

УДК 581.9

**В.В. Меркер, В.А. Мусатов, А.В. Кочеров****К ИЗУЧЕНИЮ РЕДКИХ ВИДОВ ФЛОРЫ ХРЕБТА ЗИГАЛЬГА (ЮЖНЫЙ УРАЛ)**

Дано краткое описание хребта Зигальга (Южный Урал) и истории его ботанического изучения. Представлены сведения о местонахождениях редких охраняемых видов в северной оконечности хребта, которые впервые приводятся для флоры Зигальги. Показано, что хребет Зигальга является перспективной особо охраняемой территорией для сохранения флористического разнообразия региона. Дано описание речной долины реки Евлакта, ландшафтной структуры территории ее верховий (фрагмент карты-схемы ландшафтной структуры территории хребта Зигальга), приведены оригинальные данные о морфологии долины реки и высотный профиль русла реки. В результате экспедиционных исследований уточнен картографический материал и заложены опорные точки для новых радиальных исследовательских маршрутов по поиску *Selaginella rupestris* (L.) Spring и *Moehringia mucosa* L., видов, которые были отмечены на этой территории (между городом Катав-Ивановском и хребтом Зигальга) более 240 лет назад И.Г. Георги.

*Ключевые слова:* хребет Зигальга, редкие виды, бассейн реки, исток, курумы, ландшафтный профиль, сопряженные группы урочищ, экспедиция.

Хребет Зигальга находится на левобережье реки Юрюзань на западном макросклоне Южного Урала и направлен с северо-востока на юго-запад. Абсолютная и средняя высоты хребта Зигальга превышают 1000 м, все его вершины и их склоны на всем протяжении хребта покрыты каменными россыпями (курумами). Высшей точкой хребта является вершина Бол. Шелом, имеющая отметку 1427 м. Наиболее значительные вершины с юга на север: Третий Шелом (1293 м), Мерзлый Утес (Мерзлая) (1237 м), Поперечная (1389 м), Евлакта (1310 м). Хребет Зигальга имеет длину около 40 км и со всех сторон окаймлен речными долинами: на юге – р. Бол. Катав, на юго-востоке и севере – долина р. Юрюзань, на северо-западе ограничен долинами притоков рек Бол. Катав и Куткурка (Куторка), которые впадают в р. Юрюзань. Северо-западный склон Зигальги довольно крутой и изрезан незначительно, юго-западный – более пологий и сильно изрезан притоками р. Юрюзань – р. Бол. Моргак, ручьями Бол. и Мал. Каменные, р. Евлакта, которые довольно глубоко врезаются в хребет, образуя глубокие речные долины.

На севере в пределах Катав-Ивановского района Челябинской области хребет расширяется до нескольких километров, образуя огромные заболоченные плато с курумистыми вершинами посреди них. Самая массивная вершина северной части Зигальги – гора Поперечная.

Согласно ботанико-географическому районированию территория и окрестности хребта относятся к району темнохвойных лесов и гольцов верхнего пояса гор Южного Урала, Зюраткульско-Иремельскому подрайону [1; 2].

Территория хребта Зигальга в течение XVIII–XIX вв. посещалась многими известными ботаниками, путешествующими по Южному Уралу: И.И. Лепехиным в 1770 г., И.Г. Георги (J.G. Georgi) в 1773 г., в 1888 г. А.А. Антоновым, в 1891–1892 гг. совершили восхождение на хр. Зигальга О.А. и Б.А. Федченко [3]. В XX в. на хребет Зигальга поднимались П.Н. Овчинников в 1919 г., С.Ю. Липшиц в 1924 и 1927 гг., в 1943 г. – М.И. Котов и В.И. Грубов [4], в 1952 г. в ходе изучения флоры и растительности высокогорий Урала геоботанические исследования на хр. Зигальга в Белорецком р-не Башкирии проводил П.Л. Горчаковский, в 1967 г. – Е.М. Фильрозе и В.И. Маковский [5]. В 1979 г. на хребет поднимались сотрудники Челябинского педагогического института Н.П. Строкова, З.А. Волкова и другие [6], в 1998 г. – сотрудник ботанического сада УрО РАН П.В. Куликов [2]. После Е.М. Фильрозе и В.И. Маковского [5] Зигальгинское болото в 2011 г. изучали Т.Г. Ивченко и В.П. Денисенков [7]. Все посещения носили преимущественно эпизодический характер, гербарные сборы были немногочисленны и не давали ясного и полного представления о флоре данной территории. Тем не менее, благодаря этим исследованиям на хребте Зигальга до начала XXI в. были известны редкие виды верховых сфагновых болот, такие как *Swertia obtusa* Ledeb. [8], *Trichophorum alpinum* (L.) Pers. (30.08.1998, собр. П.В. Куликов, опр. Е.А. Шурова), *Listera cordata* R.Br., *Carex pauciflora* Lightf., *Rubus chamaemorus* L.[2] и горных тундровых сообществ на вершинах и плато хребта, такие как *Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank et C. Mart., *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng. (О. А. и Б. А. Федченко, LE), *Primula*

*cortusoides* L. [8], *Cerastium krylovii* Schischk. et Gorczak. (26.06.1997, собр. А.Я. Козлова, опр. П.В. Куликов), *Dianthus superbus* L., *Rhodiola iremelica* Boriss. [2], *Dianthus repens* Willd. [9].

Наиболее же примечательным для флоры, на наш взгляд, является указание И.Г. Георги [8] для хр. Зигальга *Selaginella rupestris* (L.) Spring, которая никем на Урале больше 240 лет после того, как вид был отмечен на этой территории, не обнаруживалась. П.В. Куликов считал это указание ошибочным [2]. Нам же представляется вполне вероятным произрастание данного вида на указанной территории, поскольку для плаунка скального, который является чувствительным к уровню влажности субстрата, могут быть подходящими для обитания затененные, умеренно мокрые скалы в районе водопадов и каменистых склонов берега р. Евлакта (рис. 1). Кроме того, на влажных и мшистых скальных обнажениях в горных лесах по р. Евлакта может произрастать средневропейская субальпийская *Moehringia muscosa* L., также указанная И.Г. Георги между г. Катав-Ивановском и хр. Зигальга [8] и никем с тех пор не обнаруженная на Южном Урале. Однако данные XVIII в. нуждаются в уточнении, и с этой целью, начиная с 2016 г. нами были начаты экспедиционные исследования долины и поймы (там, где она ясно выражена) р. Евлакта, начиная от ее истоков.

### Материалы и методы исследований

На основании анализа маршрутов предыдущих исследователей флоры хребта Зигальга и известных ботанических находок мы пришли к заключению, что во флористическом отношении весьма слабо изучена северная оконечность хребта и его речная сеть. Нами были спланированы маршруты по изучению редких видов хребта Зигальга таким образом, чтобы максимально охватить территорию северной части хребта.

С 2012 г. были проведены флористические исследования на хребте: в июле 2012 г. это было сделано в рамках экспедиции по ведению Красной книги Челябинской области на горах Поперечная, Евлакта и в их окрестностях, в сентябре того же года на северную оконечность хребта нами была организована первая экспедиция Челябинского отделения Русского ботанического общества, в 2016 г. – экспедиция ботанического сада Челябинского государственного университета.

Для выявления редких видов на интересных с ботанико-географической точки зрения участках и составления конкретных маршрутов исследований В.А. Мусатовым в 2016 г. была составлена карта ландшафтной структуры территории хр. Зигальга на уровне сопряженных групп урочищ (рис. 1).

Маршрут в августе 2016 г. (рис. 1) пролегал от высокогорного каменистого плато на северной оконечности хребта между двумя северными отрогами, так называемыми Месединской и Тюлюкской Зигальгой, к истоку р. Евлакта (рис. 1). Таежные сообщества (пихтово-еловые и елово-пихтовые) в долине реки густые, переувлажненные, с большим количеством выворотней и буреломов, с довольно обширными участками мохово-лишайниковых «подушек» на курумах, упавших стволах деревьев и нагромождениях камней. В верховьях, ниже высокогорного тундрового плато, тайга разреженная, с примесью березы (иногда довольно значительной), лиственницы и липы, перемежается высокогорными лугами на задернованных курумах и каменистыми россыпями. Отмечены и обследованы водно-болотные урочища и заводи незначительных размеров, встречающиеся на участках выраженной поймы реки, начиная от видимого истока. Кроме того, в начальной, верхней части маршрута обследованы сообщества верховых болот на наклонных террасах хребта.

Согласно карте-схеме (рис. 1) и нанесенному на нее маршруту участники экспедиции пересекали и обследовали следующие группы урочищ: травяно-тундровые урочища задернованных курумов (1), мохово-тундровые урочища задернованных курумов (2), мохово-тундровые урочища аллювиальных задернованных участков (3), кустарниково-тундровые урочища задернованных курумов (4), луговые урочища задернованных курумов (7), северо-таежные урочища эллювиальных задернованных нагорных понижений (10), северо-таежные урочища задернованных курумов горных склонов (11), северо-таежные урочища задернованных коллювиальных участков горных склонов (12), таежно-луговые урочища задернованных курумов (18), таежно-луговые урочища эллювиальных задернованных нагорных понижений (19), аквально-болотные урочища межгорных понижений (21).

Для целей флористического исследования был изучен картографический материал, подготовлены оригинальные данные о морфологии долины реки Евлакта и выполнен высотный профиль русла реки (рис. 2).



Рис. 1. Ландшафтная структура (сопряженные группы урочищ) территории верховой реки Евлакта с маршрутом исследований (М 1:25000). Фрагмент карты-схемы ландшафтной структуры территории хр. Зигальга

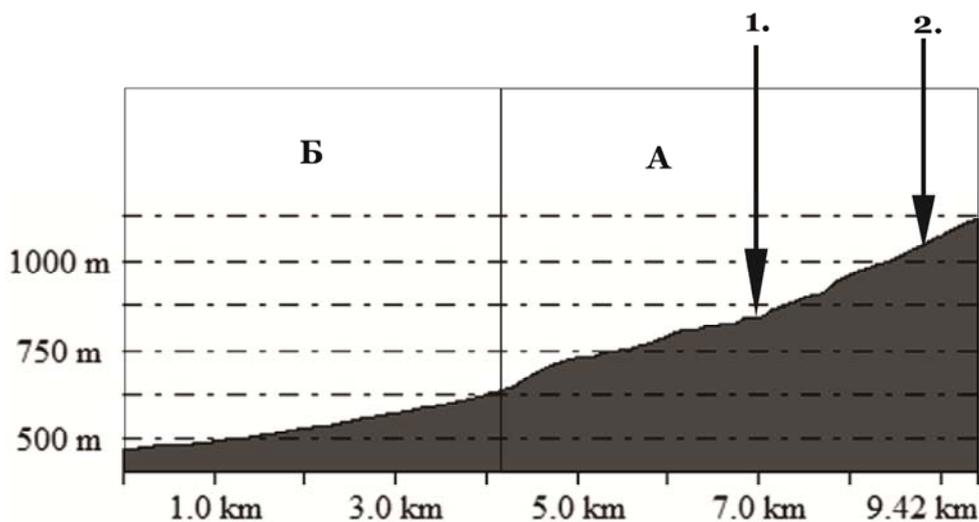


Рис. 2. Высотный профиль русла реки Евлакта

Рассчитано, что площадь бассейна р. Евлакта, относящейся к речному бассейну Камы (подбассейн – р. Белая), составляет 27,39 км<sup>2</sup>, длина реки – 8,138 км. Исток реки находится в Челябинской области, Катав-Ивановском районе (54.40.31,16С; 58.43.8,43В). Река берет начало в межгорном понижении у восточных склонов хребта Зигальга (на северо-восточных отрогах). Устье – р. Юрюзань (54.42.41,45С 58.49.10,42В). Притоки – правый, безымянный, 3,43 км (устье – 54.41.46,8С; 58.46.15,67В). В среднем течении реки (54.40.40,16С; 58.43.52,27В) имеется небольшое проточное озеро площадью 780 м<sup>2</sup> и небольшой водопад. В истоках река имеет подземное русло, скрытое под задер-

нованными и открытыми курумами. Участок висячих болот, расположенный в 2,5 км к юго-западу от видимого истока, вероятно, имеет разгрузку именно в русло Евлакты (превышение около 100 м).

### Результаты и их обсуждение

Река Евлакта является горной рекой с классическим профилем (рис. 2). На профиле видно, что уклоны русла приурочены к двум основным участкам: участки горных склонов (А) и участки межгорных (долинных) понижений (Б). Характер профиля отражает локальные особенности высотного положения русла. Ступени в рельефе определяют индивидуальные черты реки Евлакта. Небольшая геоморфологическая ступень (рис. 2. – 1) образует небольшой водопад и озеро у его подножия (рис. 3).



Рис. 3. Проточное озерко и небольшой водопад на р. Евлакта (фото А. Осипова)

Для крутых склонов в высокой части профиля (рис. 2. – 2) характерно перекрытие русла курумными участками (подземное русло). Эта особенность – «визитная карточка» небольших горных рек Южного Урала, причем под «телом» курума реки разбиваются на несколько ложбин стока и напоминают по своему рисунку дельты равнинных рек.

В результате проведенных исследований (с 2012 по 2016 г.) по разработанным маршрутам были найдены, кроме ранее известных, редчайшие виды для флоры Челябинской области и Южного Урала. Ниже приводятся находки видов, впервые указываемые для флоры хребта Зигальга. Названия таксонов даны с учетом сводки С.К. Черепанова [10] и расположены в алфавитном порядке.

*Gypsophila uralensis* Less. – редкий вид, в лесной зоне произрастает в каменистых горных тундрах, по курумникам и по скалам в горно-тундровом поясе. Ранее указывался на горе Бол. Уван, хр. Уреньга, Нургуш и Зюраткуль. Нами обнаружен на северо-восточной оконечности хребта Зигальга, на останцах, в расщелинах и на уступах южной экспозиции (25.07.2012, П.Н. Попков, В.В. Меркер, CSUH).

*Lloydia serotina* (L.) Reichenb. – очень редкий голарктический арктоальпийский вид, на Южном Урале произрастает в горных тундрах в трех локалитетах – на горе Бол. Нургуш (Челябинская обл.) и на массиве Иремель и Машак близ границ области (Республика Башкортостан). Нами обнаружен к юго-западу от горы Поперечная, на участке горной тундры на склоне западной экспозиции среди глыбовых развалов (26.07.2012, В.В. Меркер, CSUH).

*Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rurp. – редкий вид в лесной зоне, произрастающий на сфагновых болотах; в районе флоры указывался на оз. Зюраткуль, на Тыгынском и Сиптинском болотах [2]. Нами обнаружен на участке сфагнового верхового («висячего») болота на наклонной террасе близ северной оконечности хребта, в березово-осоково-морошково-сфагновом сообществе, sol (31.07.2016, В.В. Меркер, CSUH).

*Patrinia sibirica* (L.) Juss. – редкий вид, в лесной зоне произрастающий в сухих каменистых горных тундрах. Ранее указывался на хр. Нургуш и Уреньга [2]. Нами обнаружен к югу от горы Поперечная, в кустарниково-мохово-лишайниковой тундре (26.07.2012, В.В. Меркер, CSUH); к юго-западу от указанной вершины в травяно-кустарничковой тундре в верхней части склона западной экспозиции среди глыбовых развалов (26.07.2014, В.В. Меркер, CSUH).

*Pedicularis oederi* Vahl – очень редкий арктоальпийский вид, на Южном Урале произрастает в горных тундрах в двух локалитетах – на горе Бол. Нургуш (Челябинская обл.) и на массиве Иремель близ границ области (Республика Башкортостан). Нами обнаружен к северу от горы Поперечная, в кустарниково-мохово-лишайниковой тундре на плато (26.07.2012, В.В. Меркер, CSUH).

*Potentilla gelida* С.А. Меу. – очень редкий азиатский арктоальпийский вид, на Южном Урале произрастающий в горных тундрах в двух локалитетах – на горе Бол. Нургуш (Челябинская обл.) и на массиве Иремель близ границ области (Республика Башкортостан). Нами обнаружен к юго-западу от горы Поперечная, в горной тундре на плато горы среди глыбовых развалов на склоне западной экспозиции (26.07.2012, В.В. Меркер, CSUH).

*Salix arctica* Pall. – очень редкий метаарктический вид, на Южном Урале произрастающий в каменистых горных тундрах в трех локалитетах – на горе Бол. Нургуш и горе Голая хр. Уреньга (Челябинская обл.) и на массиве Иремель близ границ области (Республика Башкортостан). Нами обнаружен к юго-западу от горы Поперечная, в умеренно-влажной травяно-кустарничковой тундре в верхней части склона юго-западной экспозиции среди глыбовых развалов (26.07.2012, В.В. Меркер, CSUH).

*Salix lapponum* L. – редкий вид, в лесной зоне произрастающий по сфагновым и осоково-сфагновым болотам. На хр. Зигальга приводился И.Г. Георги [8] по его находкам 1773 г., с тех пор более на этой территории не указывался. Нами обнаружен к северо-востоку от горы Поперечная, в кустарниково-мохово-лишайниковой тундре в северо-восточной оконечности хребта, редко (25.07.2012, В.В. Меркер, CSUH).

Таким образом, на сегодняшний день во флоре хребта Зигальга известны местонахождения 13 видов, внесенных в Красную книгу Челябинской области [11], из которых один вид 1-ой категории (*Potentilla gelida*), один вид 2-ой категории (*Rhodiola iremelica*) и одиннадцать видов 3-ой категории (*Gypsophila uralensis*, *Dianthus superbus*, *Cerastium jenisejense*, *Patrinia sibirica*, *Pedicularis oederi*, *Primula cortusoides*, *Salix arctica*, *Swertia obtusa*, *Listera cordata*, *Lloydia serotina*, *Trichophorum alpinum*), кроме того – 10 видов, внесенных в приложение к Красной книге [11] (*Athyrium distentifolium*, *Huperzia selago*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Cerastium krylovii*, *Rubus chamaemorus*, *Oxycoccus microcarpus*, *Dactylorhiza fuchsii*, *Carex pauciflora*, *C. rupestris*, *Festuca igoschiniae*). Не подлежит сомнению, что хребет Зигальга, имеющий в составе биоценозов такое значительное количество ценопопуляций редких видов растений, является перспективной особо охраняемой территорией для сохранения биоразнообразия региона (в первую очередь флористического).

## Заключение

В результате экспедиционных исследований выявлены новые для ботанико-географического района темнохвойных лесов и гольцов верхнего пояса гор Южного Урала (Зюраткульско-Иремельский подрайон) места обитания редких видов, большинство находок (6 видов – *Lloydia serotina*, *Potentilla gelida*, *Pedicularis oederi*, *Salix arctica*, *Gypsophila uralensis*, *Oxycoccus microcarpus*, *Patrinia sibirica*) являются новыми для флоры хребта Зигальга и флоры Челябинской области. Находка одного вида (*Salix lapponum*) повторена впервые через 244 года после первого его указания на хребте. Уточнен картографический материал и заложены опорные точки для радиальных исследовательских маршрутов следующих полевых сезонов. При проведении рекогносцировочных работ уточнены индивидуальные природные особенности ландшафтных выделов, что позволило выработать стратегию и наметить конкретные места поиска редких растений при дальнейших исследованиях.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Колесников Б.П. Очерк растительности Челябинской области в связи с ее геоботаническим районированием // Тр. Ильменского государственного заповедника им. В.И. Ленина. Свердловск. 1961. Вып. №8. С. 105-129.
2. Куликов П.В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения). Екатеринбург-Миасс: Геотур. 2005. 537 с.

3. Федченко О.А., Федченко Б.А. Материалы для флоры Уфимской губернии // Материалы к познанию фауны и флоры Российской империи. Отд. бот. М., 1893. Вып. №2. С. 1-381.
4. Котов М.И. Ботанико-географический очерк горы Зигальга и Машак на Южном Урале // Материалы по классификации растительности Урала. Тез. докл. на совещании (октябрь 1959 г.). Свердловск: УФАН СССР. 1959. С. 59-61.
5. Маковский В.И., Фильрозе Е.М. К изучению болот и заболоченных лесов горной части Южного Урала // Труды Института экологии растений и животных УНЦ АН СССР. Свердловск. 1975. Вып. № 93. С. 81-93.
6. Строкова Н.П., Волкова З.А., Забродина Н.В. Некоторые эндемичные и реликтовые растения хребтов Уренъга и Зигальга // Флора и растительность Челябинской области и их охрана. Челябинск: Изд-во ЧГПИ. 1979. Вып. № 8. С. 48-51.
7. Ивченко Т.Г., Денисенков В.П. Особенности растительности и торфяной залежи болота на хребте Зигальга (Южный Урал) // Изв. Самарского научного центра РАН. 2012. Т.14. №1(5). С. 1244-1248.
8. Georgi J.G. Bemerkungen einer Reise im Russischen Reich im Jahren 1773 und 1774, St.-Petersburg: Kaiserl. Acad. der Wissenschaften, 1775. Bd 2. P. 507-920.
9. Грубов В.И. Семейство *Caryophyllaceae* Juss. – Гвоздичные // Определитель растений Башкирской АССР. М.; Л.: Наука. 1966. С. 191-206.
10. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья. 1995. 992 с.
11. Красная книга Челябинской области: животные, растения, грибы / Министерство по радиационной и экологической безопасности Челябинской области, Институт экологии растений и животных УрО РАН; отв. ред. Н.С. Корытин. Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 2005. 450 с.

Поступила в редакцию 15.10.17

**V.V. Merker, V.A. Musatov, A.V. Kocherov**

#### **TO THE STUDY OF RARE SPECIES OF FLORA OF THE ZIGALGA RIDGE (SOUTH URAL)**

A brief description of the Zigalga ridge (South Ural) and the history of its botanical study are given. The data on the locations of rare protected species in the northern extremity of the ridge are given; they are given for the first time for the Zigalga flora. It is shown that the Zigalga ridge is a promising protected area for preserving the floristic diversity of the region. The description of the river valley of the river Yevlakta, the landscape structure of the territory of its upper reaches (a fragment of the map-scheme of the landscape structure of the Zigalga ridge), the original data on the morphology of the river valley and the altitude profile of the river bed are given. As a result of the expedition studies, the cartographic material was refined and the anchor points for new radial exploratory routes were determined for searching for *Selaginella rupestris* (L.) Spring and *Moehringia muscosa* (L.) species that were observed on this territory (between the town of Katav-Ivanovsk and the Zigalga ridge) 240 years ago by I.G. Georgi.

**Keywords:** Zigalga ridge, rare species, river basin, source, kurum, landscape profile, conjugate groups of tracts, expedition.

#### REFERENCE

1. Kolesnikov B.P. Oчерк rastitel'nosti Chelyabinskoi oblasti v svyazi s ee geobotanicheskim raioirovaniem [An outline of the vegetation of the Chelyabinsk region in connection with its geobotanical zoning] Proceedings of the Ilmensky State Nature Reserve V.I. Lenina, Sverdlovsk, 1961, issue 8, pp. 105-129. (In Russ.).
2. Kulikov P.V. *Konspekt flori Chelaybinskoi oblasti (sosudistie rasteniya)* [Abstract of the flora of the Chelyabinsk region (vascular plants)] Ekaterinburg-Miass: Geotour, 2005, 537 p. (In Russ.).
3. Fedchenko O.A., Fedchenko B.A. *Materiali dlya flori Ufimskoi gubernii* [Materials for the flora of the Ufa province] Materials for the knowledge of the fauna and flora of the Russian Empire, Otd. bot, M, 1893, issue 2, pp. 1-381. (In Russ.).
4. Kotov M.I. *Botaniko-geograficheskii oчерk gori Zigal'ga i Mashak na Uznam Urale* [Botanico-geographical outline of Zigalga and Mashak in the Southern Urals] Materials on the classification of the vegetation of the Urals. The theses of the report at the meeting (October 1959), Sverdlovsk: UAS of the USSR, 1959, pp. 59-61. (In Russ.).
5. Makovsky V.I., Filroze E.M. [To the study of swamps and marsh forests in the mountainous part of the Southern Urals] Proceedings of the Institute of Plant and Animal Ecology of the USSR Academy of Sciences, Sverdlovsk, 1975, Issue 93, pp. 81-93. (In Russ.).
6. Strokova N.P., Volkova Z.A., Zabrodina N.V. *Nekotorie endemicheskie i reliktovie rasteniya hrebtov Uren'ga i Zigal'ga* [Some endemic and relic plants of the ridges of Urenga and Zigalga] Flora and vegetation of the Chelyabinsk region and their protection, Chelyabinsk: CHPPI, 1979, issue 8, pp. 48-51. (In Russ.).

7. Ivchenko T.G, Denisenkov V.P *Osobennosti rastitel'nosti i torfyanoi zalezi bolota na hrebte Zigal'ga* [Specific features of vegetation and peat deposits of the marsh on the Zigalga ridge (Southern Urals)] *Izvestiya Samara Scientific Center RAS*, 2012, Vol.14, Num.1 (5), pp. 1244-1248. (In Russ.).
8. Georgi J.G. *Bemerkungen einer Reise im Russischen Reich im Jahren 1773 und 1774*, St.-Petersburg: Kaiserl. Acad. der Wissenschaften, 1775, Bd 2, pp. 507–920. (In Ger.).
9. Grubov V.I. *Semeistvo Caryophyllaceae Juss. – Gvozdichnie* [Family *Caryophyllaceae* Juss. – Clove plants] The determinant of plants of the Bashkir ASSR, M.; L.: Science, 1966, pp. 191-206. (In Russ.).
10. Cherepanov S.K. *Sosudistie rasteniya Rossii i sopredel'nih gosudarstv* [Vascular plants of Russia and neighboring countries (within the former USSR)] St. Petersburg: Peace and Family, 1995, 992 p. (In Russ.).
11. *Krasnaya kniga Chelyabinskoi oblasti: zivotnie, rasteniya, gribi* [The Red Book of the Chelyabinsk Region: Animals, Plants, Mushrooms] Ministry of Radiation and Ecological Safety of the Chelyabinsk Region, Institute of Plant and Animal Ecology, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, ed. N.S. Korytin, Ekaterinburg : Publishing House of the Ural University, 2005, 450 p.

Меркер Вера Викторовна,  
кандидат биологических наук,  
директор Ботанического сада  
E-mail: VMerker@rambler.ru

Мусатов Вячеслав Александрович,  
кандидат географических наук,  
биолог Ботанического сада  
E-mail: travniki2007@yandex.ru

Кочеров Андрей Валерьевич,  
начальник научно-исследовательского сектора,  
научный сотрудник НОЦ «Развитие социально-  
экономических систем» Института экономики УрО РАН  
и Челябинского государственного университета  
E-mail: kocherov.andrey@gmail.com

ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет»  
454001, Россия, г. Челябинск, ул. Братьев Кашириных, 129

Merker V.V.,  
Candidate of Biology,  
Director of the Botanical Garden  
E-mail: VMerker@rambler.ru

Musatov V.A.,  
Candidate of Geography,  
Biologist of the Botanical Garden  
E-mail: travniki2007@yandex.ru

Kocherov A.V.,  
Head of the research sector, Scientific employee  
of the SEC "Development of socio-economic systems"  
of the Institute of Economics of Ural Branch of RAS  
and the Chelyabinsk State University  
E-mail: kocherov.andrey@gmail.com

Chelyabinsk State University  
129 Br. Kashirinykh st., Chelyabinsk, Russia, 454001