связи почв с факторами почвообразования. Его можно сформулировать следующим образом. Растительность и ее среда – почва – являются функцией Солнца и Земли: *климата* (количества и распределения по сезонам года тепла и влаги) и *поверхностных отложений, их состава* (наличия элементов питания) и *строения, рельефа*, перераспределяющего тепло, влагу и пищу. Время не является фактором почвообразования, так как фактор – это сила, действующая извне.

Основной принцип лесотипологической классификации – систематизация лесов по нарастанию обеспеченности их местообитаний элементами питания и влагой, то есть по плодородию, и сведение на основе фитоиндикации (по потребностям разных видов растений в этих ресурсах) всего многообразия лесных земель к весьма ограниченному количеству биологически равноценных типов местообитаний (4-х трофо- и 6-ти гигротопов, то есть не более 24-х главных типов в лесах разных природных зон) явились

мощным стимулом для того, чтобы эта классификация стала основой для организации всего лесохозяйственного производства Украины, где она принята. Все мероприятия здесь – от лесовозобновления до главных рубок – планируются и реализуются на типологической основе, с учетом потенциальной производительности земель разных типов леса. Эту ситуацию уже нельзя назвать «внедрением». Это выход на гораздо более высокий уровень, на положение *основной теоретической базы* лесохозяйственного производства, что несопоставимо с тем, как внедряются в производство разработки почвоведов.

Данное обстоятельство обусловлено тем, что на современном этапе отечественные почвоведы изучают почву как *особое природное тело*, уделяя главное внимание собственно почве, ее так называемым «внутренним» свойствам. Раньше почвы изучались как *среда, субстрат* или как «*масса*», в которой обитают корни растений, оценивая с позиции того, насколько этот субстрат благоприятствует росту растений. Крупнейшим представителем этого направления в России был П.А. Костычев, утверждавший, что предметом почвоведения является «*изучение свойств почв по отношению к жизни растений*» [20, с.9].

Как среда обитания почва выполняет три основных функции – служит местом укоренения, снабжает растения пищей и влагой. Очень важна также функция почв как глобального санитара, перерабатывающего все органические остатки и включающего высвобождающиеся соединения в систему малого биологического круговорота. Приемом изучения почв как среды обитания является закладка почвенных разрезов не на разных элементах рельефа или на том или другом расстоянии один от другого, а на участках с разным составом и продуктивностью растительности и выявление причин, обуславливающих различия этих характеристик.

При таком изучении с убедительностью выявляется определяющая роль почвообразующих пород, их гранулометрического состава во всех свойствах почв (что вполне естественно, так как почвы на 95-98 % из них состоят), и прежде всего в снабжении растений элементами питания, поскольку гранулометрический состав сопряжен с минеральным составом горных пород. Других источников элементов питания, кроме тех, которые исходно содержат разные типы поверхностных отложений, в природе нет. Гранулометрический состав определяет также водно-физические свойства почв, их водопроницаемость и влагоемкость, а потому жестко контролирует водный режим почв, их способность запасать и отдавать растениям влагу. В результате на первом месте оказывается *минеральный состав почв*, обусловленный исходными почвообразующими породами, а не *строение* их вертикального профиля, по которому определяются *генетические типы* почв.

Если почвы одного генетического типа приурочены к строго определенным природным зонам, то *аналогичные по плодородию* почвы, сформированные на породах того или другого гранулометрического состава, как и сами эти породы, имеются в разных зонах, при этом лессово- и покровно-суглинистые повсеместно наиболее производительны, кварцево-песчаные – наименее производительны. Именно поэтому лесотипологическими классификациями бедные и богатые земли, как и свежие и влажные (приуроченные к тем или другим элементам рельефа) выделяются в разных зонах.

Представленные материалы свидетельствуют о значительных различиях почв с позиции оценки их как природных тел и как среды обитания растений. Если почва как природное тело это «*функция материнских пород, климата и растительности, помноженных на время*» [17, с.262], то почва как среда обитания – «*это земля, способная к возвращению разнообразных растений*» [21, с.388] или, что то же самое, – *земля, обладающая плодородием*. В первом случае главным является морфология почв, определяющая их генетическую принадлежность, обусловленная прежде всего климатом, гидротермическими условиями. При оценке почв как среды обитания на первое место выходит их приуроченность к тем или другим горным породам, их минеральный состав, проявляющийся через механический состав.

Более 100 лет назад Н.М. Сибирцев [22] выдвинул в качестве основной задачи почвоведов единение учений о почве как природном теле и среде обитания растений. По его мнению, только вместе эти два раздела составляют *единое естественно-научное почвоведение*. Для такого единения необходимо прежде всего уравнивать по значению *строение и состав* почв – их *генетический тип и механический*, точнее

петрографический, состав, что выдающийся ученый и сделал в своей классификации 1895 года (приложенной к его «Почвоведению»), впервые названной им «генетической». Почвы в ней размещены в координатах *генетических типов* (принцип Докучаева) и *петрографических групп* – от глин до песков (принцип Костычева). К сожалению, этот исключительно совершенный классификационный прием не был почвоведцами поддержан.

Если в начале XX века, уже после смерти наших классиков, господствующим было учение о почве как среде обитания (см. в «Почвоведении» материалы первых всероссийских совещаний почвоведов 1907-1908 гг.), то уже в середине 1920-х годов, кроме небольших школ В.Р. Вильямса в Москве и А.Н. Соколовского в Харькове, оно практически перестало существовать, и его позиции заняло изучение почв как природных тел. Повидимому единственными, кто в настоящее время продолжает оценивать почву как среду обитания растений, являются, сами того не подозревая, лесоводы-типологи школы Морозова-Крюденера. А.А. Крюденер использовал классификационный принцип в своей сопряженной классификации почвогрунтов и лесных насаждений. Шкалу петрографических групп Сибирцева он совместил со шкалой богатства почв элементами питания и сделал основной, так как именно уровень обеспеченности почв ими определяет *состав*, а значит и *тип насаждений*. Шкала генетических типов почв Сибирцева внутри относительно однородного по климату региона у Крюденера превращена в шкалу увлажнения. В результате *генетическая классификация почв Сибирцева стала одновременно и классификацией почв по их плодородию*. Разница в том, что классификация Сибирцева систематизирует зональное, а таблица Крюденера – внутризональное разнообразие почв и приуроченных к ним насаждений.

Агроэкосистемы

На заключительном этапе изучения почв как среды обитания целесообразно их объединение в *экосистемы* (при наличии естественной растительности) и *агроэкосистемы* (на пашне и др.). Последние должны соответствовать исходным экосистемам, биогеоценозам. Эти таксоны, при правильном выделении, представляют собой участки, однородные по плодородию и потому требующие сходных приемов хозяйствования, гораздо более экологически обоснованные, по сравнению с принятыми в настоящее время у почвоведов агропроизводственными группами почв. Экосистемой является и кочка на болоте, и Мировой океан. Но как классификационный таксон под экосистемой понимается чаще всего элементарная ячейка природы, однородная по основным природным факторам. Мы называем эту элементарную ячейку природы биоэкосистемой и определяем как однородный по плодородию (экологически однородный) участок суши или мелководья вместе со сформировавшимся на нем в процессе длительной эволюции биоценозам, строго соответствующим по своим экологическим потребностям уровню его плодородия и потому наиболее полно его использующим, самовосстанавливающимся после уничтожения стихийными и антропогенными факторами [13].

В связи с изложенным, мы хотели бы обратить внимание на тот момент, что при очень большом интересе почвоведов к вопросам экологии, главной экологической проблемой, как нам представляется, стал для них вопрос охраны почв от загрязнения. Между тем сформировавшееся в последние годы и получившее широкое распространение понимание *экологии как науки о среде и ее охране* – это прикладной аспект фундаментальной, академической науки *экологии*, оформившейся на рубеже XIX-XX веков и изучающей взаимосвязи организмов со средой их обитания.

Наиболее крупным отечественным экологом был Л.Г. Раменский, посвятивший многие годы напряженной работы изучению взаимосвязей растительности со средой, предложивший методы оценки среды по ее растительному покрову, для чего дал экологическую характеристику нескольких тысяч видов растений, прежде всего луговых. По Раменскому, главным является оценка среды с позиции ее пригодности для жизни. При этом ученый особо подчеркивал то, что поскольку все природные факторы тесно взаимосвязаны, экологически должны оцениваться не отдельно почвы, рельеф, грунты и др., а их единство, совокупность, какой является *земля, территория во всем*

разнообразии их характеристик. А.А. Крюденер определял этот комплекс термином *почвенно-грунтовые условия* [6]. У ботаников он определяется как *местообитание*.

Экологическая оценка территории по Раменскому [23] – это оценка свойственных ей факторов плодородия, это анализ территории с точки зрения удовлетворения ею потребностей растений, определение ее пригодности для тех или других культур, для тех или других видов хозяйственного использования. Высказанные идеи Раменский оформил в учение, названное им *типологией земель*. Все разработки его типологии оказались полностью аналогичными созданным украинскими типологами в развитие учения Морозова-Крюденера. Типы земель Раменского – это те агроэкосистемы, о которых идет речь в данной статье.

Сложность перехода от агрогрупп к агроэкосистемам состоит в том, что типологи выделяют лесные экосистемы по характеру естественной лесной растительности, отсутствующей на пашне. Однако при соответствующей разработке они могут выделяться и по составу и строению почв и грунтов. Богатство почв элементами питания весьма достоверно оценивается по механическому составу почвогрунтов. Увлажнение можно определять по положению в рельефе и глубине залегания грунтовых вод. Весьма точно оценивается оно генетическим типом почв, с учетом мощности и гумусированности почвенного профиля, наличия признаков оглеения и др. П.С. Погребняк [9] назвал генетический тип почв *мерой влажности типа леса*. Действительно, многолетние наблюдения дают основание утверждать, что морфологическое строение почвенного профиля, по которому определяется генетический тип почв, практически полностью обусловлено их водным режимом – количеством и перемещением водных масс. В горах, в частности в Карпатах, при сходном водном режиме – обильном увлажнении и отсутствии застоя влаги – на всех высотных поясах в дубовых, буковых, пихтовых, еловых и сосновых лесах формируется один тип почв – бурые лесные. В местах с периодическим застоном влаги в почвах возникают процессы оподзоливания и оглеения. Поэтому генетический тип служит весьма надежным маркером уровня увлажнения местообитаний. Определение типа местообитания возможно непосредственно в поле, а это дает ответы не только на вопросы о том, для каких культур он наиболее пригоден, но и какую их урожайность может обеспечить, и решает всю систему ведения хозяйства на нем.

Выделение на сельскохозяйственных землях агроэкосистем, типов земель, подобных лесным местообитаниям, с опорой не только на тип почв, но также на характер почвообразующих пород и рельеф – бедных и относительно бедных на песчаных и супесчаных землях, относительно богатых и богатых – на двучленных и суглинистых породах, нескольких категорий увлажнения (сухих, свежих, влажных), а также засоленных, переувлажненных, эродированных (при наличии таковых), – сразу однозначно решает вопросы подбора культур и особенностей агротехники их выращивания, что может стать таким же фундаментом для сельскохозяйственного производства, в первую очередь для земледелия, каким являются разработки лесных типологов для лесного хозяйства.

Отличительной особенностью лесотипологического принципа оценки земель является обязательный учет двух основных факторов плодородия – богатства элементами питания (трофности) и увлажнения. Весьма интересны определения Крюденера *потенциальной* производительности почв как богатых элементами питания, но недостаточно обеспеченных влагой, и *актуальной*, при наиболее гармоничном сочетании воды и воздуха [6].

Анализ массового материала сопряженного изучения растительности и почв, собранного на территории от Бреста до Якутска, показал, что связь гранулометрического состава почв с содержанием в них фосфора и калия весьма устойчива [12]. Поэтому мы не употребляем термин «гранулометрический» состав, поскольку он сводит все к размеру фракций, тогда как «механический», а еще лучше «петрографический» состав предопределяет уровень обеспеченности почв элементами питания растений. Причем механический состав характеризует не только обеспеченность почв биоэлементами, но и водный и тепловой режимы. Влияя на все лимитирующие жизнь растений факторы, механический состав тем самым жестко контролирует уровень плодородия почв. Именно этот факт определил повсеместное распространение классификаций почв по их механическому составу («тощие» пески – «жирные» глины). Этот же факт стал причиной того, что роль климата в формировании почв и их генетические типы были установлены

лишь в конце XIX века. Чем легче механический состав почвообразующих пород, тем больше его значение как источника обеспеченности почв биоэлементами.

Увязанные с составом и строением поверхностных отложений, лесоводственные типы местообитаний весьма закономерно размещаются в ландшафтах – по принципу «чем ниже по рельефу, тем они влажнее, и чем легче их гранулометрический состав, тем они беднее». В настоящее время, в связи с широким внедрением адаптивно-ландшафтных систем земледелия это приобретает особое значение. К тому же эти типы, по сравнению с общепринятыми агропроизводственными группами, образуют обычно более компактные выделы. Но главное – для каждого из таких типов может быть разработан соответствующий комплекс агротехнических мероприятий, обеспечивающий наиболее полное использование их биопотенциала.

Эдафическая сетка представляет идеальную по своей простоте и универсальности *бонитировочную модель* (не шкалу, а сетку, систему) *земель* по их потенциальному плодородию, построенную в координатах нарастания их обеспеченности двумя основными экологическими ресурсами – элементами питания и влагой (способностью запасать влагу), работающую во всех природных зонах. Эдсетки позволяют дать не только оценку плодородия почв в баллах, но и определить перспективный состав культур для них и их продуктивность, то есть оба основных показателя плодородия почв – пригодность для тех или других культур и их урожайность. При этом выявляется, что изменение всех этих показателей в пределах сеток происходит строго закономерно: от наиболее высоко производительных почв пригодных для требовательных культур в центре (баллы 90-100) до практически бесплодных очень бедных, сухих, сильно засоленных и переувлажненных почв по их углам (баллы 0-10). Это дает возможность при бонитировке почв широко применять метод экстраполяции и прогнозировать все эти характеристики для почв, для которых они отсутствуют. В разных зонах нами выделено 8-9 категорий земель разной производительности, образующих на эдафических сетках систему ареалов [12]. На основании учета содержания физической глины, гумуса, P_2O и K_2O (определяемых в вытяжке Гинзбург) с учетом положения в рельефе, может быть весьма объективно определена цена земли.

Представленные материалы свидетельствуют об исключительной роли плодородия почв в жизни природы. Именно это свойство выделяет почвы среди других природных тел и определяет их *величайшую, ни с чем не сопоставимую роль (миссию) на Земле*. Поэтому при изучении всех свойств почв необходимо в конечном итоге оценивать как эти свойства проявляются в их способности обеспечивать растения, осуществляющие процесс фотосинтеза и тем поддерживающие жизнь на Земле, элементами питания и влагой. Никакие самые совершенные технологии не смогут заменить эту созданную природой житницу, и задача состоит в том, чтобы поддерживать и повышать ее производительность. Основной путь – возможно более полное использование потенциала всего комплекса факторов, участвующих в ее формировании, – рельефа, подпочв, поверхностных и грунтовых вод, растительности, оперируя не только почвами, но шире – типами земель, агроэкосистемами. Оптимальным путем решение этой проблемы может быть выделение в почвоведении двух крупных равноправных разделов – *генетического почвоведения*, изучающего почвы как природное тело, и *экологического почвоведения* (*oikos* – дом, среда), познающего почвы как среду обитания. Особенностью экологического почвоведения должна быть тесная увязка изучения почв с произрастающей и выращиваемой на них растительностью.

Список использованной литературы

1. Tansley A.G. The use and abuse of vegetation concepts and terms // Ecology. 1935. V. 16. – № 3.
2. Морозов Г.Ф. О типах насаждений и их значении в лесоводстве // Лесной журнал, 1904. Вып. 1. – С. 6-25.
3. Морозов Г.Ф. Основания учения о лесе. – Симферополь, 1920. – 137 с.
4. Морозов Г.Ф. Исследование лесов Воронежской губернии // Лесной журнал. – 1913. – Вып. 3-4. – С. 463-481.
5. Крюденер А.А. Лесная типология людей природы и ее значение. 1926. // Лісівництво і агролісомеліорація. Вип.113. Харків, УкрНДІЛГА,2008. – С.3-7.
6. Крюденер А.А. Основы классификации типов насаждений и их народнохозяйственное значение в обиходе страны. Ч. I-II. – Птг, 1916-1917. – 318 с.
7. Сукачев В.Н. Основы лесной типологии и биогеоценологии. – Избр.труды, т. I. – Л.: Наука, 1972. – 420 с.

8. Алексеев Е.В. Типы украинского леса. Правобережье. – Киев. 1-е изд. 1925, 2-е – 1928. – 120 с.
9. Погребняк П.С. Основы типологичної класифікації та методика складати її // Сер.наук.вид. ВНДІЛГА. Вип. 10. – Харків, 1931.
10. Воробьев Д.В. Типы лесов европейской части СССР – Киев: АН УССР, 1953. – 450 с.
11. Погребняк П.С. Основы лесной типологии. – Киев: АН УССР. Изд. 1-е 1944; 2-е – 1955. – 456 с.
12. Мигунова Е.С. Леса и лесные земли (количественная оценка взаимосвязей) – М.: Экология, 1993. – 364 с.
13. Мигунова Е.С. Типы леса и типы природы. Экологические взаимосвязи. – Palmarium Academic Publishing. Германия. – 2014. 295 с.
14. Раменский Л.Г., Цаценкин И.А., Чижиков О.Н., Антипин Н.А. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову. – М.: Сельхозгиз, 1956. – 470 с.
15. Воробьев Д.В. Лесотипологическая классификация климатов // Тр. Харьковского СХИ. Т.30, 1961. Т.169, 1972.
16. Лавриненко Д.Д. Основы лесной экологии – Киев: УСХА, 1978. – 35 с.
17. Докучаев В.В. О почвоведении (Лекции, прочитанные в Полтаве в 1900 г.) // Сочинения. – Т.VII. – М.: АН СССР, 1953. – С. 257-296.
18. Сибирцев Н.М. Об основаниях генетической классификации почв. 1895 – Избр.сочинения. Т.II. – М.: Сельхозгиз. – 1953. – С. 271-293.
19. Высоцкий Г.Н. О карте типов местопроизрастаний // Современные вопросы русского сельского хозяйства. – СПб., 1904. – С. 81-94.
20. Костычев П.А. Почвоведение. 1886-1887 (литогр.). – 704 с.; М.-Л.: Огиз-Сельхозгиз, 1940. – 224 с.
21. О химических и физических свойствах почвы и влиянии оных на жизнь растений // Лесной журнал. – 1837. – Кн. 3. – С. 388-397.
22. Сибирцев Н.М. Почвоведение. Вып. 1, 2, 3 – СПб. 1900-1901. – 505 с. – Избр. сочинения. Т.I. – М.: Сельхозгиз. 1951. –С. 19-472.
23. Раменский Л.Г. Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель. – М.-Л.: Сельхозгиз, 1938. – 620 с.

Статья поступила в редакцию 08.06.2015

CONTRIBUTION OF FORESTERS IN SUPPORT OF ECOSYSTEM STRUCTURE OF NATURE AND ALLOCATION AGROECOSYSTEMS

E.S. Migunova

Ukrainian Research Institute of Forestry and Agroforestry named after G.N. Vysotsky, Kharkiv, Ukraine

E-mail:migunova-l-s@yandex.ua

There are described briefly the development of domestic foresters, the typology in the field of forest and environment linkages, given the definition of ecosystems and their classification. It is justified the expediency of division of agricultural land to agro-ecosystems like forest ecosystems, taking into account not only the types of soil, but also the nature of the parent material, topography, groundwater. Lands within agro-ecosystems should be characterized by a similar level of fertility.

Keywords: *agricultural ecological systems, fertility, trophicity, moisturizing.*