

## ХОРОЛОГИЯ И ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МОЛОЧАЕВ (РОД *EUPHORBIA* L.) УРАЛЬСКОГО РЕГИОНА

Соловьев С.В.<sup>1,2</sup>, Байков К.С.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> ФГБУН «Институт почвоведения и агрохимии (ИПА) СО РАН», Новосибирск, Россия, e-mail: solovyev87@mail.ru;

<sup>2</sup> ФГБОУ ВПО «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет» (Новосибирский государственный университет), Новосибирск, Россия, e-mail: kbaikov@mail.ru

На территории Уральского региона выявлено 24 вида рода *Euphorbia* L. из двух подродов: *Esula* Pers. (23 вида из пяти секций) и *Chamaesyce* Pers. (1 вид), в том числе установлено два эндемичных вида - *E. gmelinii* Steud. и *E. borszczowii* Prokh. В статье приведен конспект видов с указанием экологической приуроченности, распространения по природным провинциям и общего распространения. Проведен анализ характера их распространения и эколого-географической приуроченности. Установлено, что на исследуемой территории видовой состав молочаев Уральского региона включает преимущественно степные, скальные, луговые и лугово-лесные виды. Наибольшее число видов наблюдается в южных природных провинциях (Южный Урал - 16 видов, Среднетобольская лесостепная - 14 видов и Самаро-Илецкая степная - 13 видов), при этом северный предел распространения молочаев на западном и восточном макросклонах Урала различен.

Ключевые слова: хорология, эколого-географический анализ, *Euphorbia*, Урал, природные провинции, распространение.

## CHOROLOGY, ENVIRONMENTAL AND GEOGRAPHICAL ANALYSIS OF SPURGES (GENUS *EUPHORBIA* L.) FROM URAL REGION

Solovyev S.V.<sup>1,2</sup>, Baikov K.S.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Institute of Soil Science and Agrochemistry of Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia, e-mail: solovyev87@mail.ru;

<sup>2</sup> Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia, e-mail: kbaikov@mail.ru

Authors indicated 24 species from Ural region and two of them are endemics: *E. gmelinii* Steud. and *E. borszczowii* Prokh. The paper presents a summary of species with a description of their environmental attachment. Also describes the general distribution and distribution on the natural provinces. This article analyzes character of distribution and ecological and geographical attachment. Established that steppe, rock, meadow and meadow-forest species are dominated in species composition of spurges on area of Ural region. Greatest number of species is observed in the southern provinces. There are 16 species in the Southern Ural, 14 – in the Middle-Tobolsk forest steppe province and 13 in the Samara-Ilets steppe province. The northern limit of spreading of spurges on the western slope differs from distribution on the eastern slopes of the Urals.

Keywords: chorology, environmental and geographical analysis, *Euphorbia*, Ural, natural province, distribution.

Основу биологического мониторинга составляет изучение объектов растительного мира. Выявление закономерностей в изменении видового состава, характера распространения видов играет важную роль в оценке современного состояния и мониторинга окружающей среды. Данное исследование является очередным этапом в изучении видового многообразия и характера распространения видов рода *Euphorbia* L. Уральского региона, которое вносит заметный вклад в познание окружающего мира и которое в дальнейшем позволит более детально выявлять закономерности в изменении окружающей среды.

Исследуемая территория является естественным рубежом между Европой и Азией. Вытянутая в меридиональном направлении более чем на 2 тыс. км от Северного Ледовитого океана до степей Казахстана, она занимает площадь более 650 тыс. км<sup>2</sup> и включает в себя

Уральский горный хребет (в границах РФ) и прилегающие равнинные территории Предуралья и Зауралья [8]. В административном отношении в район исследования входят полностью Оренбургская, Челябинская, Свердловская области, Республика Башкортостан и Пермский край, западная часть Курганской, Тюменской областей, Ханты-Мансийского автономного округа (ХМАО) и Ямало-Ненецкого автономного округа (ЯНАО), восточная часть Республики Коми.

Род *Euphorbia* L. насчитывает, по разным оценкам, до 2000 видов мировой флоры [10], характеризуется большим морфологическим разнообразием и космополитным распространением. Благодаря своим ценным химическим свойствам многие виды активно изучаются биохимиками и используются в народной медицине [9]. У молочаев умеренной зоны в латексе не выявлено необходимого количества каучука по сравнению с видами тропической зоны, но обнаружены смолы, обилие которых сделало молочаи перспективными смолоносами. Существенна отрицательная роль молочаев как ядовитых трав, опасных не только для человека, но и для сельскохозяйственных животных, не столько даже на пастбищах, где животные их избегают, сколько в сене в качестве сохраняющей вредность примеси. Некоторые виды хорошо известны как лекарственные растения [9].

История ботанического изучения Урала насчитывает уже более двух с половиной столетий [5]. За это время молочаи Урала еще ни разу не становились объектом специального исследования, хотя они рассматривались как во флористических работах [4-6 и др.], так и становились специальными объектами исследования соседних регионов [1; 2 и др.].

**Целью** данного исследования стало выявление видового состава молочаев Уральского региона, характера их распространения и экологической приуроченности.

### **Материалы и методы**

Материалами исследования послужили гербарные образцы, хранящиеся в гербариях Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (LE, г. Санкт-Петербург), Института экологии растений и животных УрО РАН (SVER, г. Екатеринбург), Института проблем освоения Севера СО РАН (г. Тюмень), Центрального сибирского ботанического сада СО РАН (NSK, г. Новосибирск), Санкт-Петербургского (LECB), Московского (MW), Пермского (PERM), Томского (TK), Курганского, Тюменского и Алтайского (ALTB) государственных университетов, а также гербарий И.В. Кузьмина (г. Тюмень). Всего было проанализировано около 6 тыс. гербарных образцов молочаев. Помимо этого, был обработан гербарий, собранный С.В. Соловьевым в период с 2007 по 2012 год в ходе маршрутных исследований горного Урала и прилегающих равнинных территорий.

Основным методом исследования видового состава молочаев Уральского региона был выбран маршрутный метод со сбором гербарного материала. При анализе результатов исследования использовались сравнительно-морфологический и эколого-географический методы.

Все провинции Урала и прилегающих к нему равнинных территорий обладают специфическими спектрами высотной поясности, степенью увлажнения и континентальности. Природное районирование исследуемой территории принято по А.Г. Чикишеву [8], который разделил территорию Урала и прилегающие равнинные территории на 18 природных провинций: семь природных провинций в Предуралье, семь – в пределах горного Урала и четыре – в Зауралье.

### Результаты исследования и их обсуждение

Согласно проведенному исследованию, род *Euphorbia* во флоре Урала и прилегающих равнинных территорий Предуралья и Зауралья представлен 24 видами из двух подродов: *Esula* Pers. (23 вида) и *Chamaesyce* Pers. (1 вид – *E. pseudochamaesyce*). Виды подрода *Esula* представляют пять его секций: *Esula* – 17 видов, *Chamaebuxus* Lázaro – 2 вида, *Paralias* Dumort. – 2 вида, *Helioscopia* Dumort. – *E. helioscopia* L., *Peplus* Lázaro – *E. falcata* L. Виды двух последних секций на исследованной территории заносные, они не найдены в естественных ценозах. Два вида – *E. gerardiana* Jacq. и *E. lucida* Waldst. et Kit. находятся под региональной охраной [3; 7].

Ниже приведен **конспект** видов с указанием экологической приуроченности, распространения по природным провинциям и общим распространением.

Genus: *Euphorbia* L.

Subgenus 1. *Chamaesyce* Pers.

1. *E. pseudochamaesyce* С.А. Меу. На каменистых склонах, иногда на газонах в крупных городах: Южный Урал. – Средняя и Восточная (юг) Европа (заносное), Средиземноморье (заносное), Азия.

Subgenus 2. *Esula* Pers.

Section 1. *Chamaebuxus* Lázaro.

Subsection 1.1. *Lutescentes* Prokh.

2. *E. palustris* L. На болотах и в пойменных и низинных лугах: Самаро-Илецкая степная; Белебеевская лесостепная провинции. – Кавказ, Средняя, Восточная и Атлантическая Европа, Скандинавия, Средиземноморье, Малая Азия.

3. *E. semivillosa* (Prokh.) Kryl. В зарослях кустарников по берегам рек и ручьев, в пойменных березовых и смешанных лесах и по луговым опушкам, по понижениям в степи: Самаро-Илецкая степная; Белебеевская лесостепная; Камско-Уфимская преимущественно

южнотаежная; Южный Урал; Средний Урал; Среднетобольская лесостепная; Тавдино-Туринская южнотаежная (юг) провинции. – Восточная Европа, Средняя Азия (сев.-зап.).

Section 2. *Helioscopia* Dumort.

4. *E. helioscopia* L. На полях в посевах и огородах, как сорное: Самаро-Илецкая степная; Белебеевская лесостепная; Камско-Уфимская преимущественно южнотаежная; Южный Урал; Средний Урал; Среднетобольская лесостепная; Тавдино-Туринская южнотаежная провинции. – Кавказ, Малая, Средняя и Северная Азия, Скандинавия, Средняя и Атлантическая Европа, Средиземноморье, Северная Америка (заносное).

Section 3. *Paralias* Dumort.

Subsection 3.1. *Coniocarpae* (Prokh.) Prokh.

5. *E. gerardiana* Jacq. В степях, горных каменистых степях, на остепненных участках и песках в долинах рек, на вершинах гор, скальных и меловых обнажениях: Самаро-Илецкая степная; Белебеевская лесостепная; Камско-Уфимская преимущественно южнотаежная; Южный Урал; Средний Урал; Среднетобольская лесостепная провинции. – Западная и Восточная Европа, Кавказ, Малая Азия, Иранское нагорье, Средняя и Северная Азия (заносное).

6. *E. stepposa* Zoz ex Prokh. Степи: Южный Урал. – Средняя и юг Восточной Европы, Кавказ.

Section 4. *Peplus* Lázaro

Subsection 4.1. *Falcatae* Geltm.

7. *E. falcata* L. В посевах, в огородах, как сорное: Среднетобольская лесостепная провинция. – Западная и Восточная Европа, Средиземноморье, Кавказ, Малая и Средняя Азия, Иранское нагорье, Западная Сибирь (заносное), Дальний Восток (заносное).

Section 5. *Esula* Dumort.

Subsection 5.1. *Esula*

8. *E. agraria* Vieb. По лугам на вершинах гор: Южный Урал. – Восточная и Средняя Европа (юг), Средиземноморье, Кавказ.

9. *E. lucida* Waldst. et Kit. На заболоченных лугах, по берегам рек и стариц, в зарослях приречных кустарников: Среднетобольская лесостепная; Тавдино-Туринская южнотаежная провинции. – Средиземноморье, Средняя Европа, Кавказ, Западная Сибирь.

10. *E. borodinii* Sambuk. На щебнистых и песчаных отмелях рек и заливных лугах: Камско-Уфимская преимущественно южнотаежная; Печерская северотаежная; Средний Урал провинции. – Восточная Европа.

11. *E. pseudagraria* P. Smirn. По степям и остепненным участкам холмов, известняковых увалов и скалистым выходам, реже по обочинам дорог и залежам: Самаро-Илецкая степная; Белебеевская лесостепная; Южный Урал провинции. – Восточная Европа, Западная Сибирь.

12. *E. esula* L. В долинах рек, в березовых и смешанных лесах, по берегам заболоченных понижений, лугам и обочинам дорог: Белебеевская лесостепная; Южный Урал; Средний Урал; Среднетобольская лесостепная; Тавдино-Туринская южнотаежная провинции. – Западная и Восточная Европа, Кавказ, Средиземноморье, Малая Азия, Западная и Восточная Сибирь, Северная Америка (заносное).

13. *E. borealis* Baikov. В светлохвойных и мелколиственных лесах: Средний Урал; Среднетобольская лесостепная; Тавдино-Туринская южнотаежная провинции. – Западная и Восточная Сибирь.

14. *E. korshinskyi* Geltn. В поймах рек как степной, так и лесной зон, на песчаных и каменистых склонах нередко встречается по опушкам пойменных сосновых лесов: Самаро-Илецкая степная; Белебеевская лесостепная; Камско-Уфимская преимущественно южнотаежная; Южно-Тиманская среднетаежная; Печерская среднетаежная; Южный Урал; Средний Урал; Северный Урал; Среднетобольская лесостепная; Тавдино-Туринская южнотаежная провинции. – Восточная Европа, Западная Сибирь.

15. *E. virgata* Waldst. et Kit. На остепненных лугах, опушках лесов, как сорное вдоль дорог, в посевах и населенных пунктах: Самаро-Илецкая степная; Белебеевская лесостепная; Камско-Уфимская преимущественно южнотаежная; Южно-Тиманская среднетаежная; Южный Урал; Средний Урал; Среднетобольская лесостепная; Тавдино-Туринская южнотаежная провинции. – Западная и Восточная Европа, Кавказ, Средиземноморье, Малая Азия, Западная и Восточная Сибирь.

16. *E. gmelinii* Steud. В сосновых, березовых и смешанных лесах, по лесным опушкам, расположенных на склонах и у подножия гор: Южный Урал; Средний Урал. – Эндемик.

17. *E. uralensis* Link. На сырых лугах, в зарослях кустарников по берегам рек и стариц, на песчаных почвах и на галечниках, реже на сухих лугах, вдоль дорог и по железнодорожным насыпям: Самаро-Илецкая степная; Белебеевская лесостепная; Камско-Уфимская преимущественно южнотаежная; Южный Урал; Среднетобольская лесостепная; Тавдино-Туринская южнотаежная провинции. – Восточная Европа, Средняя Азия, Западная Сибирь.

18. *E. borszczowii* Prokh. В степях и на склонах гор: Южный Урал. – Эндемик.

19. *E. microcarpa* (Prokh.) Kryl. По степям и остепненным участкам, залежам, опушкам мелколиственных и светлохвойных лесов, в долинах рек и на разнотравных лугах, реже по обочинам дорог: Самаро-Илецкая степная; Белебеевская лесостепная; Камско-Уфимская

преимущественно южнотаежная; Южный Урал; Средний Урал; Среднетобольская лесостепная провинции. – Восточная Европа, Западная Сибирь, Казахстан.

20. *E. leptocaula* Boiss. В сухих степях: Самаро-Илецкая степная; Южный Урал провинции. – Юг Европы.

21. *E. cyparissias* L. По опушкам сосновых лесов, чаще на клумбах и цветниках в населенных пунктах: Среднетобольская лесостепная провинция. – Скандинавия (южная), Средняя и Атлантическая Европа, Средиземноморье, Северная Америка (заносное).

22. *E. rossica* P. Smirn. В степях и остепненных участках, на вершинах холмов и скалах речных долин: Самаро-Илецкая степная; Белебеевская лесостепная; Камско-Уфимская преимущественно южнотаежная; Южный Урал; Средний Урал; Среднетобольская лесостепная; Тавдино-Туринская южнотаежная провинции. – Восточная Европа, Западная Сибирь.

23. *E. caesia* Kar. et Kir. На каменистых и меловых скалах, остепненных участках склонов гор, по остепненным лугам и опушкам сосновых лесов, реже по степным участкам: Самаро-Илецкая степная; Белебеевская лесостепная; Камско-Уфимская преимущественно южнотаежная; Южный Урал; Средний Урал; Среднетобольская лесостепная; Тавдино-Туринская южнотаежная провинции. – Восточная Европа, Западная Сибирь, Средняя Азия.

24. *E. undulata* Vieb. По меловым холмам: Самаро-Илецкая степная провинция. – Восточная Европа (юг).

Согласно полученным данным, по характеру распределения видов молочаев по природным провинциям наибольшее число видов наблюдается в южных районах исследуемой территории. По мере продвижения с юга на север количество видов уменьшается, но в зависимости от сектора (западный макросклон, горный Урал или восточный макросклон) северный предел распространения молочаев различен (рис. 1). На западном макросклоне виды молочаев доходят до Печерско-среднетаежной провинции, включительно (около 66° с.ш.), на территории горного Урала виды поднимаются до Северного Урала, а на восточном макросклоне Уральских гор молочаи не поднимаются севернее 60° с.ш. Данное явление, по всей видимости, является следствием различия природных условий на прилегающих равнинных территориях Предуралья и Зауралья, обусловленного влиянием Уральского горного хребта.

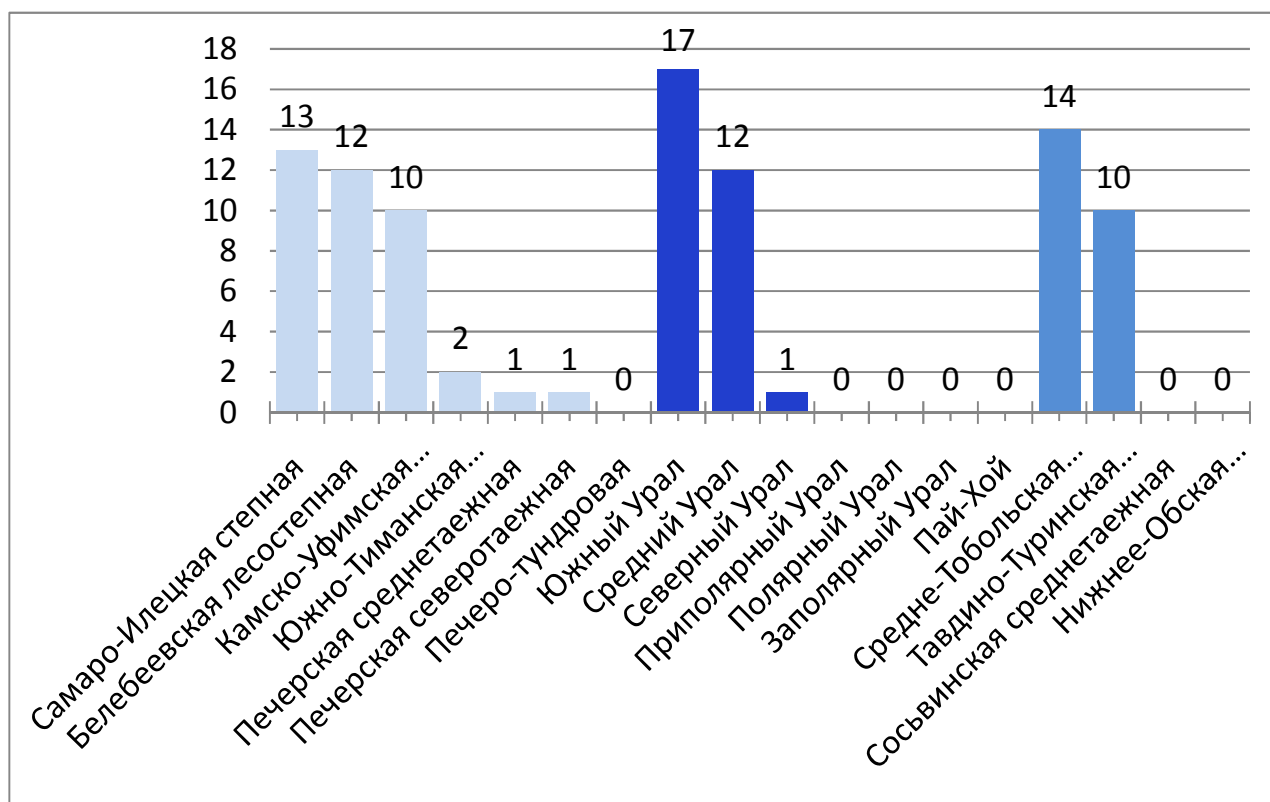


Рис. 1. Распределение видов рода *Euphorbia* по природным провинциям Уральского региона.

Примечание. Центральное положение занимают (темный цвет) природные провинции Уральской горной страны, слева и справа от нее располагаются природные провинции западного и восточного макросклонов соответственно.

По характеру распространения на территории Уральского региона южную границу ареала имеют три вида: *E. borodinii* Sambuk, *E. borealis* Baikov и *E. korshinskyi* Geltm. Северную границу распространения на исследуемой территории имеют 14 видов, восточную – 8, западную – 1 вид (*E. borealis*) (рис. 2).

Уральский хребет выступает естественной границей между Предуральем и Зауральем и одновременно уникальной средой обитания для некоторых видов молочаев (*E. gmelinii* Steud., *E. borszczowii* Prokh., *E. rossica* P. Smirn., *E. stepposa* Zoz ex Prokh.). *E. borodinii* локализован в северо-западном секторе (западный макросклон – Предуралье), *E. palustris* L. – в юго-западном (Предуралье), *E. lucida* Waldst. et Kit. и *E. borealis* – в юго-восточном секторе (восточный макросклон - Зауралье). Как в равнинной, так и в горной области южной части Уральского региона широко распространены *E. semivillosa* (Prokh.) Kryl., *E. virgata* Waldst. et Kit. и *E. caesia* Kar. et Kir. Два вида – *E. gmelinii* и *E. borszczowii* – эндемичны для Уральского региона. Особое положение занимают пять видов, которые находятся в отрыве от своего основного ареала – *E. cyparissias*, *E. falcata*, *E. agraria*, *E. lucida* и *E. stepposa*,

экологическая приуроченность и реликтовый характер последних трех видов могут свидетельствовать о природных условиях былых геологических эпох.

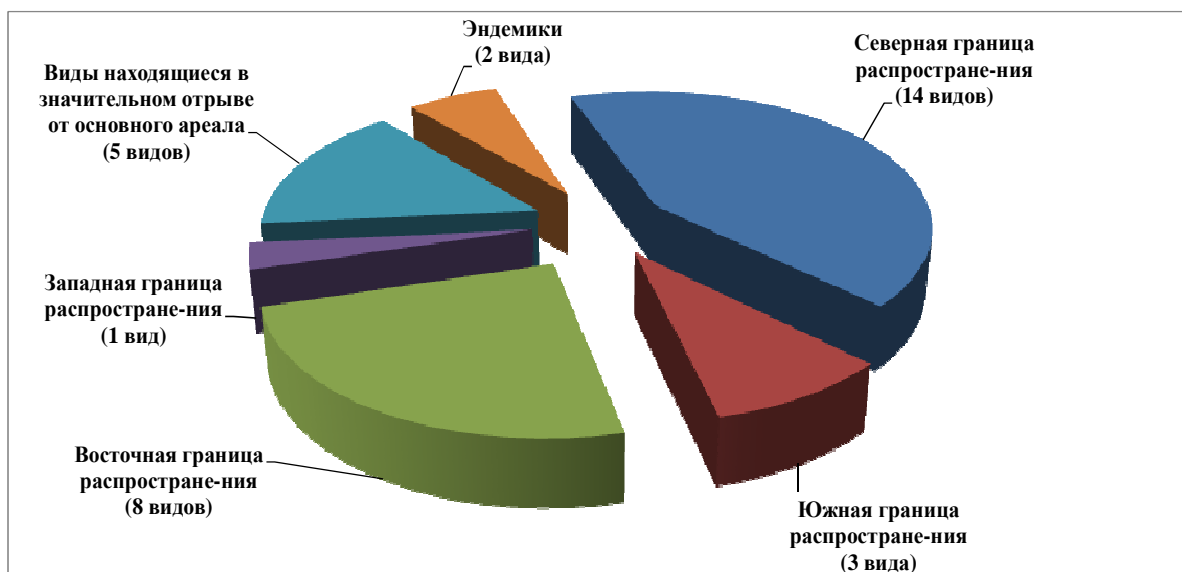


Рис. 2. Характер долготного и широтного распространения молочаев в Уральском регионе.

По биоценотическим характеристикам виды рода *Euphorbia* региональной флоры были разделены на восемь групп (рис. 3).

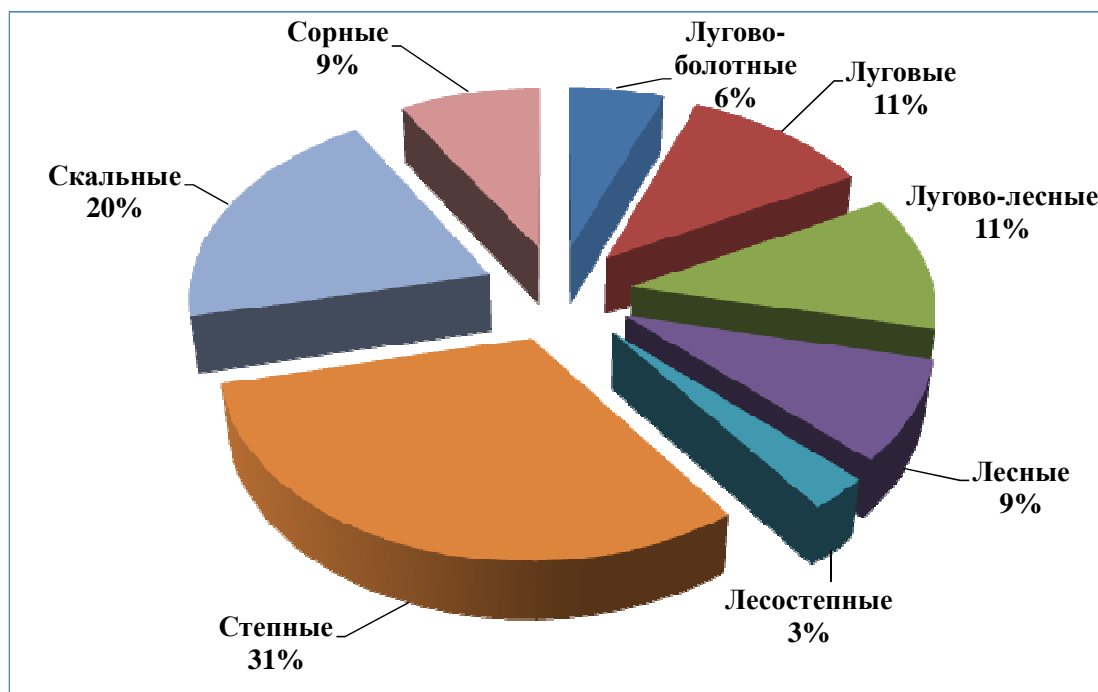


Рис. 3. Эколого-фитоценотические группы видов рода *Euphorbia* L. Уральского региона.

В числе этих групп лугово-болотные – 2 вида (*E. palustris*, *E. lucida*), луговые – 4 вида (*E. agraria*, *E. borodinii*, *E. uralensis*, *E. korshinskyi*), лугово-лесные – 4 вида (*E. semivillosa*, *E. esula*, *E. gmelinii*, *E. virgata*), лесные – 3 вида (*E. borealis*, *E. cyparissias*, *E. microcarpa*),



лесостепные – 1 вид (*E. microcarpa*, данный вид также встречается в лесных и степных сообществах), преимущественно степные – 11 видов – *E. microcarpa*, *E. stepposa*, *E. borszczowii*, *E. leptocaula*, *E. gerardiana*, *E. pseudagraria*, *E. rossica*, *E. caesia*, *E. korshinskyi*, *E. undulata* и *E. pseudochamaesyce*. Семь последних видов также были помещены нами в отдельную группу «скальные растения», так как часто встречаются на каменистых и скальных субстратах, а *E. korshinskyi* встречается еще и в луговых сообществах. Группа «сорные виды» представлена тремя таксонами (из дикорастущих видов – *E. virgata*, а из заносных – *E. helioscopia* и *E. falcata*).

### **Выводы**

Таким образом, на исследуемой территории выявлено 24 вида рода *Euphorbia* L., распространение которых в целом соответствуют зональному и секторному делению исследуемой территории. Видовой состав молочаев Уральского региона включает преимущественно степные, скальные, луговые и лугово-лесные виды. Наиболее богаты видами молочаев южные природные провинции: Южный Урал (17 видов), Среднетобольская лесостепная (14 видов) и Самаро-Илецкая степная (13 видов). Северным пределом распространения молочаев на западном макросклоне является 66° с.ш., на территории горного Урала молочаи достигают природной провинции Северный Урал включительно, а на восточном макросклоне молочаи не поднимаются севернее 60° с.ш.

*Работа выполнена при поддержке НОЦ «Мониторинг окружающей среды и прогнозирование состояния биосферы» по научному направлению «Рациональное природопользование» в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы.*

### **Список литературы**

1. Байков К.С. Молочаи Северной Азии. – Новосибирск, 2007. - 362 с.
2. Гельтман Д.В. Систематические заметки о видах подсекции *Esulae* рода *Euphorbia* (*Euphorbiaceae*) флоры Восточной Европы // Бот. журн. - 1996. - Т. 81, № 9. - С. 73-89.
3. Казанцева М.Н. *Euphorbia lucida* Waldst. et Kit. // Красная книга Тюменской области. – Екатеринбург, 2004. - С. 331.
4. Князев М.С. Сем. 84. *Euphorbiaceae* Juss. – Молочайные // Определитель сосудистых растений Оренбургской области. – М., 2009. - С. 429-434.
5. Куликов П.В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения). – Екатеринбург, 2005. - 537 с.
6. Науменко Н.И. Флора и растительность Южного Зауралья. – Курган, 2008. - 512 с.
7. Науменко Н.И., Байков К.С., Соловьев С.В. Молочай Жерара (Молочай Сегье) // Красная книга Курганской области. – Изд. 2-е. – Курган, 2012. - С. 301.

8. Чикишев А.Г. Природное районирование // Урал и Приуралье. – М., 1968. - С. 305-350.
9. Чернева О.В. Порядок *Euphorbiales* (Молочайные) // Жизнь растений. – М., 1981. - Т. 5. Ч. 2. - С. 135-142.
10. Oudejans R. World catalogue of species names published in the tribe Euphorbieae (Euphorbiaceae) with their geographical distribution. – Utrecht, 1990. - 444 p.

**Рецензенты:**

Науменко Н.И., д.б.н., профессор, зав. кафедрой ботаники и генетики Курганского государственного университета, г. Курган;

Сергеев М.Г., д.б.н., профессор, зав. кафедрой общей биологии и экологии Новосибирского национального исследовательского государственного университета, г. Новосибирск.