

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РСФСР

УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ 50-ЛЕТИЯ СССР

РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ
АНТРОПОГЕННЫХ МЕСТООБИТАНИЙ

Межвузовский сборник научных трудов

Ижевск 1988

УДК 581. 526.

Растительный покров антропогенных местообитаний: Сб. науч.тр./
Удм. ун-т. Ижевск, 1988. 194 с.

Редакционная коллегия: П.Л.Горчаковский, В.И.Василевич,
Б.М.Миркин, Н.М.Баскина, В.В.Туганаев (отв. редактор).

Сборник представляет собой очередное издание работ по антропогенной растительности - агрофитоценозам, лугам, в том числе искусственным, сообществам рудеральных растений. Значительное внимание уделено теоретическим вопросам, а также проблемам географии растений применительно к антропохорам.

Сборник рассчитан на специалистов-ботаников, ботаников-географов, студентов биологических факультетов университетов и педагогических институтов.

УДК 633.2.03

П.Л.Горчаковский, А.В.Абрамчук

АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЛУГОВ
И ПРОБЛЕМА ОХРАНЫ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ИХ ФЛОРЫ

Луговая флора формировалась в ходе длительного исторического процесса на открытых, свободных от леса местах, где по разным причинам была ослаблена конкуренция со стороны древесных растений. Поэтому виды травянистых растений, образующие луговые сообщества, не выдерживают конкуренции деревьев и кустарников. Условия для формирования луговой флоры наиболее благоприятны в речных долинах. Там безлесие поддерживается более или менее длительным затоплением во время паводков, а также в горах близ верхней границы леса, где произрастание деревьев и кустарников ограничивает недостаточная обеспеченность теплом в сезон роста. Однако в доисторическую эпоху и на суходолах время от времени

спорадически возникали безлесные или покрытые редкостойным лесом поляны (в местах ветровала, бурелома, накопления мощной толщи снега или выхода грунтовых вод), где могли формироваться светолюбивые травянистые мезофиты впоследствии вошедшие в состав луговой и лугово-лесной флоры.

В историческую эпоху в лесной, а отчасти и в лесостепной зонах, в местах, где лес был вырублен, под влиянием человека сформировались сообщества суходольных лугов, используемые в качестве сенокосов и пастбищ (иногда с внесением удобрений). Первоначально площадь пойменных лугов в ряде районов расширилась в результате расчистки от кустарников, вырубки пойменных лесов. В большинстве своем луга, которые принято считать естественными, фактически испытали значительное воздействие человека или созданы при его участии и поддерживаются им. По Маарелу [13] их нужно считать "созданными человеком естественными экосистемами" (man-made natural ecosystems).

Пользуясь терминологией Вестхофа [15], существующие экосистемы и растительные сообщества можно отнести к следующим категориям: естественные, квазинатуральные (почти естественные, семикультурные) полукультурные и культурные. Естественные луга в строгом смысле этого слова теперь встречаются очень редко.

Квазинатуральные сообщества представлены лугами, затронутыми выпасом и сенокосением. В составе их травостоя преобладают растения, характерные для естественных лугов, однако имеется устойчивая примесь сопутствующих человеку синантропных видов (*Potentilla anserina*, *Plantago media*, *Trifolium repens* и др.).

К семикультурным относятся луговые сообщества, естественные в своей основе, в состав которых путем подсева (так называемое поверхностное улучшение) введены культивируемые компоненты, — более ценные в кормовом отношении виды трав (*Festuca pratensis*, *Phleum pratense*, *Bromopsis inermis* и др.).

Культурные луговые сообщества — это саяные луга, созданные в результате коренного улучшения при полном уничтожении ранее существовавшего здесь естественного травостоя. Обычные компоненты саяных лугов — *Phleum pratense*, *Festuca pratensis*, *Bromopsis inermis*, *Poa pratensis*, *Trifolium*. Такие сообщества нуждаются в постоянном уходе, в том числе в ежегодном внесении удобрений. В этом случае они могут существовать 15–20 лет и более. Но без ухода кормовая ценность травостоя саяных лугов утрачивается

через 3-5 лет, они становятся малопродуктивными.

Создавая сеяные луга, человек в какой-то степени имитировал высокопродуктивные природные луговые сообщества, отбирая из их состава наиболее пригодные для культивирования компоненты. Еще древние римляне умели создавать сеяные луга на почвах, пригодных для распашки. Однако, в отличие от поликомпонентных квазинатуральных, сеяные луга моно- или олигокомпонентны.

I. Оптимизация соотношения между разными категориями лугов

В последнее время площадь квазинатуральных лугов неуклонно сокращается. Это в равной степени касается как пойменных, так и суходольных лугов. Значительная часть площади речных пойм, где прежде существовали высокопродуктивные луга, затоплена и здесь созданы водохранилища. Вследствие зарегулирования стока, забора воды из прудов и других водохранилищ для орошения и технических нужд гидрологический режим речных пойм в ряде мест изменился настолько, что существование лугов стало невозможным. Некоторые участки речных пойм, ранее занятые лугами, вышли из зоны паводкового затопления, распашаны и трансформированы в сельскохозяйственные культуры. Сокращается и площадь суходольных лугов, на их месте создаются сельскохозяйственные культуры, сеяные луга или промышленные сооружения.

Тенденция изменения структуры растительного покрова и соотношения между разными категориями лугов можно проследить на примере лесостепного Зауралья [1]. Эти закономерности иллюстрирует серия геоботанических карт (рис. 1) по ключевому участку "Галкинский" (Камышловский район Свердловской области). Площадь ключевого участка 2,3 тыс. га. Оригиналы карт составлены в масштабе 1:10000, в статье приводятся уменьшенные генерализованные схемы, составленные на основе этих карт (см. рис. 1). Карта реконструированной доагрикультурной растительности (рис. 1 а) показывает структуру растительного покрова в период, предшествовавший сельскохозяйственному освоению этой территории (конец ХУ в.). В это время в лесостепном Зауралье преобладали березовые (*Betula pendula*, *B. pubescens*) и отчасти осиновые (*Populus tremula*) леса, занимавшие 70.7%

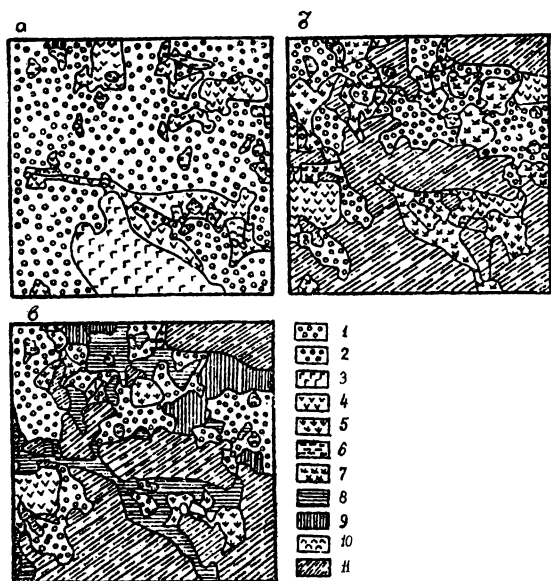


Рис. 1. Изменение растительного покрова ключевого участка лесостепного Зауралья. Растительность: а) - реконструированная; б) - актуальная; в) - трансформированная (прогноз); I - леса мелколиственные; 2 - уремы; 3 - степи луговые; 4 - луга остепненные; 5 - луга квазинатуральные торфянистые; 6 - то же, галофильный вариант; 7 - то же, настоящие; 8 - луга семикультурные; 9 - луга культурные; 10 - болота низинные; II - пашни

площади. Кроме того, в долинах рек и в замкнутых западинах были распространены уремы из *Salix* spp., *Padus racemosa* (1,5%). На долю луговых степей приходилось 9,8% площади. Уж тогда здесь существовали первичные луга - остепненные и галофильный вариант торфянистых, доля их участия составляла 16%

Также на прежнем уровне сохраняется доля земельных угодий, отведенных под пашни (45,4%).

Учитывая, что уремы и болота выполняют важную гидрологическую роль в районе исследований, признано целесообразным сохранить их приблизительно в современных границах (соответственно 1,4 и 0,3% площади). Существенных изменений в общей площади кормовых угодий не намечается, на их долю на ключевом участке отводится 28,6% территории. Однако значительно изменится соотношение категорий растительных сообществ, различных по степени их антропогенной трансформации и продуктивности.

На ключевом участке "Галкинский" в настоящее время вся луговая растительность представлена квазинатуральными сообществами; в других местах, наряду с квазинатуральными, имеются и семикультурные сообщества, на долю которых приходится до 10-15% площади.

После осуществления запланированных мероприятий, направленных на улучшение лугов и повышение их продуктивности, от 50 до 70% на ключевом участке "Галкинский" - 66% кормовых угодий будет представлено семикультурными и культурными сообществами. В результате поверхностного улучшения на месте квазинатуральных сообществ сформируются семикультурные, причем урожайность повысится в 2-2,5 раза. После проведения работ по коренному улучшению ожидается повышение урожайности в 3-5 раз. В целом по всем ключевым участкам при сохранении приблизительно прежней площади кормовых угодий средняя урожайность (используемая часть запаса надземной фитомассы) повысится от 9,9 до 24,5 ц/га (в 2,5 раза).

2. Закономерности и оценка антропогенной деградации лугов

Под влиянием деятельности человека растительный покров нашей планеты быстро изменяется. Процесс антропогенных изменений, или синантропизации, растительности [10, 11, 2, 14, 12] весьма многогранен и сопровождается многими нежелательными последствиями: вымиранием ряда видов растений, общим обеднением флоры, уменьшением генетического разнообразия отдельных видов, упрощением структуры, унификацией, снижением продуктивности и стабильности растительного покрова.

Так, в лесостепном Зауралье [I] формирование и антропогенная деградация лугов осуществляется на базе трех исходных типов растительных сообществ: остепненных лугов, мелколиственных лесов и урем (рис. 2). На первой стадии антропогенной деградации луговые сообщества еще характеризуются большим экологическим и фитоценотическим разнообразием, богатством флористического состава. В дальнейшем разнообразие сообществ существенно сокращается, состав и структура их упрощаются, на III стадии в результате конвергенции остаются лишь мелкозлаковые (*Potentilla anserina*) , мелкозлаковс-мелкотравные (*Trifolium repens* + *Poa pratensis*) и крупнозлаковые дернистошучковые (*Deschampsia caespitosa*) луга. В ходе антропогенной деградации происходит мезофилизация первичных остепненных лугов, переход части настоящих лугов в категорию торфянистых. Луговые сообщества на III стадии деградации малопродуктивны, но обладают высокой антропоотолерантностью.

В ходе антропогенной деградации растительности при чрезмерных нагрузках на месте растительных сообществ, прежде представлявших большую и разностороннюю хозяйственную ценность, возникают бесплодные или низкопродуктивные антропогенные пустыри. В этом случае восстановление первоначально растительного покрова становится невозможным даже при полном исключении этих участков из хозяйственного использования, а рекультивация требует затраты больших сил и средств.

В сущности, синантропизация - это процесс приспособления растительного мира к условиям среды, измененным под влиянием человека. В ходе этого процесса выживают и расселяются виды, наиболее приспособленные к новым, созданным человеком условиям [3]. В луговых сообществах в большинстве случаев это виды, менее продуктивные и ценные, менее желательные (в том числе ядовитые, слабопоедаемые).

Для луговой растительности, где основным фактором воздействия выступает выпас скота, можно выделить три стадии пастбищной деградации: I стадия соответствует умеренному выпасу, II - интенсивному, III - чрезмерному.

Для оценки степени деградации лугов лесостепного Зауралья [I] мы использовали такие показатели, как число синантропных видов в той или иной ассоциации, их обилие по шкале Друде. К синантропным мы относим как местные, так и инорайонные виды растений, позиция которых в составе растительных сообществ

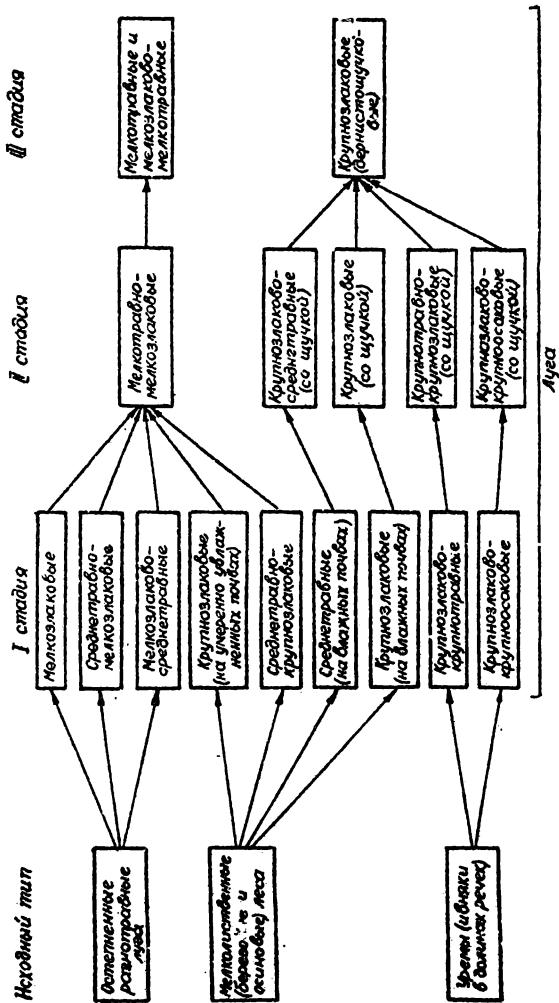


Рис. 2. Стадии деградации лугов лесостепного Зауралья

усиливается при возрастании антропогенных нагрузок. Оказалось, что на первой стадии деградации в травостой внедряется небольшое число (I-7) синантропных видов с незначительным обилием (vol), на второй число синантропных видов возрастает (7-23), из которых один выступает в роли кодоминанта (обилие sp-cop.₁). Для третьей стадии характерно общее обеднение флористического состава, соответственно некоторое снижение числа синантропных видов [7-II], но выход одного из них на позицию доминанта (обилие cop.₂-cop.₃). По мере деградации происходит конвергенция луговых сообществ (все их разнообразие сводится к нескольким ассоциациям) с господством *Deschampsia caespitosa*, *Trifolium repens*, *Potentilla anserina*) и снижение урожайности.

Однако шкала обилия Друде недостаточно точна и при ее использовании не исключается субъективность оценок. Продолжая исследования в этом направлении, мы попытались в целях совершенствования методики найти более объективные критерии, позволяющие оценить уровень деградации луговых сообществ [4]. Для этого мы использовали, наряду с числом и обилием синантропных видов, показатель доли их участия в сложении надземной фитомассы. При учете урожайности укосы разбирались только по агроботаническим группам, но особо выделялись синантропные виды.

Оказалось, что в ходе пастбищной деградации пойменных лугов происходит не только существенное изменение их флористического состава, структуры, продуктивности, но и доли синантропных видов в сложении надземной фитомассы. На первой стадии синантропные виды составляют незначительную примесь, встречаются единично или рассеянно, образуя не более 10-15% надземной фитомассы. На второй стадии они приобретают господство в травостое, причем на их долю приходится около 30-50% надземной фитомассы, а на третьей переходят к абсолютному доминированию (80-90% надземной фитомассы). По мере деградации обедняется флористический состав луговых сообществ (41-46 видов на I стадии, 33-34 на II и 18-23 на III), возрастает число синантропных видов (от 6-9 до 13-14) и процент их участия по отношению к общему видовому составу (от 13 до 78%).

Таким образом, для оценки уровня пастбищной деградации луговых сообществ и отнесения их к той или иной стадии целесообразно использовать такие показатели доли участия синантропных видов в их составе, как: а) общее число синантропных видов;

б) процент синантропных видов по отношению к общему видовому составу; в) процент фитомассы, образованной синантропными видами по отношению ко всей наземной фитомассе.

3. Эталонные участки лугов – генетические резерваты луговой флоры

Сокращение площади сенокосов и пастбищ в ходе земледельческого освоения территории, высокие уровни антропогенных нагрузок приводят к обеднению и истощению луговой флоры, содержащей в своем составе много ценных в кормовом отношении растений, вызывают обеднение генетического разнообразия важнейших компонентов естественных кормовых угодий. Для успешного развития скотоводства необходимо обеспечить в лугопастбищном хозяйстве состав кормов, сбалансированный по основным элементам питания. Этой задаче отвечает сохранение и создание поликомпонентных луговых фитоценозов сенокосного и пастбищного использования. Отсюда возникает необходимость создания в каждом районе, в каждом крупном хозяйстве (совхоз, колхоз), эталонных участков лугов – генетических резерватов луговой флоры. В резерваты должны быть включены наиболее сохранившиеся и продуктивные участки сенокосов и пастбищ.

Такие резерваты должны служить: а) образцами наиболее продуктивных и богатых по видовому составу квазинатуральных луговых сообществ, отражать их потенциал в данном районе; б) эталоном (в системе мониторинга растительности) для сравнительной оценки уровня изменений других луговых сообществ, в той или иной степени затронутых антропогенной деградацией; в) базой для заготовки семян кормовых растений (если это необходимо, то с применением механизированных методов) для расширенного воспроизводства кормовых угодий – создания культурных луговых фитоценозов, улучшения низкопродуктивных.

Возникает вопрос, какой режим должен быть установлен для эталонных участков лугов, следует ли исключить их из хозяйственного использования?

Наблюдения показывают, что при снятии антропогенных нагрузок суходольные луга лесной зоны зарастают кустарниками и лесом, что сопровождается локальным вымиранием представителей луговой флоры. Это можно хорошо проследить на примере Висимского запо-

ведника (Средний Урал), где около 30% флоры высших растений приходится на долю луговых видов. Как показали наблюдения на Малинской биологической станции БИН АН СССР в Московской области [6], на некосямом лугу из года в год обедняется видовой состав сообществ, в то время как на косямом участке сохраняется значительное разнообразие злаков и разнотравья, прежний состав доминантов, остается без изменения уровень продуктивности сообществ.

В Хоперском государственном заповеднике [9] исключение из хозяйственного использования заболоченных и настоящих пойменных лугов низкого и среднего уровня повлекло за собой обеднение их видового состава, повышение роли крупнотрапезных осок и разнотравья, снижение кормовой ценности травостоя. При длительном заповедании происходит заболачивание таких лугов и зарастание их лесом. За последние 35 лет площадь настоящих пойменных лугов в заповеднике сократилась в 1,5 раза; по мнению изучавших эти луга ботаников, причина такого явления - прекращение сенокосения.

Отсюда следует, что заповедание эталонных участков привело бы к нежелательным последствиям. Для них необходимо установить режим охраны и использования, соответствующий тем условиям, при которых они формировались и существовали, с учетом исторически сложившейся в данном районе у местного населения практики лугопастбищного хозяйства. На эталонных участках лугов можно проводить сенокосение, регулируемый выпас скота, заготовку семян луговых трав. Т.А.Работнов рекомендует проводить на заповедных лугах умеренное сенокосение с внесением фосфорных и калийных удобрений в небольших дозах [7].

4. Прогнозирование и мониторинг антропогенных изменений лугов

Прогнозирование антропогенных изменений растительного покрова осуществляется на базе выявленных закономерностей деградации растительных сообществ. Для оценки уровня антропогенных нагрузок на те или иные сообщества можно применять как прямые (учет реальных нагрузок, их экспериментальное моделирование), так и косвенные (например, доля участия синантропных видов) методы. Для эталонных территорий необходимы геоботанические карты

актуальной и потенциальной растительности, а также среди прогнозных карт, отражающих вероятный характер растительного покрова, который сформируется через 20–50 лет на данной территории при разных уровнях антропогенных нагрузок (современном, в 2–3 раза, в 5–7 раз превышающем современный). Прогнозные геоботанические карты служат сигналом тревоги, они предупреждают о реальной опасности катастрофических необратимых изменений растительности при антропогенных нагрузках, превышающих допустимый уровень.

Под ботаническим мониторингом [4] следует понимать постоянную службу слежения за состоянием и уровнем антропогенной деградации растительности, прежде всего в местах ее интенсивного хозяйственного использования. Мониторинг может быть глобальным, национальным (в пределах страны), региональным и локальным. Задача мониторинга состоит в том, чтобы вовремя сигнализировать о всех случаях, когда антропогенные нагрузки на растительные сообщества превышают допустимую норму. Возникает опасность резкого снижения их продуктивности, перехода сообществ в стадию деградации, создается угроза вымирания ценных видов растений. На основании этих сигналов тревоги соответствующие организации и ведомства, занимающиеся использованием растительности, должны принимать срочные меры по изменению режима эксплуатации растительных ресурсов в данном районе, снижению уровня антропогенных нагрузок.

В основу мониторинга можно положить выявление степени различия между реальным состоянием растительности в том или ином месте и потенциальным растительным покровом, представленным на эталонных участках.

В арсенал средств ботанического мониторинга входят: дистанционная индикация и визуальные наблюдения с борта искусственных спутников Земли, самолетов и вертолетов; космические и аэроснимки; наземные визуальные наблюдения; наблюдения на постоянных и временных пробных площадях; взятие индикационных ботанических проб (тесты); картирование растительности.

Служба ботанического мониторинга может быть вневедомственной, осуществляя контроль за использованием ресурсов растительного мира в масштабе всей страны или крупных регионов, и внутриведомственной, ведущей наблюдения за использованием растительных ресурсов в пределах отдельных хозяйств (совхоза,

колхоза).

В связи с нарастающим истощением, сокращением площади, обеднением флористического состава естественных в своей основе (квазинатуральных) лугов большое значение приобретает разработка научных основ их охраны. Необходимо провести более углубленное изучение закономерностей антропогенной деградации различных категорий лугов в разных ботанико-географических районах, выявление предельно допустимых нагрузок на луговые биогеоценозы. Особую актуальность приобретает создание сети эталонных участков — хранилищ гено- и цеофонда луговой растительности, формового разнообразия основных ее компонентов, а также научное обоснование и соблюдение режимов неистощительного использования лугов, организация службы экологического мониторинга сенокосов и пастбищ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Абрамчук А.В., Горчаковский П.Л. Формирование и антропогенная деградация луговых растительных сообществ в лесостепном Зауралье // Экология. 1980. №1. С. 22-34.
2. Горчаковский П.Л. Тенденции антропогенных изменений растительного покрова Земли // Бот. журн. 1979. №12. С. 1697-1714.
3. Горчаковский П.Л. Антропогенные изменения растительности: мониторинг, оценка, прогнозирование // Экология. 1984. №5. С. 3-16.
4. Горчаковский П.Л., Абрамчук А.В. Пастбищная деградация пойменных лугов и ее оценка по доле участия синантропных видов // Экология. 1983. №5. С. 3-10.
5. Мовсяцяц А.П. Использование сеяных и естественных пастбищ. М.: Колос, 1976. 272 с.
6. Работнов Т.А. Суходольный луг как биогеоценоз. М.: Наука, 1978. 84 с.
7. Работнов Т.А., Насимович А.А. О заповедном режиме в травяных биогеоценозах // Бюл. МОИП, отд. биол. 1982., 87. Вып. 4. С. 110-111.
8. Уразаев Н.А. Ветеринарно-гигиенические аспекты оценки пастбищных биогеоценозов: Тез. Всесюз. совещ. по проблемам агрофитоценологии. Ижевск, 1981. С. 81.
9. Титов Ю.В., Нескрябина Е.С., Друзина В.Д. Реакция тра-

вляных сообществ поймы р. Хопер на природные и антропогенные факторы // Бот. журн. 1984. 69. №5. С. 624-635.

I0. Falinski J.B. Synanthropization of plant cover. 11 Synanthropic flora and vegetation of towns connected with their natural condition, history and function // In: Mater. zakł. fitosoc. stoc. U.W. 1971, 2. P. 21-37.

II. Falinski J.B. Synantropizacja szaty roślinnej-proba określenia istoty procesu i głównych kierunków badań // Phytocoenosis. 1972. Vol.1. N 3. P. 157-170.

I2. Kostrowicki A.S. Synanthropization as a result of environmental transformation // Memorabilia zoologica. 1982. 37. P.3-10.

I3. Maarel E. van der. Man-made natural ecosystems in environmental management and planning // In: Unifying concepts in ecology. The Hague, 1975.

I4. Olaczek R. Synanthropization of phytocoenoses/Memorabilia zoologica. 1982. Vol. 37. P. 93-112.

I5. Westhoff V. De betekenis van natuurgebieden voor wetenschap en praktijk. Brochure Contactcie // Natuur-en Landschapsbescherming. Amsterdam. 1952.

Институт экологии растений и
животных УрО АН СССР