

ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРЫ СООБЩЕСТВ СУХОДОЛЬНЫХ ЛУГОВ ОСТРОВА КИЖИ (КАРЕЛИЯ)  
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ МОНИТОРИНГА ЗА ДЕСЯТЬ ЛЕТ

Знаменский С.Р.

Петрозаводск, Институт биологии Карельского научного центра РАН

Данное исследование выполнено на основе полного геоботанического сканирования территории острова Кижы, выполненного трижды: в 1997, 2002 и 2007 гг. Остров Кижы, известный своим ансамблем Спасо-Преображенского Кижского погоста имеет площадь около 230 га, из которых примерно 140 га (т. е. более 60% территории) заняты суходольными лугами на месте бывших полей. Растительность этих полей принадлежит к трём ассоциациям крупнотравяной формации *Phleeta pratense* (Раменская, 1958; Знаменский, 2005). В ходе сканирования вся территория лугов острова была разбита на квадраты площадью в 1 га, и в каждом квадрате было выполнено геоботаническое описание на 1 м<sup>2</sup>. Всего было выполнено 168 таких описаний в 1997 году, 145 в 2002 и 150 в 2007. Некоторое расхождение в числе площадок вызвано, в основном, наличием/отсутствием описаний в неполных квадратах, и на общий результат практически не влияет.

На стадии камеральной обработки описания были сведены в общие таблицы, которые были проанализированы по видовой структуре, а также подвергнуты обработке по экошкалам Д.Н. Цыганова (1983), кластеризации (гибкая бета с метрикой Сьёренсена) и ординации методом БАС (DCA) (Hill, Gauch, при помощи программного пакета PC-ORD 4.17 (McCune&Mefford, 1999). Сравнение структуры травостоя лугов через каждые пять лет позволило получить достоверную картину трендов динамики лугов острова Кижы.

Всего на 150 площадях в 2007 году было отмечено 99 видов сосудистых растений (против 93 в 1997 году и 90 в 2002 году), то есть общий видовой список мало изменился. Однако, поскольку значительное число видов встречаются всего в 1–2 описаниях из полутора сотен, и их наличие в значительной мере обусловлено случайными факторами, рассмотрим отдельно только виды, составляющие ядро ассоциации. Для этого возьмём виды, встречающиеся более чем в 25% описаний. В 1997 году таких видов было 20, в 2002 – 24, наконец, в 2007 – 32. Всего было отмечено 44 вида, встретившихся чаще, чем в каждом четвёртом описании хотя бы один раз за периоды обследования. По динамике эти виды можно поделить на три категории.

1. Виды, остающиеся на стабильном уровне встречаемости. К этой группе относятся следующие виды: *Galium album* Mill., *Rumex thyrsiflorus* Fingerh., *Knautia arvensis* (L.) Coult., *Lathyrus pratensis* L., *Tanacetum vulgare* L., *Centaurea jacea* L., *Hypericum maculatum* Crantz, *Hieracium umbellatum* L., *Galium boreale* L., *Fragaria vesca* L.

В основном это виды, образующие локальные куртины и сгущения, а также некоторые виды грубо-травья.

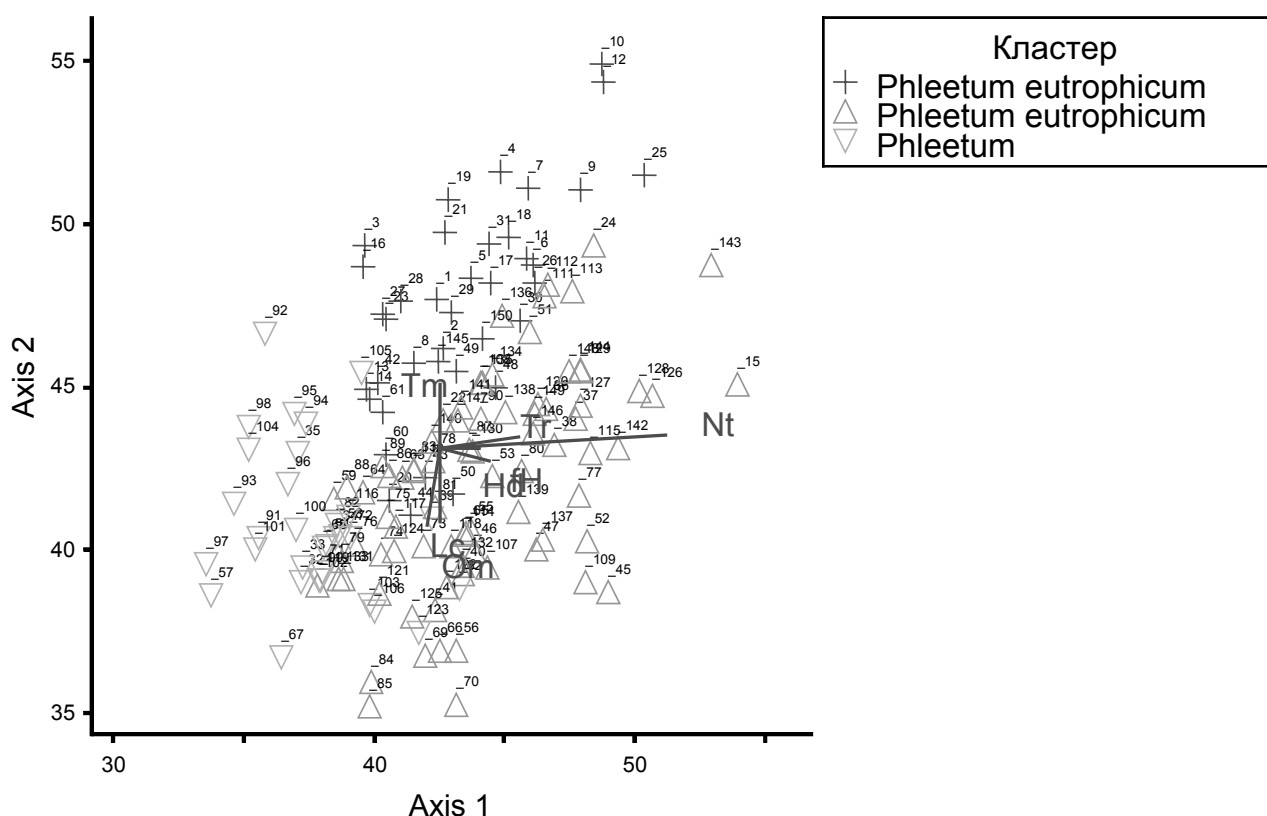
2. Виды, увеличившие свою встречаемость. В эту группу вошли *Achillea millefolium* L., *Dactylis glomerata* L., *Vicia cracca* L., *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., *Elymus repens* (L.) Gould, *Veronica chamaedrys* L., *Taraxacum officinale* Wigg. s.l., *Ranunculus acris* L., *Stellaria graminea* L., *Vicia sepium* L., *Poa pratensis* L., *Festuca rubra* L., *Linaria vulgaris* Mill., *Poa trivialis* L., *Alchemilla vulgaris* L. s. l. Практически все эти виды нитрофилы, имевшие стабильно высокую численность во все три года исследований. Так еже сборная (*Dactylis glomerata*) увеличила свою встречаемость с 74% до 80% описаний, купырь (*Anthriscus sylvestris*) – с 52% до 75%, пырей ползучий (*Elymus repens*) – с 17% до 46%. Такие изменения, несомненно, говорят о сдвиге сообществ в сторону большей нитрофилизации. Менее понятно наличие в этом списке двух видов горошка (*Vicia cracca* и *Vicia sepium*), которые как бобовые должны тяготеть к более олиготрофным условиям. Также любопытен резкий взрыв численности овсяницы красной (*Festuca rubra* L.) с 3% до 61%, а также вероники дубравной с 41% до 70%. Вероятно, играет свою роль снятие выпасного пресса, которое может впоследствии привести затем к общему падению численности данных видов, как это наблюдалось с ещё двумя видами (см. виды, сократившие встречаемость).

3. Наконец, в третью группу вошли виды, сократившие свою численность. Условно эту группу можно поделить на две подгруппы:

а) Виды, сперва увеличившие свою численность, а затем её сократившие по сравнению с начальной. К этой подгруппе относится всего два вида, тем не менее, весьма важных: *Phleum pratense* L. и *Festuca pratensis* Huds. Оба эти вида злаков были среди наиболее распространённых на острове, а тимофеевка даже дала название формации *Phleeta pratense*, к которой относятся луга Кижей.

б) Виды, стабильно уменьшавшие свою численность: *Agrostis capillaris* L., *Pimpinella saxifraga* L., *Centaurea scabiosa* L., *Trifolium pratense* L., *T. medium* L., *T. repens* L., *Leucanthemum vulgare* Lam. В основном это виды суходольных лугов, богатых в видовом разнообразии. Любопытно постепенное уменьшение в травостое количества всех видов клевера, которые практически являются эталоном здорового состояния луговой растительности.

Любопытные изменения можно наблюдать в ординационном пространстве (рис.) описываемых сообществ. В целом главные факторы среды не меняются: около 25% общей нагрузки берёт на себя первая ось, коррелирующая в частности, со шкалой почвенного азота, и около 18% – вторая ось, описывающая функцию рельефа и четвертичных отложений. Интересней, что на сей раз, в отличие от 1997 и 2002 годов, когда на острове выделялись две отличные друг от друга ассоциации луговой растительности, их наблюдается уже три. Произошло это из-за того, что в экологическом пространстве начали расходиться описания косимой (территории музея) и некосимой (вся остальная территория) части острова, ранее относившиеся к ассоциации *Phleetum eutrophicum* (Знаменский, 2005).



Ординационная диаграмма БАС описаний суходольных лугов о-ва Кижь в 2007 году.

Наименования векторов соответствуют экошкалам Д.Н. Цыганова (1983), названия ассоциаций по С.Р. Знаменскому (2005)

Впрочем, если сравнивать между собой по шкале почвенного азота описания 1997, 2002 и 2007 года, значимой разницы тут не будет, хотя тренд на увеличение последнего, несомненно, есть: средний балл по острову составлял 5,69 в 1997 году, 5,88 в 2002 г. и 5,90 – в 2007 г.

Итог десятилетнего мониторинга позволяет сделать вывод о том, что в результате сокращения хозяйственной деятельности, луговое сообщество начало двигаться в сторону большей евтрофикации. Это подтверждается а) нарастанием в видовом составе доли нитрофилов при постепенном снижении доли прочих видов, б) результаты обработки по экошкалам, в) постепенное расхождение сообществ косимых и некосимых урочищ, которые к настоящему времени начали соотноситься, как разные ассоциации. Сходные изменения, описанные в степях Украины (Лисенко, 1992а, б; Ткаченко, Маяцкий, 1992), ведут к появлению монодоминантных бурьянников, зарослям бодяков и крапивы на месте ковыльно-разнотравных степей. В условиях Карелии данные процессы, по-видимому, протекают несколько медленнее, но в целом, имеют тот же самый вектор.

Тем не менее, на данном этапе возможности по восстановлению биоразнообразия островных лугов пока не исчерпаны. Несмотря на несомненную деградацию большинства луговых сообществ, практически все редкие и ценные виды, наблюдавшиеся в течение предыдущих лет, хоть и сократили свою численность, но, по-прежнему, наблюдается во флоре острова. Так в 2007 году на Кижях были найдены осока мягкокогльчатая *Carex muricata* L., кокушник комарниковый *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Вг., пахучка лесная *Saturea vulgaris* (L.) Fritsch, колокольчик рапунцелевидный *Campanula rapunculoides* L., будра плющевидная *Glechoma hederacea* L., смолка *Lychnis viscaria* L., пазник пятнистый

*Hypochoeris maculata* L., ярутка альпийская *Thlaspi caerulescens* J. Presl et C. Presl, зачья капуста *Sedum telephium* L. и ряд других видов. Более того, на лугах в 2007 году были обнаружены два новых вида во флоре острова: змееголовник Рюйша *Dracocephalum ruyschiana* L. и чина гороховидная *Lathyrus pisiformis* L. Первый вид до недавнего времени был внесён в Красную Книгу Карелии, второй же в Карелии отмечен впервые с 30-х годов прошлого века, из соседних регионов он отмечен в Ленинградской области, где находится под охраной.

Таким образом, дальнейший уход за лугами, прежде всего органичный выпас, ещё может восстановить биоразнообразие лугов Кижей сейчас, а также, в ближайшие годы. Дальнейшие изменения без принятия специальных мер, по-видимому, будут носить необратимый характер.

#### Литература

- Знаменский С.Р. Растительность суходольных лугов Заонежья (Карелия) // Труды КНЦ РАН. Выпуск 8. «Биоразнообразие, динамика и ресурсы болотных экосистем Восточной Фенноскандии.» Петрозаводск, 2005, С. 169–177.
- Лисенко Г.М. Вплив режимів користування на гідротермічний та едафічний фактори степових екосистем «Михайлівської цілини» (Сумська область) // Укр. бот. журн. 1992а. Т. 49. № 1. С. 22–27.
- Лисенко Г.М. Фітоіндикаційна оцінка провідних екологічних факторів «Хомутовського степу» (Донецька область) // Укр. бот. журн. 1992б. Т. 49. № 5. С. 50–54.
- Раменская М.Л. Луговая растительность Карелии. Петрозаводск, 1958. 400 с.
- Ткаченко В.С., Маяцкий Г.Б. Сінокосіння як захід по збереженню степів Чорноморського біосферного заповідника (Херсонська область) // Укр. бот. журн. 1992. Т. 49. № 5. С. 111–115.
- Цыганов Д.Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. М., 1983. 242 с.
- Hill M.O., Gauch H.G. Detrended correspondence analysis: an improved ordination technique // Vegetatio. 1980. V. 42. P. 47–58.
- McCune B., Mefford M.J. PC-ORD. Multivariate Analysis of Ecological Data, Version 4. Glenden Beach, Oregon, 1999. 237 p.

## ДИГРЕССИОННЫЕ РЯДЫ И ГРУППЫ РАСТЕНИЙ КОРМОВЫХ УГОДИЙ ЮГА МИНУСИНСКОЙ КОТЛОВИНЫ

Зоркина Т.М.

Абакан, Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова

В условиях юга Минусинской котловины более 60% площади составляют степные и луговые пастбища и сенокосы, используемые в настоящее время бессистемно и испытывающие значительные антропогенные нагрузки. Растительный покров отражает условия среды и является своеобразным индикатором уровня изменения ее состояния под влиянием выпаса. Под воздействием выпаса четко проявляются эффективные смены отдельных видов растений на пастбищах. С одной стороны в сообществах происходят сукцессии, когда травянистые растения вытесняют кустарники, а с другой стороны, вследствие перевыпаса происходит увеличение роли дигрессивно-активных многолетних и однолетних видов.

Данная работа посвящена изучению и построению дигрессионных рядов и выявлению групп растений по отношению к выпасу. В основу выявления изменений растительности под влиянием выпаса положен метод экологических шкал и рядов, разработанный во ВНИИК (Раменский, Цаценкин, 1956; Цаценкин, 1974) широко применяемый в настоящее время многими исследователями. Стационарные и полустационарные исследования растительности юга Минусинской котловины проводились с 1995 по 2006 год с использованием различных методов. Во всех районах территории исследования были заложены стационарные профильные ряды по выпасу от стойбищ к периферии. При составлении списка растений за основу были взяты «Флора СССР» (1934–1964) и «Флора Сибири» (1987–1997).

При построении дигрессионных рядов по отношению к выпасу, кроме проективного покрытия учитывали биолого-экологические признаки, жизненное состояние, высоту растений, фенофазу, жизненность, урожайность и др.

Были выделены следующие ступени пастбищной дигрессии (ПД):

1–2 – влияние выпаса отсутствует или очень слабое. Такие участки в исследуемом районе встречаются довольно редко.

3–4 – слабое влияние выпаса. Травостой не претерпевает заметных изменений. Проективное покрытие (ПП) и жизненность растений высокая, сорняки почти полностью отсутствуют.

5 – умеренное (среднее влияние) выпаса. Изменяется видовой состав травостоя в сторону усиления полукустарничков, кустарничков и слабо поедаемых травянистых многолетних.