

УДК 574.42

## ПОПУЛЯЦИОННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА В ПОДЗОНЕ ЮЖНО-ТАЕЖНЫХ ЛЕСОВ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Москвина И.В., Гетманец И.А.

*Челябинский государственный университет, Челябинск, e-mail: kusa\_crbomk@mail.ru*

Представлены результаты популяционного исследования растительного покрова западного склона горы Липовой Кусинского района. Проанализировано соотношение видов эколого-ценотических групп. Показано, что преобладают бореальные виды, определенный вклад вносит неморальная группа и небольшой процент приходится на виды нелесной группы. Изучена вертикальная и горизонтальная структура растительного покрова, состав древостоя. Отмечена неравномерность распределения древостоя, выраженность «окон возобновления», описана приуроченность к экотопу ассектаторов. Выявлен характер влияния ели сибирской на продуктивность растительного покрова. Описаны виды, слагающие межкрасовое пространство. Выявлено, что исследуемый участок представляет собой разновозрастные сообщества ельников и поздние этапы восстановительной сукцессии вследствие господства позднесукцессионных видов. Ценопопуляции ели сибирской – нормальные полночленные. Определен характер влияния ели на продуктивность растений напочвенного покрова. Вероятно, эти сообщества возникли после интенсивной вырубке соснового древостоя, что подтверждает выявленные тенденции состояния большинства лесных сообществ Европейской части России.

**Ключевые слова:** жизненная форма, эдификаторы, ассектаторы, эколого-ценотические группы, ценопопуляция, гар-мозаика, сукцессия, сообщества, древостой

## POPULATION ORGANIZATION OF VEGETATION IN THE SUBZONE OF SOUTHERN TAIGA FORESTS OF THE CHELYABINSK REGION

Moskvina I.V., Getmanets I.A.

*Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, e-mail: kusa\_crbomk@mail.ru*

Presents the results of population studies of the vegetation of the Western slope of the mountain Lime Kusa area. Analyzed the proportion of species ecological-coenotic groups. It is shown that dominated boreal species, defined contribution nemoral group and a small percentage of accounts for non-forest species group. Studied the vertical and horizontal structure of the vegetation cover, the stand composition. Noted the uneven distribution of the stand, the severity of «Windows resuming» described are confined to ecotopia of assentation. Identified the nature of the influence of Siberian spruce on the productivity of the vegetation cover. Described species composing intercrown space. It is revealed that the study area represents a mixed-age community of spruce forests and late stages of successional recovery due to the domination of postresurrection species. The cenopopulation Siberian spruce – normal polnocennye. The character of the influence of spruce to plant productivity and ground cover. Probably, these communities emerged after intense felling of pine trees, which confirms the trends identified status of the majority of forest communities of the European part of Russia.

**Keyword:** life form, edificatory, assektatory, eco-cenotic group, cenopopulation, gap-mosaic, succession, community, forest stand

Особая значимость лесных сообществ как модельных объектов для познания функциональной организации растительного покрова заключается в том, что основные черты популяционной жизни древесных эдификаторов непосредственно определяют структуру и динамику фитоценозов в целом [8]. С другой стороны, сохранение биологического разнообразия рассматривается как один из необходимых факторов существования лесных экосистем. Это побуждает исследователей обращаться к поиску эталонных сообществ, так как их изучение позволяет выяснить механизмы устойчивого существования в них биологически и экологически различных видов. Изучение онтогенетического и биоморфологического разнообразия раскрывает особенности самоподдержания ценопопуляций древесных видов, причины их устойчивости в лесных сообществах.

С целью некоторого разрешения вышеизложенной проблемы нами предпринята попытка изучения участка елового леса, расположенного на северо-западе Челябинской области в Кусинском районе. Район исследования располагается в подзоне южно-таежных хвойных и хвойно-широколиственных лесов лесной зоны, имеет горный рельеф с чередованием хребтов и возвышенностей.

Согласно материалам Л.А. Соколовой [1951] наибольшая роль в сложении растительного покрова этой подзоны принадлежит сосновым, лиственнично-сосновым и смешанным сосново-берёзовым лесам, господствующим в окрестностях старых и крупных промышленных населенных пунктов и в межгорных депрессиях, приуроченных к широким и продольным участкам долин рек Юрюзани, Катава, Сатки, Ая, Кусы, Уфалея, Нязи и Уфы.

Склоны горных хребтов, особенно обращенные на запад и открытые прямому действию влажных атлантических воздушных масс (бассейны р. Сим, западные склоны Уфимского амфитеатра), покрыты пихтово-еловыми лесами с примесью лиственных пород (липа, береза) и широколиственно-еловыми лесами с участием липы, дуба, клена, ильма с хорошо развитым подлеском и преобладанием в травяно-кустарничковом ярусе бореального разнотравья.

На территории Кусинского района Липовые горы – самый протяженный хребет, располагающийся на западном террасовидном пологом склоне горы Липовой с фрагментарно развитыми скрытоподзолистыми суглинистыми почвами на плотном элювии – делювии горных пород [7].

По мнению ряда авторов [Баньковский, 1983; Воронов и др., 1984; Алесенков и др., 1992] наиболее распространенными в растительном покрове склона этой горы являются ельники травяные, кисличные, долгомошные, черничные, сложные, зеленомошные, хвощовые; значительно меньшие площади принадлежат ельникам крупнопоротниковым, сфагновым, прирученным, каменистым почвам [Рысин, 2008].

В ходе маршрутных исследований растительные сообщества данной территории дифференцированы по приуроченности к микрорельефу. На однородных участках, представляющих заранее намеченные

в ходе рекогносцировки совокупности, проведены стандартные геоботанические описания на учетных площадках размером 25×25 м, с регистрацией списков видов.

Учет взрослых особей деревьев и кустарников проведен на 50 площадках (5×5 м), расположенных четырьмя параллельными трансектами, учет возобновления – на 137-метровых площадках в пределах этих же трансект.

Для каждой счетной фитоценотической единицы (особи или парциального образования) указано возрастное состояние, происхождение (семенное или вегетативное), для взрослых – жизненная форма. Отмечена приуроченность к тому или иному элементу мозаик древостоя.

С целью изучения организации растительного покрова проведены биоморфологический и ценопопуляционный анализ эдификаторов и ассектаторов сообществ.

Как известно, одной из характеристик растительного покрова является определение его эколого-ценотической структуры. Анализ соотношения видов, слагающих растительный покров горы Липовой, показал, что они распределены по ЭЦГ следующим образом (рис. 1): значительно преобладают бореальные виды, затем определенный вклад вносит неморальная группа и примерно одинаковый небольшой процент составляют экотонные или опушечные, а также растения пойменных лугов, то есть нелесная группа.

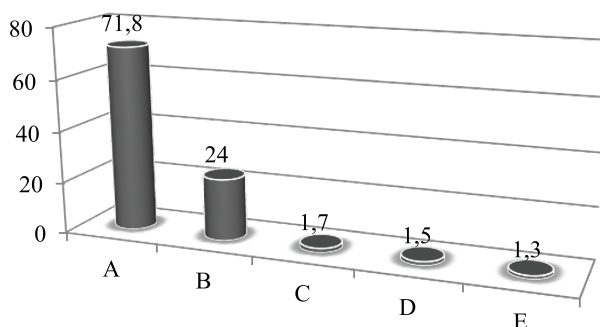


Рис. 1. Распределение эколого-ценотических групп растений в еловом фитоценозе модельного участка леса, в %. Примечание. Здесь и далее: А – бореальные растения елового леса; В – бореально-неморальные растения; С – лесо-луговые (экотонные или опушечные растения); D – растения пойменных лугов; E – низинноболотные растения и сырые луговые растения

Изучение вертикальной структуры и состава древостоя фитоценозов ельника кустарничково-зеленомошного показало, что главной лесообразующей породой является ель сибирская (*Picea abies* L.), отмеченная нами во всех ярусах. Особи сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и березы повислой (*Betula pendula* Roth) также присутствуют во всех ярусах, но их численность,

варьируется в пределах 10–20% от общего числа всех особей исследуемого участка. Пихта сибирская (*Abies sibirica* L.) и лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb) представлены единичными экземплярами. Отмечается неравномерность распределения древостоя, хорошо выражены «окна возобновления» с присутствием светолюбивых видов растений. Виды-ассектаторы

приурочены преимущественно к периферии ассоциаций, что определяется, на наш взгляд, их экологическими предпочтениями к световому режиму.

Учет подроста осуществлен на круговых площадках по 10 м<sup>2</sup>, закладываемых на одинаковом расстоянии друг от друга по свободному ходу.

Анализ учета показал, что сохранность подроста *P. abies* составляет 81%, что касается подроста *P. sylvestris*, то его сохранность значительно снижена и составляет лишь 37%, что объясняется воздействием лимитирующих факторов, к которым можно отнести недостаточное освещение, необходимое особям для развития на данном возрастном этапе.

В кустарниковом ярусе доминирует ель сибирская, содоминирует береза повислая, фитоценотическая роль подроста пихты сибирская и сосны обыкновенной снижена, о чем свидетельствуют угнетенные и погибшие особи сосны обыкновенной.

В травяно-кустарниковом ярусе фоновыми являются *Vaccinium myrtillus* L., *Rubus saxatilis* L. и *Deschampsia flexuosa* L.

Напочвенный покров представлен *Hylocomium splendens* Hedw., *Pleurozium schreberi* Brid. и *Dicranum undulatum* Ehrh. ex Web. et Molir.

Характер влияния ели на продуктивность растений напочвенного покрова проявляется следующим образом. В подкрановом пространстве ели фитомасса растений – минимальная, факторами, ингибирующими продукционный процесс, являются дефицит освещенности и увлажнения, кислый характер подкрановых выпадений, древесный опад. Что касается межкранового пространства, то в нем мохово-лишайниковый компонент не образует сплошного покрова, доминируют кустарнички.

Структурное разнообразие лесных сообществ включает, прежде всего, разнообразие элементов вертикальной и горизонтальной структур фитоценоза, таких как возрастные парцеллы, ярусы, наличие сухостоя. Кроме того, в качестве структурного разнообразия рассматривают разнообразие синузий, жизненных форм, слагающих их ценопопуляций, параметров особей внутри популяций. Для оценки параметров структурного разнообразия на временных пробных площадях проведено описание жизненных форм эдификаторов и ассектаторов.

Деревья исследуемого участка относятся по классификации И.Г. Серебрякова [1962] к одному типу отдела древесные растения – деревья, секции одноствольные деревья – деревья лесного типа (таблица).

	Описание жизненной формы	Предположительный возраст (лет)
<i>Picea abies</i>	Одноствольное дерево с прямостоячим стволом и широкой кроной	10–12
	Одноствольное дерево с прямостоячим стволом и узкокранной островершинной кроной	от 15 до 80
	Одноствольное дерево с прямостоячим стволом и округловершинной кроной	100–110
	Одноствольное дерево с прямостоячим стволом и суховершинной кроной	120 и более
<i>Pinus sylvestris</i>	Одноствольное дерево с прямостоячим стволом и широкопирамидальной кроной.	10–20
	Одноствольное дерево с прямостоячим стволом и однобокой кроной	60–80
<i>Betula pendula</i>	Одностебельный сеянец	5–8
	Кустовидная форма дерева	10–15
	Одноствольное дерево с прямостоячим стволом и островершинной кроной	15–20

Анализ жизненных форм показал, что для *P. abies* характерна одна жизненная форма – одноствольное дерево, различный характер кроны свидетельствует о том, что ее особи находятся на различных этапах онтоморфогенеза и соответственно имеют разный возраст.

Согласно нашим исследованиям, приведенным в таблице, видно, что *B. pendula* представлена молодыми особями (до

20 лет), находящимися на разных этапах онтоморфогенеза, расположенными преимущественно в лесных окнах и на периферии модельного участка ельника, где наблюдается наиболее оптимальный уровень освещения для особей этого вида на данном этапе развития.

Одним из критериев оценки состояния ценопопуляций является тип онтогенетиче-

ского спектра, позволяющий осуществить прогноз дальнейшего развития ценопопуляций, а также подойти к оценке сукцессионного состояния сообществ.

В силу того, что мы не располагали возможностью проведения полноценных демографических исследований ценопопуляций деревьев, в работе использован экспресс-метод, предложенный О.В. Смирновой [2002].

Метод основан на оценке возрастной структуры и распределении особей по ярусам в фитоценозе по типовым геоботаническим описаниям, с указанием обилия видов в каждом из ярусов лесного сообщества. Устойчиво существующие в сообществе виды с нормальными популяциями присутствуют во всех ярусах. Виды, популяции которых являются регрессивными или инвазионными, присутствуют соответственно только в древостое или только в травяном или кустарниковом ярусах. Количественное участие деревьев в первом ярусе (А) определяет современную структуру сообщества и отражает ранее существовавшие возможности самоподдержания популяций. Состав второго яруса (В) характеризует направленность перестройки первого яруса в ближайшем будущем вследствие замещения отмирающих старых деревьев более молодыми. Участие видов в третьем ярусе (С) отражает влияние современной структуры сообщества на выживаемость молодого поколения, а также возможности заноса и приживаемости зачатков [1, 2].

С учетом подхода определялось состояние ЦП деревьев и возможности их самоподдержания (рис. 2, 3, 4).

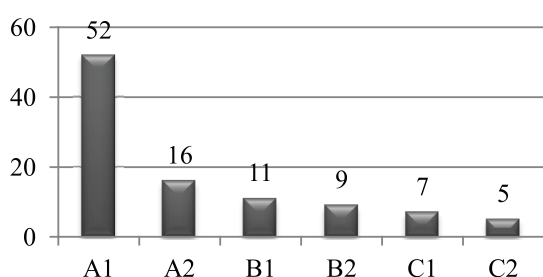


Рис. 2. Поярусное распределение *Picea abies* в модельном участке ельника кустарничково-зеленомошного (в % от общего числа представителей данного вида)

По рисункам видно, что особи *P. abies* на исследуемом участке ельника присутствуют во всех ярусах, их ЦП являются устойчивыми, нормальными и полночленными. Позиция ели устойчива и перспективна в своем развитии, процессы самоподдержания не нарушены.

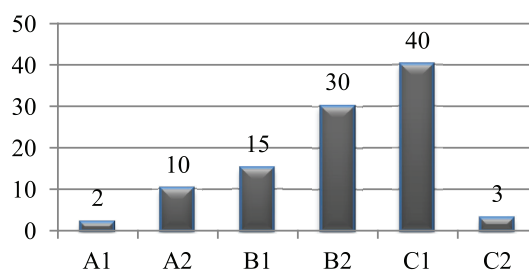


Рис. 3. Поярусное распределение *Pinus sylvestris* в модельном участке ельника кустарничково-зеленомошного (в % от общего числа представителей данного вида)

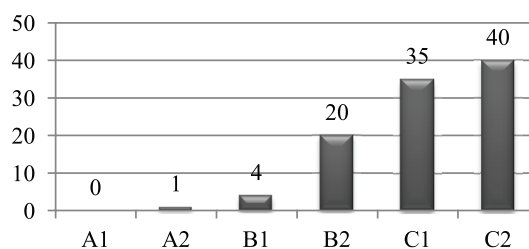


Рис. 4. Поярусное распределение *B. pendula* в модельном участке ельника кустарничково-зеленомошного (в % от общего числа представителей данного вида)

*P. sylvestris* также встречается во всех ярусах, но в данном случае отмечается зеркальный спектр, так как в процентном отношении преобладают регенеративные особи. Отмечено снижение числа особей в С<sub>2</sub> ярусе, что свидетельствует о нарушении процесса возобновления сосны. Аналогичная тенденция отмечена и для *B. pendula*.

Возможно, через некоторый временной промежуток ельник будет окружен сосноберезовыми сообществами, образованными регенеративными особями *B. pendula* и *P. sylvestris*.

На основании проведенных исследований можно заключить, что исследуемый участок представляет собой разновозрастные сообщества ельников с участием мелколиственных, хвойных пород с выраженной гар-мозаикой (мозаикой окон возобновления). Данные сообщества представляют собой поздние этапы восстановления сукцессий, вследствие господства поздне-сукцессионных видов, к числу которых относится ель сибирская, представленная нормальными полночленными ценопопуляциями. Вероятно, эти сообщества возникли после интенсивной вырубki соснового древостоя, что подтверждает выявленные тенденции состояния большинства лесных сообществ европейской части России.

### Список литературы

1. Восточноевропейские леса: история в голоцене и современность: Кн. 1 / отв. ред. О.В. Смирнова. – М.: Наука, 2004. – 479 с.
2. Восточноевропейские леса: история в голоцене и современность: Кн. 2 / отв. ред. О.В. Смирнова. – М.: Наука, 2004. – 575 с.
3. Куликов П.В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения). – Екатеринбург–Миасс: «Геотур», 2005. – 537 с.
4. Оценка и сохранение биоразнообразия лесного покрова в заповедниках Европейской России / под ред. Л.Б. Заугольной. – М.: Научный мир, 2000. – 196 с.
5. Полянская Т.А. Биологическое разнообразие фитоценозов и популяций таежных видов растений в национальном парке «Марий Чодра» // Научные труды ГПЗ «Присурский». – Чебоксары: Атрап, 2000. – Т. 3. – С. 89–90.
6. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. – М.: Высшая школа, 1962. – 380 с.
7. Симонов А.В. Куса. – Челябинск: Юж.-Урал. кн. изд-во, 1977. – 63 с.
8. Смирнова О.В. Популяционная организация биоценологического покрова лесных ландшафтов // Успехи совр. биол. – 1998. – Т.2. – С. 25–39.
9. Сохранение и восстановление биоразнообразия. Колл. авторов. – М.: Изд-во Науч. и учеб.-метод. центра, 2002. – 286 с.
10. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). – М., 1976. – 217 с.

### References

1. Eastern European forests: history in the Holocene and the present: the book. 1 / resp. ed O.V. Smirnova. M.: Nauka, 2004. 479 p.
2. Eastern European forests: history in the Holocene and the present: the book. 2 / resp. ed O.V. Smirnova. M.: Nauka, 2004. 575 p.

3. Kulikov P.V. Synopsis of the flora of the Chelyabinsk region (vascular plants). Yekaterinburg-Miass: «Geotour», 2005. 537 p.

4. Assessment and conservation of forest cover in reserves in European Russia / Ed. by L.B. Zaugolnova. M.: Scientific world, 2000. 196 p.

5. Polyanskaya T.A. Biological diversity of plant communities and populations of boreal plant species in the national Park Mariy Chodra // Scientific proceedings of the GEA «Prisurskiy». Cheboksary: ATRAC, 2000. So 3. pp. 89–90.

6. Serebryakov I.G. Ecological morphology of plants. M.: Higher school, 1962. 380 p.

7. Simonov A.V. Kusa. Chelyabinsk: S.-Ural. kN. publishing house, 1977. 63 p.

8. Smirnova O.V. Population-based organization biocenotic cover of forest landscapes // Successes of modern. Biol. 1998. So 2. pp. 25–39.

9. Conservation and restoration of biodiversity. Coll. authors. M.: Publishing house of Science. and training.-method. center, 2002. 286 p.

10. The cenopopulation plants (basic concepts and structure). M., 1976. 217 p.

### Рецензенты:

Павлова В.И., д.б.н., профессор кафедры теоретических основ физической культуры, ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный педагогический университет», г. Челябинск;

Белоусова Н.А., д.б.н., доцент, зав. кафедрой математики, естествознания и методики обучения математике и естествознанию, ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный педагогический университет», г. Челябинск.

Работа поступила в редакцию 05.12.2014.