

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р

ВСЕСОЮЗНОЕ БОТАНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ 60

ОТДЕЛЬНЫЙ ОТТИСК



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ЛЕНИНГРАД

1975

ОБЗОРНЫЕ СТАТЬИ

УДК 582.074 581.524.4 (438)

П. Л. Горчаковский, Н. В. Пешкова

ПРОБЛЕМА СИНАНТРОПИЗАЦИИ
ЕСТЕСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА
И ЕЕ ОСВЕЩЕНИЕ В РАБОТАХ
ПОЛЬСКИХ БОТАНИКОВP. L. GORCHAKOVSKY, N. V. PESHKOVA. THE PROBLEM
OF SYNANTHROPIZATION OF THE NATURAL PLANT COVER AND ITS ELUCIDATION
IN THE WORKS BY POLISH BOTANISTS

Возрастающее воздействие человека на природу сопровождается существенными изменениями растительного покрова Земли. Эти изменения проявляются, в частности, в постепенной замене естественных растительных сообществ культурными и семикультурными, нарушении целостности, динамического равновесия и гомеостаза естественных сообществ, выпадении из них ряда свойственных им аборигенных компонентов, внедрении сопутствующих человеку как пришлых, так и местных синантропных видов, расселении синантропных видов в местах с сильно нарушенным или уничтоженным растительным покровом, формировании синантропных растительных сообществ. Такая тенденция может быть названа синантропизацией растительного покрова. Процесс синантропизации растительного покрова в последнее время привлекает внимание ботаников многих стран, особенно в Центральной и Восточной Европе, где естественная растительность сильно изменена и уже возникла реальная угроза вымирания некоторых аборигенных видов растений и уничтожения уникальных растительных сообществ. Особенно интересные исследования в этом направлении проводятся в Польской Народной Республике; основные итоги их были подведены на специально организованных симпозиумах, где была предпринята попытка оценить масштабы и последствия синантропизации растительного покрова и составить хотя бы в общих чертах прогноз возможных изменений растительности в предвидимом будущем. Первый симпозиум состоялся в Новогроде-на-Нареве в 1968 г., второй во Вроцлаве в 1970 г., третий и четвертый в Бяловеже в 1972 г. Труды симпозиумов опубликованы отдельными выпусками (*Synantropizacja szaty roślinnej*, I, 1968, II, 1971, III, 1972, IV, 1972). Задача настоящей статьи — дать по материалам упомянутых симпозиумов краткий обзор основных исследований в области синантропизации растительного покрова, проведенных в последнее время в Польше. Для удобства обозрения доклады сгруппированы по основным тематическим разделам, причем некоторые доклады, сделанные одним и тем же автором на разных симпозиумах, объединены, если они тематически близки и дополняют друг друга.

Классификация синантропных растений

Я. Корнась, основываясь на классификации сопутствующих человеку (синантропных) растений, разработанной Теллюнгом (Thellung, 1915) предлагает усовершенствованную классификацию, названную им исто-

рико-географической. Автор считает, что этой классификацией легко пользоваться в практических целях, она особенно удобна для статистической оценки синантропных флор.

Синантропные виды предлагается подразделять на апофиты — виды местной флоры, аборигенные, и антропофиты — виды, занесенные человеком из других районов, адвентивные. Антропофиты делятся на археофиты (вошедшие в местную флору в доисторический период или в исторический, но до XV в.) и кенофиты (пришедшие сравнительно недавно, после XV в.). По степени закрепления в составе растительных сообществ среди кенофитов различаются виды, прочно закрепившиеся в естественных или полустественных сообществах — агрофиты (в том числе холоагрофиты — внедрившиеся в естественную растительность лесов, водоемов, болот, песчаных дюн и т. п., гемиагрофиты — внедрившиеся в полустественную растительность лугов, пастбищ, берегов рек, вырубок, лесных опушек и т. п.), закрепившиеся лишь на сорных местах и полях — эпэкофиты, а также появляющиеся лишь на очень короткое время, а затем исчезающие — эфемерофиты.

А. Кравекова и К. Ростаньский, развивая систему Я. Корнася, вносят в нее несколько изменений и дополнений. В частности, они включают в классификацию гибриды синантропных видов (например, апофит \times апофит, апофит \times антропофит), предлагают подразделять апофиты на эуапофиты (пришедшие из естественных зональных местообитаний) и гемиапофиты (растения, пришедшие из экстразональных местообитаний). Кенофиты они разделяют на агрестофиты (чужеземные спонтанные растения) и эргазиофиты (одичавшие культурные растения). В зависимости от степени закрепления в сообществах агрестофиты и эргазиофиты подразделяются на быстро исчезающие — эфемерофиты (агрестоземерофиты, эргазиоземерофиты) — и прочно закрепившиеся — эпэкофиты (агрестозэпэкофиты, эргазиозэпэкофиты).

Сущность синантропизации растительного покрова, теоретические и методические аспекты изучения этого явления

По мнению **Я. Фалиньского**, синантропизация растительного покрова — часть общих изменений, происходящих на земном шаре в результате деятельности человека и приводящих к замещению эндемичных компонентов космополитными (космополитизация), аутохтонными — аллохтонными (аллохтонизация), стенотопных — эвритопными (эвритопизация). В конечном счете происходит постепенная замена первичных экосистем, обусловленных взаимодействием эндо- и экзогенных факторов, вторичными, обусловленными главным образом экзогенными факторами. В ходе синантропизации возрастает роль вторичных замещающих сообществ, многочисленных стадий регенерации коренных сообществ, начальных стадий сукцессий на обнаженном субстрате, увеличивается миграция видов, появляется возможность образования гибридов между географически удаленными таксонами. Изучение синантропизации растительного покрова может способствовать объяснению некоторых общебиологических процессов, таких, как адаптация видов, закономерности их пространственного распределения, взаимодействие различных элементов географической среды и образование новых структурных элементов биосферы. К числу важных вопросов, подлежащих разработке, относится выяснение природы синантропизации, ее причин, обуславливающих факторов, изучение истории антропогенных изменений растительного покрова, выявление биологических индикаторов этого процесса, буферной способности и регенерации растительного покрова, изыскание методов защиты растительного покрова от нежелательных антропогенных изменений. Основные методические требования, предъявляемые к исследованиям по синантропизации раститель-

ного покрова — непрерывность и повторность наблюдений на постоянных площадях, замена отдельных случайных описаний инвентаризацией на основе картографических данных и результатов количественной оценки, широкое использование экспериментов, организация коллективной работы на целенаправленно (не случайно) выбранных объектах, использование каузальных, сравнительных, статистических и картографических методов для объяснения результатов.

А. Костровицкий полагает, что одна из основных практических задач геоботаники — раскрыть механизмы влияния разных форм и разной интенсивности деятельности человека на растительный покров и занятые им местообитания. Под влиянием человека дифференцировались два типа экотопов: естественные и синантропные; они настолько различны и подвержены действию столь разных законов, что должны изучаться разными методами. Новую классификацию явлений, приводящих к синантропизации растительности, следует разрабатывать с учетом экономической обусловленности и технических аспектов возможной деятельности человека. Предлагается использовать два метода изучения процессов синантропизации. Если деятельность человека не внесла в фитоценоз новых элементов, вычисляется коэффициент экологической устойчивости местообитания (O) по формуле: $O = 100 - S$, где

$$S = \frac{\text{число характерных для данного участка видов}}{\text{общее число характерных видов для данного типа местообитания}} \cdot$$

Если же в результате деятельности человека появились новые элементы, проводят анализ информационных коэффициентов изменчивости и разнообразия растительности (VMV) отдельных участков:

$$VMV = \frac{(1000pg)^{a^1} + (700pg)^{a^2} + (500pg)^{a^3} + (100pg)^b + (1pg)^c + (0.1pg)^d}{100}, \text{ где } a^1,$$

a^2, a^3, b, c, d — соответствующие ярусы растительности; p — суммарное покрытие зеленой части яруса; g — суммарное число видов, слагающих данный ярус. Множители 1000, 700, 500 и т. д. указывают на относительные различия первичной продукции отдельных ярусов, рассчитанной для одного вида.

Стадии неофитизации и отношение неофитов к другим компонентам сообществ

Обсуждению этой проблемы посвящен доклад **Я. Фалиньского**. Автор полагает, что внедрение неофитов в естественные сообщества новой для них территории происходит в такой последовательности:

1) стадия *пронеофита* — диаспоры (семена, плоды или вегетативные зачатки) проникают в сообщество, прорастают, укореняются, но не размножаются, т. е. не проходят всего цикла развития. Их популяция экзогенна по отношению к популяциям других видов сообщества;

2) стадия *эунеофита* — неофит закрепляется в сообществе, образуется эндогенная популяция; особь проходит весь жизненный цикл;

2а) если стадия эунеофита не достигается вследствие стерильности особей в новых условиях или исключительно вегетативного размножения, то наступает стадия *паранеофита*;

3) стадия *постнеофита* — неофит широко распространяется по площади, занятой сообществом, изменяет его структуру и флористический состав, и образуются вторичные характерные комбинации видов. Возникшие таким образом растительные сообщества называются ксеноспонтанными.

Неофиты по отношению к местным компонентам сообщества можно подразделить на следующие категории:

1) *обогащающие* — проникая в растительные сообщества и закрепляясь в них, они пополняют флористический состав, не вызывая выпадения исходных видов;

2) компенсующие — проникают в сообщества, из состава которых уже выпали исходные виды под влиянием выпаса, рубок и т. д. ;

3) замещающие — внедряясь в сообщество, вытесняют из него местные виды;

4) редуцирующие — массово размножаясь и образуя собственные синузии, постепенно вызывают уменьшение численности особей доминирующих видов;

5) эдификаторные — когда процесс редукции завершается тем, что неофит приобретает в сообществе значение эдификатора, оттесняя с этих позиций местный эдификаторный вид.

Эта схема представляет собой рабочую гипотезу для будущего изучения отношения неофитов к другим компонентам сообщества с помощью тщательно запланированных экспериментов и долгосрочных наблюдений на постоянных площадях. Требуют неотложного рассмотрения следующие проблемы: 1) в каких случаях неофитизация является результатом, а в каких причиной деградации фитоценоза? 2) как осуществляется закрепление неофитов в естественных сообществах? 3) каков механизм влияния неофитов на естественные сообщества, когда и почему появление их приводит к трансформации естественных сообществ в ксеноспонтанные? Когда появляются вторичные характерные комбинации видов? 4) каким образом можно защитить от проникновения неофитов местные естественные сообщества, особенно в национальных парках и заповедниках?

Неофиты в отдельных систематических группах и факторы, определяющие расселение неофитов

Рассмотрев экологию и историю расселения встречающихся в Европе видов рода *Oenothera*, К. Ростаньский подвергает сомнению правильность причисления некоторых из них, в частности *Oenothera biennis*¹ к группе неофитов североамериканского происхождения. Он считает, что *Oe. biennis* — аборигенный европейский (точнее евразийский) вид; в Европе для нее характерна морфологическая однородность, очень слабая вариабельность. По-видимому, первоначальными местообитаниями этого вида были крутые склоны речных долин и участки с песчаным субстратом и разреженным растительным покровом. Дан список 37 встречающихся в Европе видов энотеры с подразделением их на группы в зависимости от происхождения.

А. Фрей освещает историю распространения трех из девяти отмеченных в Польше видов рода *Amaranthus*: эпэкофитов *Amaranthus albus* и *A. blitoides* (подрод *Amaranthus*) и эфемерофита *A. palmeri* (подрод *Acnida*), проникших в Европу с американского материка.

Е. Зайонц, изучив и нанеся на карты распространение более 10 рудеральных видов, встречающихся в окрестностях г. Бельска Бяла, проанализировала и разбила на три основные группы (исторические, климатические, почвенные) факторы, обусловившие распространение каждого из этих видов. Она пришла к заключению, что хотя локальное распределение вида на территории города обычно обусловлено несколькими факторами, довольно часто из них можно выделить один основной. Так, ряд видов (*Asplenium ruta-muraria*, *Corydalis lutea*, *Lunaria cymbalaria*) связан с торговыми путями далекого прошлого, другие (*Solanum nigrum*, *Chenopodium bonus-henricus*) растут на местах старых заброшенных садов. Термофильные виды средиземноморского или ирано-туранского происхождения (*Sisymbrium altissimum*, *S. loeselii*, *Descurainia sophia*, *Ballota nigra* subsp. *ruderalis*, *Berteroa incana*, *Cardaria draba* и *Bunias orientalis*) появляются близ товарных железнодорожных станций, однако распространение их в Польше ограничивается климатическими условиями. Динамика расселения термофильных видов отражает происходящее в последнее время изменение климата в сторону потепления.

¹ Латинские названия упоминаемых таксонов приведены по номенклатуре, принятой авторами реферируемых работ.

Обеднение аборигенной флоры Польши, роль синантропных видов в отдельных районах

На основании опубликованных флористических данных и результатов личных исследований **Я. Корнась** составил список кенофитов Польши (117 видов) с указанием родины каждого вида и, насколько это возможно, приблизительного времени проникновения его в Польшу. **Я. Корнась** и **А. Медвецка-Корнась** изучили встречаемость антропофитов в естественных и полустественных растительных сообществах. Флора Польши содержит 2250—2300 видов сосудистых растений; из них около 250—300 видов занесено человеком и уже закрепилось в стране. Как и в других странах Центральной Европы, интродуценты (более 100 видов кенофиты, остальные архефиты или виды, история проникновения которых в Польшу неизвестна) чаще всего занимают только нарушенные местообитания (поля, сорные места), лишь в очень редких случаях они удерживаются в качестве устойчивых компонентов в составе естественных растительных сообществ. **Я. Корнась** отмечает обеднение флоры Польши: в районах, детально изученных флористами в XIX в., сейчас не удается найти 15—25% прежде существовавших здесь видов сосудистых растений. Причина этого обеднения та же, что и в других странах Европы, а именно вмешательство человека, прямо и косвенно воздействующего на растительный покров.

В составе флоры Люблинского воеводства, по данным **Д. Фиалковского**, 89 видов (6%) кенофитов и 297 видов (20%) апофитов, причем среди последних преобладают абсолютные или облигатные апофиты — компоненты синантропных группировок, утратившие свою первоначальную связь с естественными сообществами. **А. Кравекова** выяснила, что из 711 видов, встречающихся в Опавских горах (Восточные Судеты), 109 (15,3%) приходится на долю антропофитов; из них 61 вид связан исключительно с синантропными сообществами, а 48 проникли в естественные (чаще всего в ксеротермные злаковники).

М. Гузикова на основе изучения растительного покрова Пиенинских гор (Пиенинский национальный парк) выделила такие основные закономерности антропогенного изменения растительности.

1) Сокращение лесопокрытой площади, изменение состава и структуры большинства лесов, увеличение относительной роли ели в составе древостоев.

2) Территории, на которых сведены леса, продолжают подвергаться антропогенным воздействиям. Развивающиеся здесь вторичные группировки растительности — полустественные (луга, пастбища) и синантропные. Последние представлены преимущественно сегетальной (*Geranio-Silenetum gallicae*, две субассоциации) растительностью.

3) Флористический состав изменяется за счет проникновения в растительный покров чужеземных и исчезновения местных видов. По предварительной оценке в Пиенинах около 110 видов (примерно 10% флоры) — антропофиты; около $\frac{2}{3}$ из них — архефиты и менее $\frac{1}{3}$ — эпикофиты. В текущем столетии закрепились и широко распространились такие виды, как *Impatiens parviflora*, *Matricaria discoidea*, *Galinsoga parviflora*, *G. ciliata*, *Juncus tenuis*, *E. scholtzia ciliata*, *Silene dichotoma*, *Corispermum leptopterum*. Примечательно, что некоторые разводимые в деревнях декоративные растения легко проникают в прибрежные группировки и становятся дикорастущими.

Синантропизация растительности естественных местообитаний

Л е с а. В лесных массивах, в том числе в Беловежской Пуще, как отмечает **Я. Фалиньский**, проникновение неофитов и закрепление их в растительных сообществах — сравнительно новое явление, прослеживающееся лишь с конца XIX—начала XX в. Неофиты составляют около 10% от общего числа адвентивных видов Беловежской Пущи,

а от всей флоры сосудистых растений 2,4%. Причина небольшой доли неофитов в составе лесных сообществ — влияние некоторых тормозящих факторов, ограничивающих синантропизацию. Факторы эти следующие.

I. Внешние, или исторические: 1) поздняя колонизация восточного Полесья; 2) географическое положение Беловежской Пущи — на границе между районами интенсивного и экстенсивного сельского хозяйства; 3) отсутствие крупных коммуникаций; 4) отсутствие существенных перемен в гидрографической сети и границах территории; 5) выдающееся научное и эстетическое значение Беловежской Пущи и усиливающийся интерес к ней.

II. Внутренние, или естественные: 1) роль леса как барьера — ненарушенный лесной биоценоз препятствует проникновению чуждых элементов; 2) потенциальная производительность местообитаний, проявляющаяся в быстром восстановлении леса при благоприятных обстоятельствах; 3) защита от миграции синантропных элементов из соседних мест, лишенных лесного покрова, благодаря тому, что Беловежская Пуща расположена на водоразделе речных долин и окружена торфяниками; 4) защита от антропогенных влияний с востока обширным болотистым районом Полесья.

Дан прогноз состояния растительности Беловежской Пущи и проникновения в нее неофитов на ближайшие 20 лет. Для характеристики степени закрепления вида в данном типе сообщества используются концепции стадий неофитизации (пронеофитизация—эунеофитизация—постнеофитизация).

Эксплуатация леса приводит к значительным изменениям видового состава и структуры лесных сообществ и является главным фактором их синантропизации. Как показали наблюдения, проведенные А. Соколовским в нескольких ассоциациях смешанного леса, наибольшие изменения происходят после рубок главного пользования. На возобновляющихся вырубках уменьшается участие (проективное покрытие) и жизнеспособность лесных видов, появляется много нелесных видов (апофитов и антропофитов), число которых зависит от плодородия почвы. Из побочных видов лесопользования наибольшее влияние на лесные сообщества оказывает охота.

Продолжая свои прежние работы, Р. Олачек и Р. Сова исследовали антропогенные нарушения естественных сообществ лесного заповедника Дебович (Радомский район), созданного для охраны липы *Tilia platyphyllos* на северной границе ее ареала. В качестве меры антропогенной нарушенности естественных сообществ были выбраны различия между потенциальной и современной реальной естественной растительностью. Для сопоставления использованы карты потенциальной и актуальной растительности в масштабе 1 : 5000. На этой основе также составлена карта-прогноз, показывающая возможные изменения растительности под влиянием антропогенных нагрузок, если их интенсивность увеличится в 8 раз по сравнению с современными. Сделан обзор имеющихся данных о степени нарушенности различных растительных сообществ и факторах, вызывающих нарушение естественной растительности.

С. Михалик изучил богатую (более 1000 видов сосудистых растений) флору и растительность Ойцовского национального парка и его окрестностей (35 км²), где за последние 150 лет исчезло почти 40 местных и появилось 37 новых синантропных видов. Антропогенные изменения растительности проявились главным образом в сокращении площади естественных и полустественных, преимущественно лесных, сообществ. Полностью исчезли *Taxus baccata*, *Alnus incana*, *Scopolia carniolica*, *Prenanthes purpurea*, *Veratrum lobelianum* и многие другие виды. Уменьшилась численность следующих видов: *Phyllitis scolopendrium*, *Lunaria rediviva*, *Veronica montana*. С другой стороны, в связи с развитием лесных культур широко распространились *Pinus sylvestris*, *Acer platanoides*, *Quercus robur* и другие древесные растения. Нарушенность сообществ способствовала проникновению и закреплению чужеземных синантропных видов. Из группы

кенофитов, состоящей из 41 вида, 42% видов проникло в естественные сообщества. Под влиянием деятельности человека сокращается площадь группировок тенелюбивой и гидрофильной растительности и, наоборот, увеличивается площадь мезофильных и ксеротермных группировок.

А. Кравекова дала оценку степени синантропизации растительного покрова лесных заповедников района Ополе. Она проанализировала флористический состав растительности 7 заповедников различной площади и местоположения, с разными типами лесных сообществ. Обнаружено, что в заповеднике «Блок», вследствие большой сомкнутости травяно-кустарничкового (состоящего в основном из видов рода *Vaccinium*) покрова, нет синантропных видов. Наибольшая синантропизация растительного покрова отмечена в заповеднике «Лесная вода». Это связано с прежде существовавшим на территории заповедника лесным питомником: там, где он был, сейчас сконцентрированы и естественные нелесные, и типичные синантропные виды (11 видов, или 8%), при чем синантропизации способствовали проложенные к питомнику дороги и тропы.

Б о л о т а. На основе изучения современной растительности 1162 торфяных болот (общая площадь — 44 664 га) **М. Ясновский** установил характер смен растительного покрова болот Польши, историю их формирования (по данным анализа ископаемой пыльцы и макроскопических остатков), определил изменения их флористического состава и структуры растительных сообществ. Особенно сильно изменилась растительность верховых и переходных болот; в ее составе появилось много сообществ, не образующих торфа (что оценивается как отрицательный фактор для сохранения и развития болотных экосистем). Изменения во флоре болот вызваны быстрым исчезновением растений-торфообразователей, с одной стороны, и синантропизацией растительного покрова, с другой (на исследованных болотах зарегистрировано 253 синантропных вида). Заповедный режим гарантировал бы сохранение экосистем торфяных болот. 67 болот Польши заповедны, а на 122 болотных массива предполагается распространить заповедный режим (см. таблицу).

С т е п и. В составе 7 сообществ территории, отводимой для создания степного заповедника в районе Горцов Вепшице, **Й. Мисевич** в 1970—1971 гг. зарегистрировал 45 видов антропофитов, причем наибольшее число их связано с ассоциацией *Corispermum-Brometum tectori*, а наименьшее — с ассоциацией *Potentillo-Stipetum*.

При исследовании синантропизации растительного покрова лесостепного заповедника Биелинек на Одере (Щецинский район) **Е. Чвиклиньский** в составе степных сообществ обнаружил 11 новых видов, отметил расширение ареала ряда видов — *Bromus sterilis*, *Chondrilla juncea*, *Clematis vitalba*, *Vicia pannonica* и особенно *Robinia pseudacacia*. Робиния, чуждая местной флоре, расселившись за пределами заповедника, местами оттеснила ксеротермные злаковники (*Potentillo-Stipetum*). Однако первоначальный облик этих сообществ можно восстановить, если удалить робинию (что и рекомендует автор).

Ксеротермные злаковники. Вопрос об угрозе растительности ксеротермных злаковников в связи с антропогенными воздействиями обсуждает **Я. Фалиньский**. Ксеротермные злаковники на вершинах и склонах особых холмов — кемов — в местах поселений VI в. на северо-востоке Польши включают ряд видов «северных степей». Эти растительные группировки относятся к ассоциации *Pheleo-Veronicetum*, описанной с о. Эланды; по-видимому, они сформировались в условиях прохладного континентального климата. Прилегающие к кемам равнинные участки и нижние пологие части кемов распаиваются, а сами кемы находятся в окружении полей. Местообитания ксеротермных злаковников нарушаются под влиянием водной и ветровой эрозии, а также хозяйственной деятельности человека (строительство дорог и овощехранилищ, пастьба скота, лесопосадки). Ксеротермные злаковники кемов обычно подвержены воздействию сразу нескольких антропогенных факторов, что приводит к нарушению или изменению растительного покрова.

Цель или объект заповедного режима	Количество заповедных участков	
	имеется	планируется
Сохранение естественной растительности		
Phragmition	1	2
Magnocaricion	1	4
Caricion canescenti	3	3
Caricion diandrae	3	7
Caricion davallianae	1	6
Caricion demissae	1	3
Caricion lasiocarpae	4	4
Rhynchosporo-Sphagnion	14	6
Sphagnion fuscii	4	9
Ericion tetralicis	1	9
Alnion glutinosae	5	7
Alno-Padion	1	5
Betulion pubescentis	2	7
Ledo-Pinion	4	6
Vaccinio-Piceion	4	4
Другие цели		
Охрана реликтовых растений	5	9
Охрана животных	12	5
Ключевые болота	1	6
Галофильные болота	—	5
Болота для экспериментального изучения сукцес- сий растительности	—	11
Болота для изучения стратиграфии и истории растительности	—	4
Итого	67	122

Программа охраны растительности и местообитаний уникальных сообществ ксеротермных злаковников предполагает разделение их на группы в зависимости от целей и форм охраны: 1) природно-археологический (степной геолого-археологический) заповедник для комплексной охраны ксеротермных злаковников большой группы кемов и остатков поселений VI в.; 2) природный (степной геологический) заповедник для охраны наиболее хорошо сохранившихся кемов с покровом из ксеротермных злаковников; 3) памятники природы для охраны небольших, но интересных участков ксеротермных злаковников или отдельных кемов.

Синантропная растительность местообитаний с нарушенным растительным покровом

Населенные места. Обобщенную сравнительную характеристику синантропной флоры и растительности деревни и города дал **Я. Фалиньский**. Синантропная флора деревни состоит преимущественно из апофитов; доля антропофитов невелика. В городе на долю антропофитов приходится до половины состава синантропной флоры, присутствие значительного числа эфемерофитов придает ей неустойчивый характер. В деревне синантропные (в основном сеgetальные) сообщества хорошо развиты и занимают большие площади; в синантропной растительности города преобладают динамически несбалансированные фазы развития различных сообществ, контактирующих друг с другом в случайных пространственных комплексах.

Изменение синантропной флоры г. Познани за 20 лет (1950—1970 гг.) проследил **В. Жуковский**. За этот период здесь зарегистрировано 605 синантропных видов (323 вида антропофитов и 282 — апофитов). В резуль-

тате развития предместий г. Познани и реконструкции водных путей р. Варты заметно возросло число апофитов (отмечено 46 новых видов, исчезло 4 вида), особенно компонентов лугов, кустарниковых зарослей и прибрежно-водных сообществ. Группа антропофитов обогатилась только 12 видами (появилось 67, исчезло 55), в ее составе преобладают эргазиофиты.

С. Шварц обнаружила за период с 1953 по 1970 г. в составе сообществ рудеральных, агрикультурных и полуестественных местообитаний г. Эльблага 357 видов, из которых 130, по-видимому, новые для этого города; присутствие 141 вида, указанного прежними исследователями, не подтвердилось. Синантропная флора г. Горцов Великопольский, по данным **Й. Мисевича**, содержит 806 видов (433 вида апофитов и 373 — антропофитов).

В составе синантропной растительности г. Торунь, как отмечает **И. Фабержевич**, преобладают термофильные сообщества; существуют многочисленные сообщества, переходные между естественными дюнными и синантропными. Сукцессии на свалках мусора проходят 3 начальных этапа: (1) группировки нитрофильных термофитов — (2) *Sisymbrium sophiae* — (3) *Tanaceto-Artemisietum*. Впоследствии здесь появляются сообщества с доминированием *Lyrium halimifolium*. На постоянно уплотняемых пешеходами участках и на спортивных площадках развиваются сообщества *Panico-Eragrostietum* или еще чаще — *Lolio-Plantagnetum*, а на легких и сухих почвах в состав группировок входит также *Polygonum aviculare*.

Несколько сообщений посвящено характеристике рудеральной флоры городов. **Е. Тжчинская-Тацик** выявила ряд новых для территории г. Кракова видов; особенно интересна находка во дворе доминиканского мужского монастыря одного экземпляра *Mercurialis annua* — вида, отмечавшегося во флоре Кракова с 1809 по 1939 г. и к настоящему времени считавшегося исчезнувшим. Для рудеральной флоры Кракова характерно присутствие некоторых лесных видов. **К. Ростаньский** и **П. Гутте**, составившие предварительную классификацию рудеральных ассоциаций г. Вроцлава, обращают внимание на возможность оценки условий среды и степеней ее загрязнения по признакам рудеральной растительности. **Я. Корнась** связывает существенное изменение рудеральной флоры с трансформацией местообитаний, вызванной урбанизацией и улучшением санитарного состояния городов и деревень. Примером такой эволюции может служить Краков с его окрестностями, где за последние 120 лет более 40 синантропных видов, в основном рудеральных, исчезли или стали менее обильными.

Интересно выяснить связь синантропной флоры с особенностями экономики и коммуникаций городов. **С. Михалак**, изучавший синантропную флору расположенных на Силезской низменности городов Ополе и Оцимек, показал, что состав ее зависит от природных условий и экономики городов. К такому же выводу пришел в результате исследования синантропной флоры Зеленой Гуры и Кошалина **Е. Чвиклиньский**, который, между прочим, наблюдал исчезновение некоторых видов под влиянием асфальтирования дорог. **А. Сендек** также связал синантропную флору г. Ключборка с особенностями его экономики. Он выделил в качестве важнейшего источника обогащения синантропной флоры железную дорогу, начавшую функционировать с 1868 г., и подчеркнул, что промышленность не создала местообитаний, подходящих для этой флоры.

Изучение влияния гербицидов, применяемых при уходе за зелеными насаждениями городов, на состав синантропных сообществ привело **Е. Кузневского** и **И. Ролу** к обоснованию некоторых практических рекомендаций. По их мнению, до начала химической обработки городских зеленых насаждений нужно проводить флористические исследования, а полученными результатами руководствоваться при выборе подходящего состава гербицидов и рациональных приемов их использования.

Известняковые карьеры. Ход зарастания известняковых отвалов в Люблинском воеводстве описал Д. Фиалковский. Выработанные известняковые копи зарастают в основном кальцефильными группировками. В районе Хельма довольно обычны редкие виды из класса Secalinetea — такие, как *Anagallis femina*, *Stachys annua*, *Caucalis daucalides*, *Vupleurum rotundifolium*. Формирование растительного покрова на отвалах проходит несколько стадий. В течение первых 5 лет на зарастающих отвалах преобладают растения из классов Secalinetea и Festuco-Brometea. На следующей стадии повышается участие в сложении формирующегося покрова растений из классов Plantaginetea majoris (20 видов), Chenopodietea (15 видов), Molinio-Arrhenatheretea (15 видов) и Artemisietea (13 видов), а также Festuco-Brometea (до 17 видов), сопровождающееся исчезновением видов из класса Secalinetea. Относительная стабилизация группировок происходит примерно через 7 лет, причем на склонах смены пионерных группировок приводят к установлению ассоциации Senecioni-Tussilaginetum, а на выравненных участках — Salvia (verticillatae)-Artemisietum, Potentillo-Absinthietum и Lilio-Plantagineteum.

При железнодорожные местообитания. Флора прижелезнодорожных местообитаний изучена в 3 районах: в Щецинском воеводстве (Е. Чвиклиньский), в Силезии (А. Кравекова) и в районе дельты р. Вистулы (С. Шварц). В Щецинском воеводстве 174 вида из 536 — неофиты; наименьшее число их встречается вдоль железных дорог, проходящих через леса, несколько больше — через луга, и максимум — через поля и близ городов. А. Кравекова объясняет высокую (до 84.6%) степень синантропизации флоры отдельных участков железных дорог в Силезии историческими и географическими причинами. Она поднимает вопрос о роли анализа синантропной флоры (главным образом выяснения доли археофитов в ее составе) и намечает перспективы сопоставления результатов такого анализа с материалами археологических исследований. Как и в Силезии, в районе дельты р. Вистулы большая часть видов апофитов (70 видов из 121) происходит из сообществ лугов и ксеротермных злаковников. В синантропной флоре прижелезнодорожных земель района р. Вистулы велика доля антропофитов (120 видов, или 49.8% флоры) — больше, чем, например, в районе Кракова (где на долю антропофитов приходится 39.4% видов).

П о л я. Соотношение числа видов апофитов, археофитов и эпокофитов в агроценозах Мазовского района (13 вариантов ассоциаций культурных злаков, 8 — вариантов ассоциаций корнеплодов) оценила З. Вуйчик. Оказалось, что в злаковых ассоциациях археофиты встречаются в большем количестве на глинистых и суглинистых почвах и в меньшем — на бедных песчаных почвах. Апофиты в одной и той же ассоциации встречаются в разных количествах. В то время как археофиты в своем распространении связаны с определенными экологическими условиями, апофиты, имея высокий уровень приспособляемости, выживают и в условиях, неблагоприятных для представителей других упомянутых групп. На всех участках, кроме долинных (аллювиальные почвы), очень мало эпокофитов. В группировках корнеплодов и овощных культур археофитов меньше, а эпокофитов так же мало, как в злаковых.

Обзор опубликованных данных свидетельствует о том, что польские ботаники достигли существенных успехов в области изучения синантропизации растительного покрова. Четко сформулированы основные понятия, относящиеся к этой проблеме, разработана терминология, предложена удачная классификация синантропных растений. Убедительно показано, что синантропизация растительного покрова, как часть общих изменений, происходящих на земном шаре под влиянием человека, сопровождается обеднением аборигенной флоры, заменой эндемичных элементов космополитными, аутохтонными — аллохтонными, стенотопными — эв-

ритопами. В конечном счете это влечет за собой постепенное стирание самобытных исторически обусловленных региональных черт растительности, утрату значительной части генофонда растительного мира, обеднение, упрощение и унификацию растительного покрова, а следовательно и снижение первичной биологической продуктивности биосферы. Даже заповедники и национальные парки не защищены от нашествия синантропных растений. Таким образом, проблема синантропизации растительного покрова тесно сливается с проблемами сохранения аборигенной флоры и растительности, защиты окружающей среды, охраны, рационального использования и воспроизводства растительных ресурсов земного шара. Работы по проблеме синантропизации растительного покрова проводятся в Польше на высоком теоретическом и методическом уровне; результаты их представляют несомненный интерес и могут служить хорошей основой для дальнейших более углубленных исследований.

ЛИТЕРАТУРА

Synantropizacją szaty roślinnej. I. Neofityzm i apofityzm w szacie roślinnej Polski. (1968). Mat. Zakł. Fitosoc. Stosowanej Uniwers. Warszawskiego, 25. — Synantropizacją szaty roślinnej. II. Flora i roślinność synantropijna miast w związku z ich warunkami przyrodniczymi, dziejami i funkcją. (1971). Mat. Zakł. Fitosoc. Stosowanej Uniwers. Warszawskiego, 27. — Synantropizacją szaty roślinnej. III. Podstawy teoretyczne i metodyczne badań nad synantropizacją szaty roślinnej. (1972). Phytocoenosis, 1, 3. — Synantropizacją szaty roślinnej. IV. Synantropizacją szaty roślinnej w parkach narodowych i rezerwach przyrody. (1972). Phytocoenosis, 1, 4. — Thellung A. (1915). Pflanzenwanderungen unter dem Einfluss des Menschen. Englers Bot. Jahrb. Leipzig, 53, 3/5, Beiblatt 116.

Институт экологии растений и животных
Уральского научного центра
Академии наук СССР,
г. Свердловск.

Получено 4 III 1974.