

ПАЛЕОБОТАНИКА. ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ И ФИТОИНДИКАЦИЯ

УДК 582.32:581.412

Использование экоморф А. Л. Бельгарда при определении синэкологических оптимумов мохообразных

The use of A. L. Belgard's eco-morphs in determining the synecological optimums of bryophytes

Богданова Я. А.

Bogdanova Ya. A.

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С. П. Королева, ул. Московское шоссе, 34, г. Самара, 443011, Россия. E-mail: bogdanova.ya@yandex.ru

Samara University, Moskovskoye shosse str., 34, Samara, 443086, Russia

Реферат. В данной статье рассматривается графический способ выявления синэкологических оптимумов мохообразных с использованием шкал экоморф А. Л. Бельгарда в модификации Н. М. Матвеева (для лесостепной зоны). Суть этого метода заключается в построении графика зависимости количественной характеристики конкретного мха от экологического фактора (в данной статье проективного покрытия и гигроморфы соотв.), для чего необходима фитоиндикация сообщества с помощью сосудистых растений и определение среднего проективного покрытия мохообразного. Нами было отобрано 3 наиболее часто встречающихся на территории исследований вида: *Pseudoleskeella nervosa* (Brid.) Nyh., *Pylaisia polyantha* (Hedw.) B.S.G. и *Brachythecium salebrosum* (Web. et Mohr) B.S.G. и определена их гигроморфа по данной методике.

Summary. This article deals with a graphical method for identifying synecological optimums of bryophytes using the scales of eco-morphs of A. L. Belgard in the modification of N. M. Matveyev (for the forest-steppe zone). The essence of this method consists in plotting the dependence of the quantitative characteristics of the moss from the ecological factor (in this article – of the projective cover and hygromorphs respectively), which requires the phytoidication of the community with the help of vascular plants and the determination of the average projective cover of the bryophyte. We selected 3 most common species on the study site: *Pseudoleskeella nervosa* (Brid.) Nyh., *Pylaisia polyantha* (Hedw.) B.S.G., and *Brachythecium salebrosum* (Web. et Mohr) B.S.G., and their hygromorph was determined according to this method.

Отношение растений к основным экологическим факторам (освещённость, влажность, плодородие и температурный режим) является важнейшей характеристикой при изучении растительного сообщества. И мохообразные здесь не являются исключением. Однако не во всех исследованиях присутствует полная информация по отношению данной группы растений ко всем экологическим факторам. Также стоит отметить, что у разных авторов приводятся различающиеся термины для одной и той же экологической группы, и далеко не во всех работах описывается методика, с помощью которой мхи были отнесены к той или иной экоморфе. В известных автору методиках для определения отношения мохообразных к экологическим факторам чаще всего используют шкалы Л. Г. Раменского для сосудистых растений (Бабешина и др., 2004; Писаренко и др., 2011). Для этого сначала по сосудистым растениям выявляют экологические характеристики фитоценоза, где также произрастают мохообразные, а затем с помощью полученных данных определяют экологический оптимум каждого вида мха. Однако шкалы Л. Г. Раменского были разработаны для кормовых угодий лесной зоны и не охватывают типичные степные и лесостепные виды сосудистых растений, что делает затруднительным их использование на территориях, относящихся к степной и лесостепной зонам.

Изучением же степной растительности занимался А. Л. Бельгард и в своей монографии в 1950 г. опубликовал результаты своих трудов, в том числе и систему экоморф (Матвеев, 2014), которая поз-

же была модифицирована Н. М. Матвеевым для лесостепной зоны (Матвеев, 2006). Согласно этой системе сосудистые растения делятся на 4 группы по отношению к световому (гелиотопу), водному (гигротопу), температурному (климатопу) режимам и режиму почвенного плодородия (трофотопу). Эти шкалы экоморф оказались эффективны для оценки синэкологического оптимума лишайников в наземных лесных экосистемах в степной и лесостепной зонах (Корчиков, 2011). Так как мы занимаемся изучением бриофлор в степной и лесостепной зонах, то возможность использования системы экоморф А. Л. Бельгарда и Н. М. Матвеева для определения синэкологического оптимума мохообразных представляет для нас особый интерес. Таким образом, было принято решение экстраполировать её на несколько наиболее часто встречающихся в лесных сообществах степной и лесостепной зонах видов бриофитов и сравнить полученные результаты с литературными данными.

Для того, чтобы выявить экологические оптимумы мохообразных, был обследован ряд постоянных лесных пробных площадей следующим образом. На каждой было заложено 50 учетных площадок 1 x 1 м случайным способом, на которых выявляли видовой состав травостоя, производили перечень древостоя, определяли его сомкнутость и световое состояние лесонасаждения. После было вычислено среднее арифметическое проективного покрытия для каждого травянистого вида растения и был найден его экологический оптимум по пособию Н. М. Матвеева (2006). Зная экологический оптимум травянистых растений и вычислив среднее проективное покрытие каждого из них на всех 50-и учетных площадках, были рассчитаны световой (гелиотоп), водный (гигротоп), температурный (климатоп) режимы и режим почвенного плодородия (трофотоп).

Далее мы связали полученные данные по каждому экологическому фактору с числовой характеристикой вида мха. В качестве последней использовалось проективное покрытие, для определения которого была заложена трансекта из 10-и деревьев, на которых выявляли видовой состав и образуемое каждым видом проективное покрытие каждого вида мха в комлевой части сеточкой Л. Г. Раменского 10 x 10 см. Также случайным способом на почве было заложено 30 учетных площадок 1 x 1 м, где определялось проективное покрытие каждого вида. Полученные результаты были обработаны, что позволило нам найти среднее арифметическое проективного покрытия мха (Богданова и др., 2016).

Следующим шагом было вычисление синэкологического оптимума графически. Был построен график зависимости проективного покрытия мха, произрастающего и на почве, и на коре деревьев, от найденного фитоиндикационным способом экологического фактора. Так как на мохообразные наибольшее влияние оказывает фактор влажности, в настоящей работе проследим зависимость проективного покрытия мхов именно от гигротопы. Согласно определению экологического оптимума (Березина, Афанасьева, 2009) можно найти среднее значение от максимально сформированного в сообществе проективного покрытия и провести на графике линию с данным значением до пересечения с построенной кривой. Опустив перпендикуляры на ось абсцисс, получим численное значение балла гигротопы (Богданова и др., 2016). Полученное значение экологического оптимума сравнили с литературными данными (Ingerpuu et al., 1994; Байрак и др., 1998; Рыковский, Масловский, 2004).

В летний период 2015–2016 гг. нами изучались мохообразные различных лесных сообществ лесостепной зоны (Оренбургская обл., Бузулукский бор) и степной зоны (Самарская обл., Красносамарский лесной массив). По результатам исследований были отобраны 3 наиболее часто встречающиеся в различных типах сообществ вида: *Pseudoleskeella nervosa* (Brid.) Nyh., *Pylaisia polyantha* (Hedw.) B.S.G. и *Brachythecium salebrosum* (Web. et Mohr) B. S. G.

По представленной методике был обследован ряд сообществ, где с помощью геоботанического описания были выявлены торофотоп, гигротоп, гелиотоп и климатоп изученных сообществ. Также были посчитаны данные по проективному покрытию выбранных видов мхов. В различных сообществах покрытие субстратов мхом колебался значительно: 0,26–41,45 % для *Pylaisia polyantha* (Hedw.) B.S.G., 0,50–42,69 % для *Pseudoleskeella nervosa* (Brid.) Nyh. и 0,05–31 % для *Brachythecium salebrosum* (Web. et Mohr) B. S. G.

Далее были составлены графики зависимости проективного покрытия от значения гигротопы. Проведя огибающую кривую к полученным точкам (пунктирная линия), и найдя среднее от максимального проективного покрытия (20,7 % – *Pylaisia polyantha* (Hedw.) B.S.G., 21,35 % – *Pseudoleskeella nervosa* (Brid.) Nyh. и 15,50 % – *Brachythecium salebrosum* (Web. et Mohr) B.S.G.), мы провели линию с найденным средним значением (жирная линия), которая пересекает огибающую кривую в двух точках

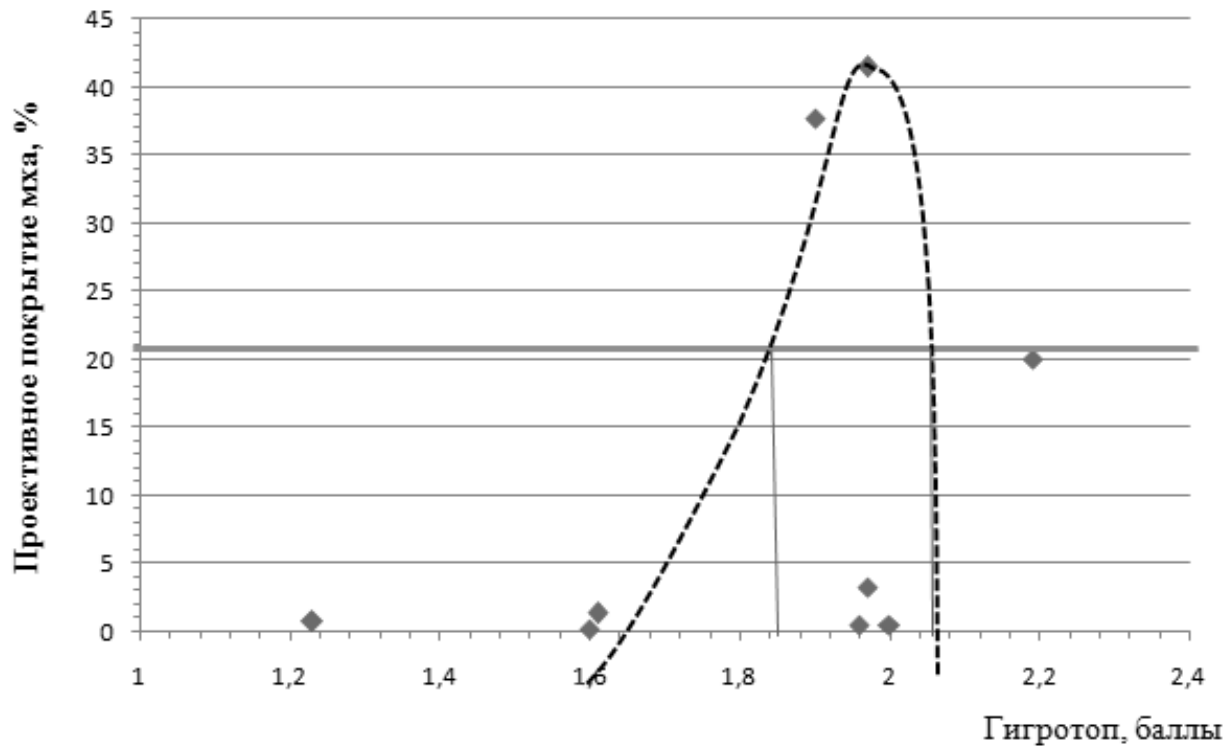


Рис. 1. Определение гигроморфы мха *Pylaisia polyantha* (Hedw.) B.S.G. по данным проективного покрытия графическим способом (объяснения в тексте).

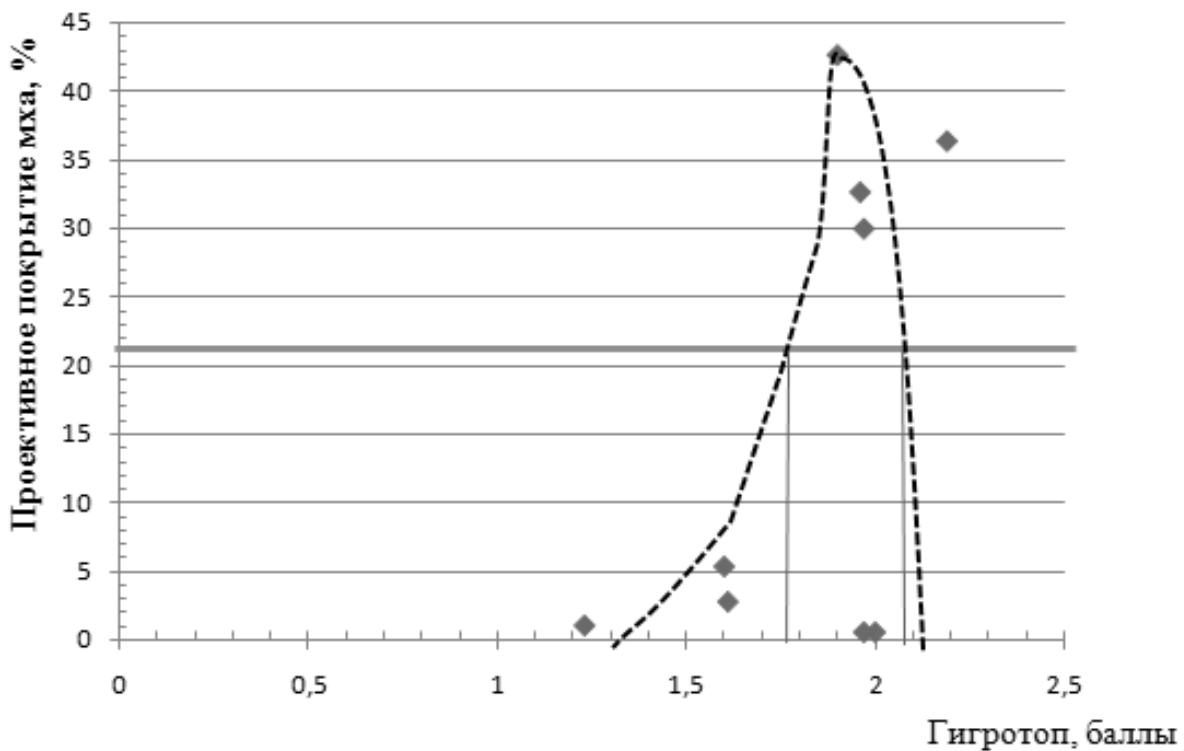


Рис. 2. Определение гигроморфы мха *Pseudoleskeella nervosa* (Brid.) Nuh. по данным проективного покрытия графическим способом (объяснения в тексте).

с координатами, между которыми находится синэкологический оптимум. В нашем случае выявленные оптимумы лежат между 1,86 и 2,25 для *Pylaisia polyantha* (Hedw.) B.S.G. (рис. 1), 1,78 и 2,18 баллами для *Pseudoleskeella nervosa* (Brid.) Nyh. (рис. 2) и 1,85 и 2,15 *Brachythecium salebrosum* (Web. et Mohr) B.S.G. (рис. 3), что означает, что по отношению к такому экологическому фактору как влажность, они являются «мезофитами» согласно работе Н. М. Матвеева (2006). Полученные данные согласуются с литературными (Ingerpuu et al., 1994; Байрак и др., 1998; Рыковский, Масловский, 2004).

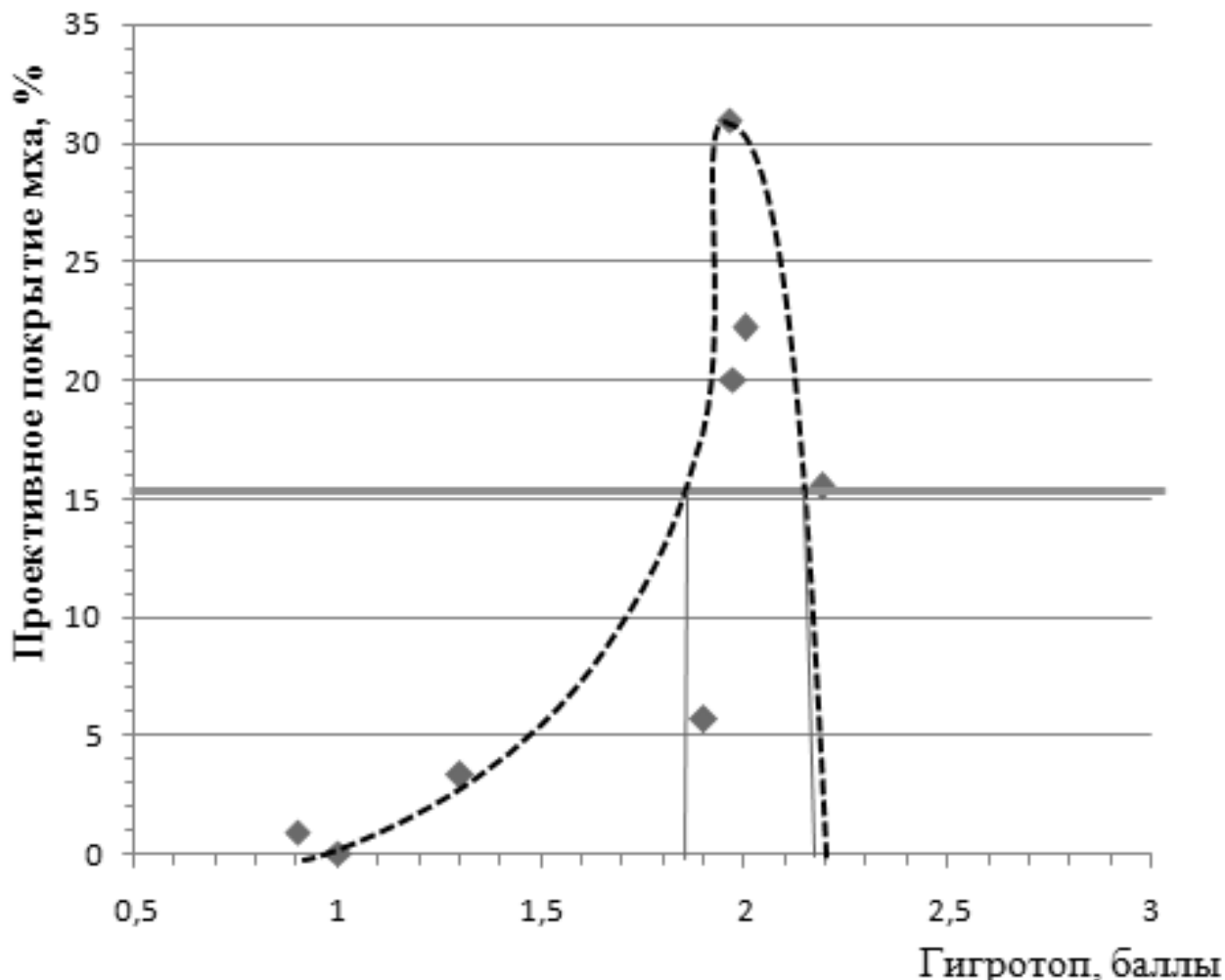


Рис. 3. Определение гигроморфы мха *Brachythecium salebrosum* (Web. et Mohr) B.S.G. по данным проективного покрытия графическим способом (объяснения в тексте).

Таким образом, можно, используя систему экоморф А. Л. Бельгарда и Н. М. Матвеева для сосудистых растений степной и лесостепной зон, определить численное выражение синэкологического оптимума мохообразных. В свою очередь, данные об экологических характеристиках мохообразных, полученные нашим методом, можно использовать для бриоиндикации экологических условий сообществ при их изучении.

ЛИТЕРАТУРА

Бабешина Л. Г., Дмитрук В. Н., Дмитрук С. Е. Экологические группы сфагновых мхов Томской Области // Доклады ТУСУРа. Автоматизированные системы обработки информации, управления и проектирования. 2004. № 1 (9). – С. 61–63.

Байрак О. М., Гапон С. В., Леванец А. А. Бессосудистые растения левобережной лесостепи Украины. – Полтава: Верстка, 1998. – 160 с.

Березина Н. А., Афанасьева Н. Б. Экология растений. – М.: Академия, 2009. 400 с.

Корчиков Е. С. Лишайники Самарской Луки и Красносамарского лесного массива. – Самара: Самарский университет, 2011. – 320 с.

Матвеев Н. М. Биоэкологический анализ флоры и растительности (на примере лесостепной и степной зоны). – Самара: Самарский университет, 2006. – 311 с.

Матвеев Н. М. Основы степного лесоведения профессора А. Л. Бельгарда и их современная интерпретация // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии, 2014. – Т. 23, № 1. – С. 5–92.

Богданова Я. А., Корчиков Е. С., Прохорова Н. В. О выявлении экологических оптимумов мохообразных // Самарский научный вестник, 2016. – № 1(14). – С. 10–14.

Писаренко О. Ю., Лапшина Е. Д., Мульдияров Е. Я. Ценоотические позиции и экологические амплитуды мхов в растительных сообществах Большого Васюганского болота // Сибирский экологический журнал. 2011. № 3. – С. 379–393

Рыковский Г. Ф., Масловский О. М. Флора Беларуси. Мохообразные. Andreaeopsida – Bryopsida. Минск: Тэхналогія, 2004. – Т. 1. – 437 с.

Ingerpuu N., Kalda A., Kannukene L. et al. Eesti sammalde nimestik (List of the Estonian bryophytes). Tartu, 1994. – 175 p.