

НАЗЕМНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ

УДК 581.9:001

БОТАНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В УДМУРТСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

© 2007 В.В. Туганаев¹, И.Л. Бухарина², А.В. Туганаев¹

¹ Удмуртский государственный университет,

² Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, г. Ижевск

Приводятся основные итоги исследований по флористике, ботанике, урбано- и аграрной экологии, проведенных и проводимых ботаниками Удмуртского государственного университета.

Ботанические исследования в Удмуртии получили развитие лишь после организации научно-исследовательских и высших образовательных учреждений. В 1931 г. был открыт Удмуртский государственный педагогический институт, в штате сотрудников которого были также и ботаники. Перед ними в первую очередь, встала задача изучения разнообразия и региональной географии растений. Но растения стали объектом специальных исследований лишь с 1960-х годов, когда приступила к целенаправленному сбору флористических материалов Т.П. Ефимова, успешно защитившая кандидатскую диссертацию и выпустившая книгу «Определитель растений Удмуртии» [1].

В истории изучения флоры Удмуртии, территориально раннее входившую в Вятскую, в Казанскую и в Пермскую губернии, значатся 22 фамилии, из которых наибольший вклад в познание таксономического разнообразия сосудистых растений региона внесли К.А. Мейер, П.Н. Крылов, С.И. Коржинский, Л.К. Круликовский, А.А. Нимвицкий, А.П. Ильинский.

До исследований Т.П. Ефимовой разнообразие флоры Удмуртии оценивалось в 720 видов [2]. Т.П. Ефимова довела это число до 910 видов, из которых 73 вида представляли группу адвентивных растений. Заслугой Т.П. Ефимовой является не только систематизация всех имеющихся к тому времени флористических данных, но и попытка выявить географические особенности состава растений Удмуртии. Во флоре рассматриваемой территории ею установлены различные эколого-ценотические и географические группы, по происхождению связанные с областью европейских широколиственных лесов, сибирских и европейских степей, сибирской и северной тайги

и лесотундры.

Впоследствии интерес к флористическим изысканиям еще более активизировался (В.В. Туганаев, Н.Г. Ильминских, А.Н. Пузырев, В.А. Шадрин, В.В. Сентемов, В.А. Бузанов, О.Г. Баранова, О.А. Капитонова, Н.В. Ложкина и др.).

Из результатов, полученных на основе флористических исследований, наиболее значимыми, на наш взгляд, являются:

1. Сравнительное рассмотрение флор пойм крупных (Кама, Вятка), средних и малых рек, взятых в границах одного географически целостного региона (Удмуртии), показало, что флора пойм малых рек отражает эколого-географические черты флоры более севернее расположенных территорий, флора пойм средних рек приближается по этим характеристикам к зональной флоре, а флора пойм Камы и Вятки несет на себе эколого-географический отпечаток более южнее расположенных территорий. В основе указанных закономерностей лежит специфика природных условий в поймах разных рек [3].

2. Установление разнообразия и экологии отдельных видов растений водных макрофитов. Так, О.А. Капитоновой выявлен таксономический состав ряда семейств гидрофильных растений (рясковые, рогозовые, рдестовые). Ею же описан новый для науки вид – *Batrachium algidum* Kapitonova (шелковник холодолюбивый) - и обсуждаются проблемы флорогенеза на водных и прибрежных экотопах, в том числе в условиях городской среды.

Флорогенетическая тема является традиционной и для В.А. Шадрина [4, 5]. В своих исследованиях он выдвигает идею о том, что возвышенные формы рельефа на территории Вятско-Камского Предуралья могли служить убежища-

ми реликтовых элементов и сообществ (неморальных, остепненных) в суровые хрононы плейстоцена.

3. С 1980-х годов в Удмуртском государственном университете получило развитие урбанофлористика. На основе изучения современной и исторической флор городов Казани, Ижевска, Кирова, Сарапула, Глазова и Елабуги Н.Г. Ильминских установлены основные закономерности флорогенеза в условиях урбанизированной среды, выражающиеся в том, что в городах процесс вымирания и иммиграции видов происходит в направлении превалирования последних и в связи с этим таксономическое обогащение флоры городов носит прогрессивный характер, что городская флора претерпевает выраженную меридионализацию, медитерранизацию, ориентализацию, континентализацию и американизацию. Им же высказаны интересные соображения в отношении того, что заложенные в видах потенции к антропотолерантности у местных по происхождению растений реализуются через апофитизацию, у пришлых – через натурализацию [4]. Несмотря на обстоятельное изучение флор нескольких крупных городов Предуралья и Среднего Поволжья конспект флоры опубликован лишь одного из них, а именно г. Ижевска [6, 7], в котором приводится 1344 вида природной и инвазийной флоры.

4. Наряду с флорой городов изучались также рудеральная и сегетальная флоры [8, 9]. Сегетальная флора и растительность стали объектом внимания В.В. Туганаева с 1975 г.

Для выяснения основных направлений агрофилоценогенеза им предпринята попытка установления центров происхождения специализированных сорных агрофитов. В связи с указанным ботаническому анализу были подвергнуты археологические материалы, содержащие плоды и семена культурных и сорных растений, систематизирована информация по истории возделываемых культур и земледелия, что позволило установить основные особенности состава и структуры посевов раннего и средневекового времени [9-11]. Итоги исследований в данном направлении можно свести к следующему:

- Земледелие в лесной и лесостепной растительной зонах началось с возделывания смеси культур. К наиболее ранним культурам относятся просо обыкновенное, чумиза (просо итальянское), ячмени обыкновенный и бутылковидный, овес посевной, ярица (рожь обыкновенная, яровая), пшеницы обыкновенная, карликовая, твердая, двузернянка (полба), горох посевной мелко-

семянный, конские бобы мелкосемянные, чечевица съедобная мелкосемянная. Возделывание зерновых и зернобобовых культур получило широкое распространение уже в эпоху бронзы. В земледельческом отношении для лесной и лесостепной зон имели основное значение юг современной Украины, Крым и Предкавказье (табл. 1 и 2):

- В формировании состава сегетальной флоры лесной и лесостепной областей значительная роль принадлежит древнейшим флорогенетическим центрам, являющимся прародиной большинства возделываемых полевых культур. Диаспоры многих сегетальных растений могли легко расселиться вместе с посевным материалом возделываемых видов.
- В течение земледельческой истории состав сорных растений не претерпел существенных изменений и в числе ведущих засорителей всегда значились однолетники и успешно размножающиеся вегетативным путем многолетники, лишь за последние 40-50 лет вследствие улучшения очистки посевного материала спейрохорно распространяющиеся виды (т.е. вместе с семенным материалом культурных растений) и интенсификации земледелия, применения химических средств борьбы с засоренностью ряд сорных видов растений практически исчез с полей (куколь обыкновенный, специальные засорители озимой ржи, льна, гороха) [12].

5. Ботаники Удмуртского государственного университета традиционно уделяют повышенное внимание изучению адвентивной флоры [9, 10]. К настоящему времени А.Н. Пузыревым установлено произрастание на территории Удмуртской республики 942 видов заносных растений [13]. В адвентивизации флоры основная роль принадлежит транспортным путям сообщения (железные дороги, автомобильные дороги, трамвайные пути). У железнодорожных путей и на станциях им обнаружены 677 заносных видов, у автомобильных дорог и остановках - 347, вдоль трамвайных путей - 97 видов. Среди растений-иммигрантов по численности преобладают эфемерофиты; более 100 видов смогли натурализоваться в естественных, сегетальных и рудеральных сообществах; таксономически разнообразны ксенофиты (индуценты), т.е. случайно занесенные в результате хозяйственной деятельности человека (581 вид), а эргазиофитов (одичавшие или ушедшие из культуры растения) насчитывается 336 видов:

Таблица 1. Находки плодов и семян культурных растений в археологических памятниках V-X вв. н.э. на территории Среднего Поволжья и Вятско-Камского Предуралья

Названия растений	Местонахождение, датировка										
	Ош-Пандо (VI-VII вв.) (Мордовия)	Казна- Пандо (IX-X вв.) (Мордо- вия)	Ашна-Пандо (VI-VII вв.) (Мордовия)	Троицкий Урай (V-VII вв.) (Татарстан)	Шолом (VII-X вв.) (Татар- стан)	Балымеры (VII-X вв.) (Татарстан)	Старая Игра (IV-VII вв.) (Удмуртия)	Кирбинское (VII в.) (Паишевский р-н, Татарстан)	Верх-Сая (VI-IX вв.) (Пермская область)	Лобач (VI-IX вв.) (Пермская область)	Бартымское (VI-IX вв.) (Пермская область)
<i>Triticum aestivum</i> L.	+	-	-	-	-	+++	+	-	++	++	-
<i>T. compactum</i> Host.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>T. durum</i> Desf.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>T. dicoccum</i> (Schrank) Schuebl	+	+	+	-	++	+++	++	-	+++	+++	++
<i>Panicum miliaceum</i> L.	++	-	-	-	++	+	-	-	-	-	-
<i>Avena sativa</i> L.	-	-	-	-	+	++	+	+	++	-	-
<i>Secale cereale</i> L.	++	+	+	-	+	-	+	-	++	-	++
<i>Hordeum vulgare</i> L.	+++	+	+	+	+++	+	+++	-	+++	++	+++
<i>H. lagunculiforme</i> (Bacht.) Bacht. et Nikit.	-	-	-	-	-	-	-	-	++	+	+
<i>Pisum sativum</i> L.	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Lens culinaris</i> Medik.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Cannabis</i> sp.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

Примечание: +++ - очень часто; ++ - часто; + - единично; - - не встречаются.

Таблица 2. Возделываемые культуры в лесостепных и степных районах Волжско-Камского региона (X-XV вв.)

Названия Растений	Сувар, XII-XIII вв.	Рождественско, XII-XIII вв.	Булгар, X-XI вв. 1980 г.	Булгар, XII-XIV вв. 1978 г.	Булгар, XII-XIV вв. 1972 г.	Булгар, 2 пол. XIII-нач. XV вв. 1980 г.	Булгар, XIV в. 1952 г)	Булгар, XIV в. 1979 г.	Булгар, XIV в. 1978 г.	Булгар, XIV в. 1979 г.	Булгар, XIV в. 1979 г.	Бияр, XI-XIII
<i>Avena sativa</i> L.	++	-	++	+	-	++	++	++	-	-	-	++
<i>Cannabis sativa</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	++	+	-	-	+
<i>Fagopyrum esculentum</i> Moench	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Hordeum vulgare</i> L.	+	+	+	+++	+++	++	++	+	-	-	-	++
<i>H. lagunculiforme</i> (Bacht.) Bacht. et Nikit.	+	-	+	+	-	+	-	+	-	-	-	+
<i>Lens culinaris</i> Medik.	-	-	-	-	+++	-	+++	-	-	-	-	+
<i>Linum usitatissimum</i> L.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Panicum miliaceum</i> L. + <i>P. italicum</i> L.	-	-	-	++	+++	-	+++	++	+++	+++	+	+++
<i>Pisum sativum</i> L.	+	-	-	-	+++	-	++	++	-	-	-	++
<i>Secale cereale</i> L.	++	+	++	+	+	-	++	++	-	-	++	++
<i>Triticum aestivum</i> L.	-	-	+	+++	+++	++	+++	+++	-	-	++	+++
<i>T. durum</i> Desf.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>T. compactum</i> Host.	++	-	++	++	-	++	-	+++	-	-	++	+
<i>T. dicoccum</i> (Schrank) Schuebl.	-	+	-	++	++	-	+	+++	-	-	++	+++
<i>Vicia sativa</i> L.	-	-	-	+	++	-	-	-	-	-	-	-

Примечание: +++ - очень часто; ++ - часто; + - единично; - - не встречается.

- Адвентивизация флоры лесной зоны началась с эпохи бронзы. По крайней мере, в тех археологических памятниках, где найдены сохранившиеся зерновые материалы, по плодам и семенам идентифицированы многие сорные растения (*Thlaspi arvense* L., *Stachys annua* (L.) L., *Neslia paniculata* (L.) Desv., *Agrostemma githago* L. и др.).
 - Согласно представлениям В.В. Туганаева, А.В. с соавторами [14], обширная инвазийная группа растений является своеобразными «силами быстрого реагирования», выполняющими роль первопоселенцев открытых местообитаний, возникающих либо по причине воздействия природных факторов, либо связанных с хозяйственной деятельностью человека. В период господства присваивающей формы хозяйствования в качестве «сил быстрого реагирования» выступали эксплеренты из числа местных видов (апофиты). Впоследствии, по мере усиления антропогенного воздействия, к апофитам присоединились адвентивные растения. Таким образом, «апофитизация» и «адвентивизация» флоры и растительности есть реакция биоты на нарушение целостности экосистем. Современная адвентивная флора представляет собой навроде «международных сил быстрого реагирования», состоящих из выходцев самых разных стран и территорий.
- б. На ход агрофилоценогенеза существенное влияние оказывали изменения характера земледелия. Так, при подсечно-огневой системе земля практически не обрабатывалась, поэтому сорные растения быстро обнаруживали себя и через несколько лет разрастались до такой степени, что легче было расчищать новый участок под посевы, чем продолжать возделывать на старом культуре. Со временем земледельцы столкнулись с проблемой нехватки удобных мест под посевы, поэтому весьма перспективным оказалось освоение более интенсивной паровой системы земледелия. Использование органических удобрений (навоза) и изобретение сохи явились прогрессивным фактором. Соха как пахотное орудие получило распространение вначале на Новгородской земле не позже X в. [17], а до берегов Камы и Средней Волги она дошла лишь в XVII-XVIII вв. [15].
- Трехполье сохранило позиции в земледелии до начала XX в., и лишь после 1930-х годов, с начала коллективизации сельского хозяйства, произошел масштабный переход к многопо-

лю и к использованию более совершенных пахотных орудий (после 1960-х годов).

- Господство в течение продолжительного времени трехполья привело к преобладанию на полях наравне с одно-двухлетними сорняками многолетников как с глубоко, так и мелко расположенными органами вегетативного размножения, хотя состав засорителей в целом сохранился прежний.
- После того как наметился переход к паропропашной системе земледелия, при которой интенсивность обработки почв существенно изменилась (пахотный горизонт достиг 30-35 см, участилась обработка почв, возросли нормы внесения минеральных удобрений, получило широкое использование пестицидов), изменился состав ведущих засорителей полей, хотя и это мало затронуло таксономическую структуру сеgetальной флоры в целом. Указанная закономерность выявлена В.В. Туганаевым для сеgetальной флоры Татарстана [12].

По характеру изменения встречаемости в течение последнего полувека основные сорные виды Татарстана разделены им на три группы, а те, в свою очередь, на подгруппы, названные по одному из характерных представителей (табл. 3).

I. Группа *Achillea millefolium* включает виды, имевшие в 20-30-х годах высокую встречаемость в посевах, но в настоящее время утратившие свои былые позиции.

Подгруппу *Agrostemma githago* характеризуют виды, почти полностью исчезнувшие из посевов.

В подгруппе *Vicia cracca* указаны виды, ставшие редкими на полях.

Подгруппа *Berteroa incana* включает виды, хотя и резко сократившие свою встречаемость, но все еще являющиеся весьма распространенными сорняками.

II. Группу *Chenopodium album* составляют виды с относительно устойчивой встречаемостью в агрофитоценозах яровых и озимых культур. Как 60-70 лет назад, так и настоящее время, представители группы обильно засоряют посева.

III. Группа *Viola arvensis* объединяет виды, встречаемость которых в посевах за последние 60-70 лет увеличилась.

Подгруппа *Galeopsis ladanum* - обычные на территории края сорняки, известные с давних времен.

Подгруппа *Avena fatua* - виды, участие кото-

Таблица 3. Встречаемость основных сорных растений (в %) в посевах различных культур Татарстана, %

Группа	Подгруппа	Растение	Закамье РТ, 1924-1930 гг., (653 описания)	Закамье и Предволжье РТ, 1968-1969 гг. (891 описание)	РТ в целом 1967-1969 гг. (1174 описания)	
Achillea millefolium	Agrostemma githago	<i>Agrostemma githago</i>	43,5	-	-	
		<i>Vaccaria pyramidata</i>	8,8	-	-	
		<i>Camelina sativa</i>	7,0	-	-	
	Vicia cracca	<i>Achillea millefolium</i>	32,8	0,8	1,3	
		<i>Anthemis subtinctoria</i>	27,0	2,0	2,4	
		<i>Apera spica-venti</i>	45,4	2,3	5,0	
		<i>Arctium tomentosum</i>	22,9	0,6	0,4	
		<i>Artemisia absinthium</i>	85,9	7,5	8,1	
		<i>Cichorium inthybus</i>	30,0	0,8	1,2	
		<i>Dracocephalum thymiflorum</i>	41,2	4,7	4,7	
		<i>Linaria vulgaris</i>	74,9	2,5	6,4	
		<i>Pimpinella saxifrage</i>	27,3	1,6	2,1	
		<i>Plantago major</i>	27,6	3,9	3,6	
		<i>Potentilla argentea</i>	30,2	0,2	0,3	
		<i>Scleranthus annuus</i>	10,4	-	0,3	
		<i>Stellaria graminea</i>	23,3	-	0,2	
		<i>Taraxacum officinale</i>	15,8	0,9	1,1	
		<i>Trifolium pretense</i>	19,7	3,2	3,4	
	<i>Vicia cracca</i>	54,7	5,9	5,1		
	Berteroa incana	<i>Artemisia vulgaris</i>	34,6	15,3	16,3	
		<i>Berteroa incana</i>	35,1	11,4	10,6	
		<i>Capsella bursa-pastoris</i>	32,7	23,6	24,0	
		<i>Crepis tectorum</i>	66,2	19,4	21,2	
		<i>Delphinium consolida</i>	31,8	18,7	19,8	
		<i>Descureinia Sophia</i>	17,3	9,9	8,7	
		<i>Elytrigia repens</i>	31,5	4,7	10,4	
		<i>Knautia arvensis</i>	24,6	11,1	13,4	
		<i>Malva pusilla</i>	30,2	16,5	12,7	
		<i>Silene cucubalis</i>	45,7	25,3	25,0	
		<i>Sisymbrium loeselli</i>	38,9	10,6	8,9	
		<i>Stachys palustris</i>	24,8	14,5	16,2	
		Chenopodium album	He выделяются	<i>Arenaria serpyllifolia</i>	23,9	23,7
	<i>Brassica campestris</i>			27,1	24,6	25,0
<i>Centaurea cyanus</i>	67,7			59,8	64,4	
<i>Chenopodium album</i>	94,6			93,8	91,0	
<i>Cirsium serosum</i>	78,1			73,7	73,0	
<i>Convolvulus arvensis</i>	85,8			77,6	83,7	
<i>Equisetum arvense</i>	11,5			12,2	16,9	
<i>Galium aparine</i>	38,0			44,5	36,4	
<i>Lappula myosotis</i>	87,9			75,4	68,1	
<i>Polygonum aviculare</i>	34,8			49,2	54,2	
<i>P. lapathifolium</i>	61,5			71,2	64,8	
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	30,0			32,4	31,4	
Viola arvensis	Galeopsis ladanum			<i>Amaranthus retroflexus</i>	16,1	45,0
		<i>Euphorbia virgata</i>	9,0	58,3	49,5	
		<i>Fumaria officinalis</i>	10,1	38,4	43,3	
		<i>Galeopsis ladanum</i>	70,9	85,3	80,3	
		<i>Lithospermum arvense</i>	4,7	21,8	19,9	
		<i>Neslia paniculata</i>	34,9	61,6	47,0	
		<i>Polygonum convolvulus</i>	54,1	90,6	83,9	
		<i>Setaria viridis</i>	23,5	61,1	50,2	
		<i>Sonchus arvensis</i>	56,7	67,5	65,1	
		<i>Stachys neglecta</i>	51,4	86,6	68,7	
		<i>Thlaspi arvense</i>	56,8	73,3	61,1	
	<i>Viola arvensis</i>	38,2	53,4	47,5		
	Avena fatua	<i>Avena fatua</i>	-	32,1	25,6	
		<i>Lactuca tatarica</i>	0,9	15,8	12,0	
		<i>Raphanus raphanistrum</i>	4,0	21,4	35,8	
		<i>Vicia angustifolia</i>	1,2	41,8	36,4	

рых в сложении агрофитоценозов заметно возросло лишь после 30-х годов. При рассмотрении данных вышеприведенной табл. 3 возникает вопрос: вследствие каких причин произошли столь существенные перемены в составе ведущих засорителей полей Волжско-Камского края за последние 60-70 лет? Причин может быть много, но главными из них, несомненно, являются интенсификация обработки почв (в частности, увеличение глубины вспашки), изменение структуры посевных площадей, улучшение качества очистки посевного материала.

- В настоящее время в связи с ослаблением антропогенного земледельческого фактора вследствие спада сельскохозяйственного производства структура основных засорителей полей начинает обретать черты, которые ему были свойственны в 1930-50-е годы [16].
- Во флоро- и ценогенезе растительного покрова свою роль сыграла и играет такой способ диссеминации, как спейрохория. Палеоагроботанические материалы из археологических памятников, как правило, представляют собой смеси семян и плодов различных культур, содержащих то или иное количество примеси диаспор сорных растений. Нередко на 1000 зерновок злаков и семян бобовых растений приходилось не менее 300 семян и плодов сорняков. Такие данные приводят А.В. Кирьянов [17] и В.В. Туганаев [8] применительно к болгарскому земледелию. Все авторы, касающиеся в своих работах земледелия периода расцвета трехполья, отмечают сильную засоренность полей. Г.А. Герасимов [18] отмечает, что в конце XVIII - начале XIX в. «поля были сильно засорены повсеместно, сорняки заглушали посеы, затрудняли жатву и сушку хлеба в скирдах, а затем, попадая при молотье в зерно, снижали его качество». Даже в конце XIX в. из-за сильной засоренности посевного материала крестьяне вынуждены были увеличивать нормы высева. Весьма показателен тот факт, что у пермских крестьян из всех сельскохозяйственных машин наибольший успех имели веялки, веялки-сортировки и сортировки разных марок. Высокой засоренностью отличался посевной материал и в более позднее время, а именно, в 1920-30-е годы.
- После 1917 г. особенно активизировалась деятельность государственных сельскохозяйственных учреждений по замене стародавних сортов новыми, более высокоурожайными, в несколько десятков и даже сотни раз возрос-

ли площади под посеы клевера, семенной материал кормовых растений завозился отовсюду, в том числе и из-за границы. Привозной семенной материал отличался высокой засоренностью. В условиях замкнутого крестьянского хозяйства возможности к расселению тех или иных сорных видов были ограничены, а с образованием коллективных и государственных хозяйств контроль за расселением сорняков стал практически невозможным, несмотря на укрепление карантинной службы.

- В 1950-х годах получила распространение травопольная система земледелия. Исследования, проведенные в те годы, показали, что засоренность полей и посевного материала существенно не снизилась, хотя земледельцы к этому времени нашли способы очистки семян от некоторых обременительных сорняков, таких как куколь обыкновенный, тысячеголов пирамидальный, специальных засорителей льна и некоторых других. Лишь с переходом на паропропашную систему поля стали более чистыми от сорняков.
- Установлено групповое расселение близких в систематическом отношении видов. Среди сорных растений это представители семейств *Polygonaceae* (виды родов *Polygonum*, *Rumex*), *Chenopodiaceae* (*Chenopodium album* L., *C. glaucum* L., *C. polyspermum* L.), *Lamiaceae* (*Galeopsis bifida* Boenn., *G. ladanum* L., *G. speciosa* Mill, *Stachys annua* L., *S. palustris* L.), *Poaceae* (*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv., виды рода *Setaria*) и т.д., культурных - зернобобовые (конские бобы, горох, чечевица, вика), зерновые - с крупными (рожь, пшеница, ячмень, овес и др.) и мелкими плодами (просо обыкновенное и итальянское) [19].

7. В ботанической литературе с конца XIX в. обсуждается проблема происхождения лесостепных и степных сообществ, расположенных вне своих природных зон, а именно - в области распространения таежных и широколиственных лесов. Инициаторами дискуссии явились многие корифеи ботанической науки, в том числе С.И. Коржинский и П.Н. Крылов. Впоследствии данный ботанико-географический феномен продолжал быть объектом внимания А.Я. Гордягина, В.И. Баранова, А.Н. Пономарева, А.Г. Воронова, П.Л. Горчаковского, И.М. Крашеникова, В.В. Алехина, Т.П. Белковской, Е.М. Лавренко, Р.В. Камелина, М.В. Маркова и др. Многими этот при-

родный парадокс рассматривается как естественное явление, иные связывают происхождение его с хозяйственной деятельностью человека.

Изучая историю агроэкосистем с использованием ботанических материалов в археологических памятниках, В.В. Туганаев [20] пришел к заключению об антропогенном генезисе интразональных лесостепей и степей. Такая точка зрения особенно полно аргументируется природно-антропогенными закономерностями, имевшими место в I-XIV вв. н.э. В течение указанного периода имело место потепление климата (среднегодовая температура была выше современной на 2-3⁰С), в лесной зоне активизировалась хозяйственная деятельность человека, в степной и лесостепной зонах началось «великое переселение» тюркоязычных, финно-угорских (мадьяры), раннеславянских народов, образовались крупные государственные объединения - Киевская Русь и Волжская Булгария. Подсечно-огневое и отчасти переложное земледелие и выпас скота послужили основной причиной сокращения лесов, и в условиях ксеротермического климата демулационные процессы происходили в направлении образования лесостепных и степных сообществ.

В широких масштабах остепнение растительности имело место в районах распространения широколиственных и хвойно-широколиственных лесов с серыми и темно-серыми, дерново-карбонатными почвами. За тысячу и более лет более или менее крупные массивы лесов на ровных и хорошо дренированных участках оказались в сфере земледельческого освоения, и здесь сформировались степные и лесостепные варианты растительности (Кунгурская, Красноуфимская, Арзамасская, Сергачская) и многочисленные островки с лесостепной и степной растительностью). Наступившее после XV в. похолодание («малый ледниковый период»), продолжавшееся до начала XIX в., не смогло обеспечить возврат зональной лесной растительности в исходное состояние.

8. Изучение таксономического и синтаксономического разнообразия неизменно приводит к решению прикладных задач, касающихся сохранения биоразнообразия. Определенную роль в деле организации и охраны растительного мира играют региональные Красные книги. В Удмуртии такая книга была издана в 2001 г. [23], но, как и во многих регионах, на практике она используются недостаточно. Причиной тому является неразработанность природоохранной стратегии, поскольку охране должны подлежать не

отдельные виды или их популяции, а территории со всем природным комплексом.

Суть новой природоохранной стратегии, разработанной В.В. Туганаевым [21, 22], изложена в пяти пунктах (А, Б, В, Г, Д).

А. Природоохранная деятельность является одной из ведущих прерогатив государственной власти. Это четко прописано в основном документе страны - Конституции РФ. В частности, в Статье 9 указывается, что земля и другие природные ресурсы используются и сохраняются как основа жизни и деятельности народов, проживающих на территории страны. Одним из важнейших законов, реализующих указанную статью Конституции, является Закон об «Особо охраняемых природных территориях (ООПТ)», принятый в 1995 г. В стране широко развернулась природоохранная направленность по выявлению природоохранных объектов и создание сети ООПТ. ООПТ - это участки земли, где располагаются природные комплексы и объекты, имеющие особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, которые изъяты решениями органов государственной власти полностью или частично из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны.

В Удмуртской республике изыскания по выявлению уникальных природных объектов с точки зрения установления на них режима сохранности начались относительно давно, а именно, после Указа Президента РФ от 1992 г. об особо охраняемых природных территориях. В течение 10-12 лет созданы и изданы «Красная Книга растений, грибов, лишайников и животных» в (2-х томах) [23], список природных объектов, квалифицируемых как ООПТ, постановлением Правительства УР утверждена республиканская сеть ООПТ. Впервые в УР официально появились законодательно охраняемые территории - национальный парк «Нечкинский», природные парки «Шарканский» и «Усть-Бельский» и два ботанических заказника.

Суммарная площадь территорий, вовлеченных в систему ООПТ, в УР достигла 3% (для России - около 10%).

Но как показала практика, сведение природоохранной работы исключительно к выявлению и совершенствованию сети ООПТ не в полной мере отвечает фундаментальной стратегии охраны природы, при разработке которой следует руководствоваться представлением о территории как об активной пространственной многоуровневой системе.

Б. Свойства отдельных участков территории проявляются либо при различных хозяйственных воздействиях на них, либо при изучении их методами научного познания. Задачей природоохранной деятельности является достижение стабильной экологической ситуации на всей территории как единой целостности. Но выполнение этой задачи становится призрачным, как только человек начинает необузданно навязывать ей или отдельным ее частям какой-либо путь развития, не давая себе отчета в том, что территория – это самоорганизующаяся система и повлиять на нее можно, лишь способствуя закономерностям ее развития. Известно, что у каждой системы есть несколько, порой альтернативных, путей развёртывания процессов, но, тем не менее, превалирует какая-либо одна предопределённость, для познания которой важно не только и не столько учитывать прошлое системы, сколько оценить современное и будущее состояние.

При разработке стратегии организации и управления с целью достижения экологической целостности на значительной по протяжённости территории следует иметь в виду общие свойства систем, а именно:

- система разрушается, если ее расчленить на отдельные и ставить в центр внимания лишь некоторые из них, упуская из виду целостность;
- стабильность системы есть функция ее ободосторонней связи с другими системами, и строгая регламентация структуры и функционирования лишь осложняет проблему сохранения её целостности;
- в случае проявления нарушений в системе следует действовать не в пользу отдельных ее элементов, а стремиться восстановить или организовать с учетом происшедших изменений новый динамический баланс;
- оптимальным вариантом для естественного развития территориальной системы является обеспечение ее условиями для самоорганизации, хотя в условиях усиливающегося антропогенного воздействия выполнить эту задачу в масштабе всего региона вряд ли возможно, но в определенных пространственных координатах такой подход вполне осуществим.

В. Недооценка важности системного подхода в природоохранной стратегии может вывести на неправильный путь при решении тактических задач. Так, нам представляется, при реализации Закона РФ «Об особо охраняемых природных

территориях» следует руководствоваться идеей о единстве всего территориального комплекса, а сведение природоохранной работы исключительно к выявлению и совершенствованию сети ООПТ не в полной мере отвечает фундаментальной стратегии охраны природы. ООПТ, как правило, находятся среди антропогенно преобразованного ландшафта и являются всего лишь одним из элементов территориального единства. Главная же цель природоохранной деятельности должна сводиться не к сохранению отдельных частей, а всего территориального комплекса. В противном случае земли, не значащиеся в системе ООПТ, оказываются вне поля зрения, и о них складывается представление как об участках, не представляющих экологической ценности. Такая точка зрения и соответствующие действия противоречат фундаментальным экологическим представлениям. Режим охраны природы должен распространяться на всю территорию, и все естественно или антропогенно обособленные ее части, как и ООПТ, должны иметь природоохранное сопровождение в форме экологического паспорта. Такой, с одной стороны, общий (охват всей территории), с другой, дифференцированный подходы (учет каждой территориальной отдельности), имеют в настоящее время наибольшую перспективу, поскольку способствуют наилучшему сохранению природной целостности, соответствуют историческому генезису территории и в них в более полной мере реализуется принцип системности [21, 22].

Г. В связи с изменением отношения к земле и природным ресурсам в целом считаем целесообразным тот подход, который учитывает представление о том, что каждый участок, даже эродированный или используемый под свалку, представляет ценность, и рано или поздно усиливающие свою роль рыночные отношения вынудят определить их действительную экономическую стоимость. А для этого надо иметь материалы по оценке всех земель, в том числе имеющих отношение к ООПТ. Поэтому на данном этапе природоохранной деятельности важнее всего проведение экологического зонирования. Для этого необходимо разработать методику экологической оценки всех угодий – антропогенных и природных.

Д. Одним из перспективных направлений в оптимизации урбаноэкосистем является формирование и реализация проектов так называемого «экологического каркаса» [24, 25]. Существует множество определений «экологического каркаса», суть которых сводится к пространственной

и функциональной организации городской территории таким образом, чтобы экологический режим благоприятствовал улучшению качества окружающей среды. Применительно к Ижевску, крупному промышленному центру Урала, проведено изучение функциональных возможностей зелёных насаждений города как основного средоулучшающего фактора. Несмотря на то, что некоторые виды (в основном интродуценты) проявляют высокую экологическую активность и весьма перспективны в озеленении города, в целом городские зелёные насаждения не в состоянии привести в норму качество атмосферного воздуха, почвы, подземных и поверхностных вод.

Поскольку город, опираясь на собственные экологические резервы, не в состоянии существенно улучшить качество окружающей среды, становится целесообразным «прибегать» к помощи экологических «доноров» - природных и природно-антропогенных экосистем внегородских, прежде всего пригородных, территорий [25, 26]. Проведенные расчеты средорегулирующего потенциала пригородных территорий на основе анализа имеющихся у авторов материалов по площадям, занимаемым различными сообществами, в том числе лесами зеленой зоны города (с учетом их видового состава, возрастного и жизненного состояния, фотосинтетической активности основных лесообразующих пород), показали, что и пригородные экосистемы не в состоянии в достаточной мере обеспечить город даже кислородом. Причиной тому является не столько

процент нарушенных сообществ и земель, сколько низкая функциональная эффективность основных донорообразователей (древесных и травянистых растений). В связи с указанным авторы полагают целесообразным создание на месте нарушенных растительных сообществ и земель искусственных насаждений из функционально эффективных сортов травянистых растений и пород деревьев. В этом случае ландшафт пригородных территорий будет представлять из себя оптимизированное сочетание агро-, дендро- и природных экосистем. Последние могут существовать на правах особо охраняемых территорий, размер площади которых может увеличиваться в центробежном от города направлении.

На взгляд авторов, следует внести коррективы в идею о городских «экологических каркасах», включив в качестве обязательных элементов их конструкции экосистемы пригородных территорий. До настоящего времени пригородные территории рассматривались лишь с позиций интересов аграрного производства и рекреации, но возрастающая потребность в улучшении качества окружающей среды в городах и пригородных зонах, актуализирует рассмотрение окружающей город территории в качестве источника экологической продукции как для себя, так и для города [24, 25].

Реализация указанной идеи на практике будет служить еще одним доказательством правоты идей В.И. Вернадского о трансформации биосферы в ноосферу [27].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Ефимова Т.П.* Определитель растений Удмуртии. Ижевск: Удмуртия, 1972.
2. *Баранова О.Г.* Местная флора Удмуртии: анализ, конспект, охрана. Учебное пособие. Ижевск, 2002.
3. *Туганаев В.В.* Сравнительная географическая характеристика пойм больших, средних и малых рек Удмуртии // Географический сборник. Вып. 3. Казань. 1967.
4. *Шадрин В.А.* Обогащение флоры Удмуртии: миграции, локализации, предпосылки и условия // Вестн. Удмурт. ун-та. Сер. Биологическое разнообразие Удмуртской Республики». Вып. 2. Ижевск, 1999.
5. *Шадрин В.А.* Проявление зональности растительного покрова Удмуртской Республики через ее локальные флоры // Развитие сравнительной флористики России: вклад школы А.И. Толмачева: Материалы VI раб. совещ. по сравнительной флористике. Сыктывкар, 2004.
6. *Ильминских Н.Г.* Флорогенез в условиях урбанизированной среды (на примере городов Вятско-Камского края): Автореф. дис.... на соискание учен. степени докт. биол. наук. СПб., 1993.
7. *Ильминских Н.Г., Баранова О.Г., Пузырев А.Н.* Конспект флоры г. Ижевска и его окрестностей // Природа Ижевска и его окрестностей. Ижевск, 1998.
8. *Туганаев В.В.* Агрофитоценозы современного земледелия и их история. М.: Наука, 1984.
9. *Туганаев В.В., Пузырев А.Н.* Гемерофиты Вятско-Камского междуречья. Свердловск: Изд-во Урал. ун-та, 1988.
10. *Туганаев В.В.* Многовековая динамика агроценозов Волжско-Камского края // Антропогенные факторы в истории развития современ-

- ного земледелия. М: Наука, 1981.
11. Туганаев В.В., Туганаев А.В. Городище Иднакар IX-XIII вв. н.э.: агроэкологический обзор. Ижевск: Удмурт. ин-т истории, языка и литературы УрО РАН, 2001.
 12. Туганаев В.В. Изменения состава наиболее распространенных сорных компонентов агрофитоценозов Татарии за последние 40-50 лет // Бот. журн. 1970. Т. 55, № 12.
 13. Пузырев А.Н. Изучение адвентивной флоры в Удмуртской Республике // Адвентивная и синантропная флора России и стран ближнего зарубежья: состояние и перспективы. Ижевск, 2006.
 14. Туганаев В.В., Веселкова Н.Р., Туганаев А.В. Историческая сущность апофитов // «75 лет высшему образованию в Удмуртии». Материалы междунар. науч. конф. Ижевск, 2006.
 15. Зеленин Д.М. Русская соха, ее история и виды // Очерки по истории русской земледельческой культуры. Вятка: Изд. Вятского губ. статист. комитета, 1907.
 16. Туганаев А.В., Туганаев В.В. Борьба с засоренностью полей как один из факторов эволюции агроэкосистем // Современные проблемы аграрной науки и пути их решения. Т. II. Ижевск, 2005.
 17. Кирьянов А.В. История земледелия Новгородской земли X-XV вв. (по археологическим данным) // Тр. Новгород. археол. экспедиции. Т. II. 1958.
 18. Герасимов Г.А. Учение о системах хлебопашества в русской сельскохозяйственной науке конца XVIII и начала XIX веков // Тр. Перм. сельхоз. ин-та. 1954. Т. 14.
 19. Туганаев В.В., Веселкова Н.Р., Туганаев А.В. Флоро- и ценогенез растительного покрова возделываемых земель на территории Среднего Поволжья и Вятско-Камского Предуралья // Бюл. Бот. сада Сарат. ун-та. Вып. 5. Саратов, 2006.
 20. Туганаев В.В. Об антропогенном происхождении лесостепей и степей в лесной зоне Восточной Европы // Природное наследие России (материалы междунар. конф.). Тольятти, 2004.
 21. Туганаев В.В. Экологическое зонирование территорий - необходимый этап природоохранной стратегии // Причины и способы сохранения биоразнообразия. Материалы II Всерос. науч. конф. Йошкар-Ола, 2006.
 22. Туганаев В.В. К разработке природоохранной стратегии // Антропогенная динамика природной среды. Т. I. Пермь, 2006.
 23. Красная книга Удмуртской Республики: сосудистые растения, лишайники и грибы / Отв. ред. В.В. Туганаев. Ижевск: Изд. Дом «Удмуртский университет», 2001. Т. I.
 24. Бухарина И.Л., Туганаев В.В. К стратегии создания экологически оптимизированной среды в условиях крупного города на примере Ижевска // Состояние окружающей среды и здоровье детей: материалы конф., посвящ. 25-летию кафедры детских инфекций и 70-летию проф. И.Г. Гришкина. Ижевск: ИГМА, 2005.
 25. Туганаев В.В., Бухарина И.Л. К разработке стратегии экологической оптимизации города Ижевска и пригородного района // Реализация стратегии устойчивого развития города Ижевска: опыт и проблемы. Материалы межрегион. науч.-практ. конф. Ижевск: Ижевская республ. типография, 2005.
 26. Одум Ю. Экология. М.: Мир, 1986.
 27. Вернадский В.И. Научная мысль как планетное явление // Размышления натуралиста. Книга вторая. М.: Наука, 1977.

BOTANICAL RESEARCHES IN UDMURT STATE UNIVERSITY

© 2007 V.V. Tuganaev, I.L. Buharina, A.V. Tuganaev

Udmurt State University
Izhevsk State Agricultural Academy, Izhevsk

The basic results of researches on floristic, geobotany, urban- and the agrarian ecology, lead botanist of the Udmurt State University and the Izhevsk State Agricultural Academy, are resulted.