

Скальные выходы на юго-востоке Западной Сибири как северный форпост распространения и рефугиум редких видов листостебельных мхов

О. Ю. ПИСАРЕНКО

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН
630090, Новосибирск, Золотодолинская, 101
E-mail: o_pisarenko@mail.ru

Статья поступила 16.05.2016

Принята к печати 12.10.2016

АННОТАЦИЯ

Предгорные равнины вдоль северо-западного фаса Алтае-Саянской горной области представляют собой северный рубеж распространения щебнистых субстратов в долготном секторе Западной Сибири. Скальные обнажения на этой территории редки; их площадь обычно не превышает нескольких десятков квадратных метров. Однако при незначительных размерах они обеспечивают существование почти половины состава флоры листостебельных мхов предгорий. Среди отмеченных на скальных обнажениях предгорных равнин мхов 26 видов (22 %) являются редкими не только для Западной Сибири в целом, но и для ее южного горного обрамления. Приводится список видов с характеристиками встречаемости и экологии, обсуждаются особенности распространения видов в долготном секторе Западной Сибири.

Ключевые слова: мхи, бриофлора, петрофиты, редкие виды, Западная Сибирь, скальные обнажения.

Две из крупнейших геоморфологических стран Евразии – Западно-Сибирская равнина и горы юга Сибири – не имеют между собой четко выраженной в рельефе границы [Олюнин, 1975; Городецкая, 1975; Городецкая, Лазуков, 1975]. Их сопряжение происходит через полосу предгорий, ширина которой варьирует от 30 до 150 км; средние абсолютные высоты составляют 200–300 м над ур. м. Морфологически эта территория представляет собой серию высоких предгорных равнин [Николаев, 1988], характерной особенностью которых является постепенное погружение структур горного обрамления

под чехол рыхлых отложений Западно-Сибирской плиты [Зятькова, 1977]. Мощность толщи рыхлых отложений в пределах рассматриваемой территории составляет десятки метров. По большей части они представлены карбонатными лессовидными суглинками и (на восток от проекции Кузнецкого Алатау) бурыми глинами. Коренные палеозойские породы на обсуждаемой территории редко выходят на земную поверхность [Геология..., 1940; Атлас..., 2002]. Скальные выходы вскрываются на некоторых участках в долинах крупных рек (Обь, Томь, Иня, Бердь, Кия) и их притоков близ устьев. Размеры конкрет-

ных обнажений составляют от 1–2 до нескольких десятков метров в длину при высоте от 0,5 до 20 м. Небольшие выходы камней приурочены также к вершинам и крутым склонам немногочисленных сопок-останцов. Самые северные на юге Западной Сибири скальные обнажения расположены на Томь-Яйском междуречье – 56°12'–56°28' с. ш. [Рагозин, 1951]. Далее на север мощность толщи рыхлых отложений возрастает до сотен метров и выходы щебнистых субстратов на дневную поверхность полностью отсутствуют. Таким образом, предгорные равнины на юго-востоке Западной Сибири являются северным рубежом распространения щебнистых субстратов и скальных выходов.

Литологически скальные обнажения представлены в основном смятыми в складки глинистыми сланцами, аргиллитами, алевролитами, песчаниками и известняками. Интрузивные массивы встречаются вдоль р. Обь ниже г. Новосибирск. Часто скальные обнажения имеют комплексный характер: на небольшом участке могут соседствовать выходы карбонатных и некарбонатных пород, метаморфические породы могут нести вкрапления кристаллических кальцитов. Благодаря широкому распространению покровных карбонатных суглинков поверхность скальных обнажений, независимо от их состава, обычно покрыта карбонатным налетом, вскипающим от соляной кислоты.

Обсуждаемая полоса предгорий лежит в пределах лесостепной и подтаежной зон. Климат умеренно теплый с достаточным, но неустойчивым увлажнением. Среднегодовая температура около 0 °С; среднемесячная температура января –17...–19 °С; июля +18–19 °С; среднегодовое количество осадков – 400–500 мм, из них большая часть выпадает в летнее время. Снежный покров устанавливается в начале ноября и держится до середины апреля; средняя мощность снегового покрова на открытых местах 30–40 см [Справочник..., 1970, 1977; Научно-прикладной справочник..., 1993]. Зональной растительностью является сочетание травяных мезофитных березовых лесов и лугов [Вандакурова, 1957; Куминова и др., 1963; Макунина, Мальцева, 2008]. На крутых склонах сопки и речных долин солнечных экспозиций встречаются степные сообщества.

Скальные обнажения на предгорных равнинах представляют собой редкий тип местообитаний. Занимая незначительные площади, каменистые выходы создают большое разнообразие микроместообитаний, отличающихся по условиям освещенности и увлажнения, обеспечивают существование множества видов растений, в частности – листо-стебельных мхов.

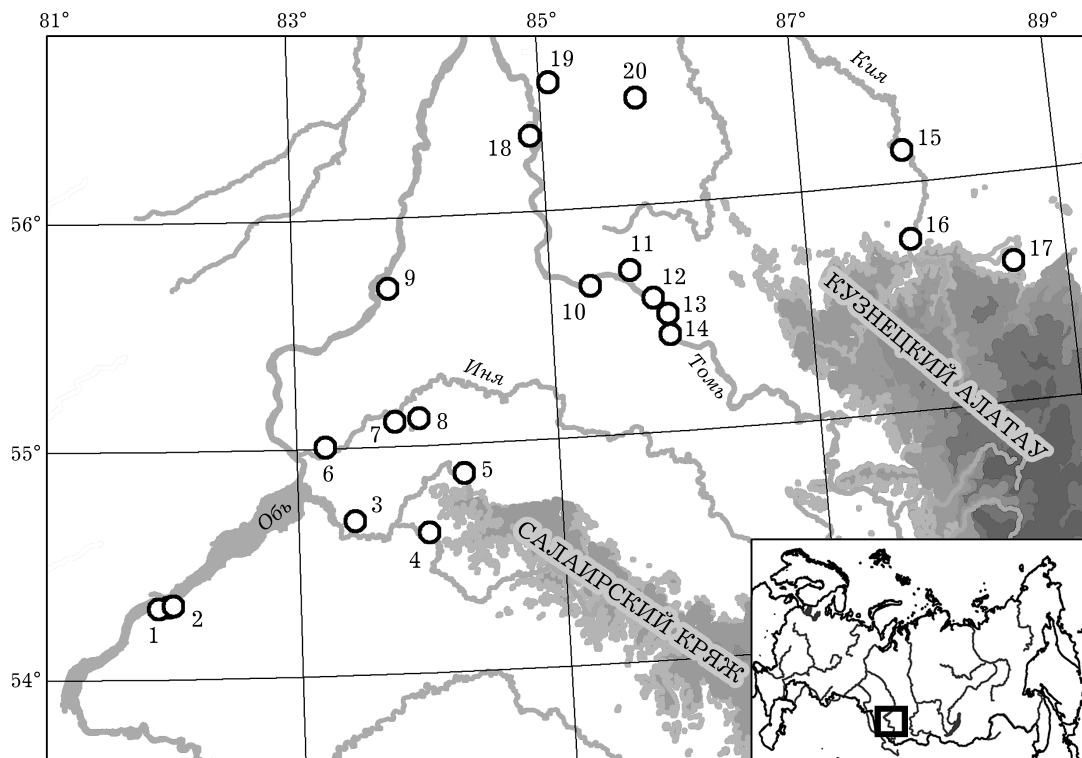
МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материал собран при бриологических обследованиях 1994–2012 гг. Всего обследовано 17 участков со скальными обнажениями (см. рисунок), расположенных в пределах предгорных равнин, в том числе на границе с Салаирским кряжем и Кузнецким Алатау (см. рисунок; № 4, 5, 16, 17). Административное положение и географические координаты локалитетов даны в подписи к картосхеме. Образцы хранятся в гербарии Центрального сибирского ботанического сада СО РАН (Новосибирск). Кроме того, учтены данные Е. Я. Мульдиярова и Н. А. Черновой [2002] по составу видов мхов на трех скальных обнажениях юга Томской обл. (см. рисунок, № 18–20).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Всего на скальных обнажениях и щебнистых субстратах предгорных равнин отмечено 119 видов листостебельных мхов. Это составляет 46 % от общего видового состава бриофлоры данной территории [Pisarenko, 2014] и 52 % от состава бриофлоры скальных обнажений Салаиро-Кузнецкого региона [Писаренко, 1997; Pisarenko, 2004; Ножинков, Писаренко, 2008].

Часть из зарегистрированных на скальных обнажениях видов более обычны в других типах местообитаний. Так, *Amblystegium serpens* (Hedw.) Bruch et al., *Brachythecium salebrosum* (F. Weber & D. Mohr) Bruch et al., *Callicladium haldanianum* (Grev.) H. A. Crum, *Dicranum montanum* Hedw., *Oncophorus wahlenbergii* Brid., *Platygyrium repens* (Brid.) Bruch et al., *Sanionia uncinata* (Hedw.) Loeske, *Stereodon pallescens* (Hedw.) Mitt. и др. – растут в основном на основаниях стволов деревьев и



Обследованные скальные обнажения на предгорных равнинах юго-востока Западной Сибири. В круглых скобках приводятся годы сборов автора; для литературных указаний дана ссылка.

1 – Новосибирская область (НО), Ордынский р-н, окрестности пос. Нижнекаменка, долина р. Каменка (приток р. Обь), 54°19' с. ш., 81°56' в. д., 130 м над ур. м. (2011 г.); 2 – НО, Ордынский р-н, между поселками Ерестная и Нижнекаменка, долина р. Ельцовка (приток р. Обь), 54°19' с. ш., 82°00' в. д., 190 м над ур. м. (2011 г.); 3 – НО, Искитимский р-н, между поселками Тальменка и Барабка, долина р. Чесноковка (приток р. Бердь), 54°41' с. ш., 83°26' в. д., 180 м над ур. м. (2010 г.); 4 – НО, Искитимский р-н, окрестности пос. Старосососедово, долина р. Бердь, 54°37' с. ш., 83°59' в. д., 150 м над ур. м. (2007 г.); 5 – НО, Тоугучинский р-н, окрестности пос. Верх-Чемской и Лебедево, сопка горы Улантова, 54°52' с. ш., 84°16' в. д., 340 м над ур. м. (1994 г.); 6 – НО, Новосибирский р-н, окрестности пос. Гусиный Брод, долина р. Издревая (приток р. Инья), 55°00' с. ш., 83°13' в. д., 120 м над ур. м. (2008, 2012 гг.); 7 – НО, Тоугучинский р-н, окрестности пос. Горный, Буготакские сопки, сопка Большая, 55°07' с. ш., 83°57' в. д., 300 м над ур. м. (2010 г.); 8 – НО, Тоугучинский р-н, долина р. Буготак (приток р. Инья), 55°06' с. ш., 83°45' в. д., 150 м над ур. м. (2009 г.); 9 – НО, Болотнинский р-н, окрестности пос. Бибеево, долина р. Обь, 55°41' с. ш., 83°45' в. д., 220 м над ур. м. (2005 г.); 10 – Кемеровская область (КЕ), Яшкинский р-н, окрестности пос. Крылово, долина р. Томь, 55°40' с. ш., 85°19' в. д., 110 м над ур. м. (2007 г.); 11 – КЕ, Яшкинский р-н, окрестности пос. Морковкино, долина р. Писаная (приток р. Томь), 55°43' с. ш., 85°38' в. д., 140 м над ур. м. (2009 г.); 12 – КЕ, Кемеровский р-н, окрестности пос. Подьяково, долина р. Томь, 55°35' с. ш., 85°48' в. д., 150 м над ур. м. (2007 г.); 13 – КЕ, Кемеровский р-н, окрестности пос. Верхотомское, долина р. Томь, 55°31' с. ш., 85°54' в. д., 120 м над ур. м. (2007 г.); 14 – КЕ, Кемеровский р-н, окрестности г. Кемерово, долина р. Мозжуха (приток р. Томь), 55°25' с. ш., 85°54' в. д., 130 м над ур. м. (2007 г.); 15 – КЕ, Мариинский р-н, окрестности пос. Усть-Чебула и г. Мариинск, долина р. Кия, 56°09' с. ш., 87°49' в. д., 200 м над ур. м. (2007 г.); 16 – КЕ, Чебулинский р-н, окрестности пос. Чумай, долина р. Кия, 55°45' с. ш., 87°49' в. д., 180 м над ур. м. (2007 г.); 17 – КЕ, Тисульский р-н, окрестности пос. Тамбар, долина р. Дудет (бассейн р. Чулым), 55°37' с. ш., 88°36' в. д., 350 м над ур. м. (2007 г.); 18 – Томская обл. (ТО), Томский р-н, окрестности пос. Коларово, долина р. Томь, 56°29' с. ш., 84°55' в., 110 м над ур. м. [Мульдияров, Чернова, 2002]; 19 – ТО, Томский р-н, окрестности пос. Омутное, долина р. Щербак (бассейн р. Китат), 56°28' с. ш., 85°46' в. д., 180 м над ур. м. [Мульдияров, Чернова, 2002]; 20 – ТО, Томский р-н, окрестности поселков Мазалово и Баранцево, долина р. Китат; 56°33' с. ш., 86°04' в. д., 140 м над ур. м. [Мульдияров, Чернова, 2002]

на валеже; *Brachythecium mildeanum* (Schimp.) Schimp., *Campylium stellatum* (Hedw.) C. E. O. Jensen, *Climacium dendroides* (Hedw.) F. Weber & D. Mohr, *Drepanocladus polygamus* (Bruch et al.) Hedenas – обитают преимущественно в бо-

лотных сообществах. Такие виды (всего 29) на скальных обнажениях считаются случайными и далее не рассматриваются.

Список оставшихся 90 видов представлен в таблице. Номенклатура следует “Check-list

Мхи щетинистых местообитаний субстратов на предгорных равнинах юго-востока Западной Сибири

Вид	Ключевые участки, номера на рисунке	Условия микроместообитаний		Верность щетинистым местообитаниям, балл	Встречаемость по районам		
		увлажнение	субстрат		предгорные равнины	Салаирский край	гумидная часть Кузнецкого нагорья
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Abietinella abietina</i> (Hedw.) M. Fleisch.	4-7, 10, 12-16, 19-20	Кс	=	II	sp	cm	r
<i>Aloina rigida</i> (Hedw.) Limpr.	6, 18*	Кс	✓	II	r	-	-
<i>Anomodon attenuatus</i> (Hedw.) Huebener	15*	Мз	\\	III	un	r	r
<i>A. longifolius</i> (Brid.) Hartm.	4, 6, 15*	Мз	\\	III	r	r	sp
<i>A. viticulosus</i> (Hedw.) Hook. et Tayl.	4, 8*	Мз	\\	III	r	r	r
<i>Atrichum flavisetum</i> Mitt.	2, 6	Мз	✓	I	sp	cm	sp
<i>Barbula unguiculata</i> Hedw.	1, 2, 8, 18	Кс	✓	I	sp	sp	r
<i>Bartramia pomiformis</i> Hedw.	15	Мз	✓	III	un	un	un
<i>Brachytheciastrum velutinum</i> (Hedw.) Ignatov et Huttunen	11	Мз	✓	II	r	r	sp
<i>Bryoerythrophyllum recurvirostrum</i> (Hedw.) P. C. Chen	1-4, 6, 11, 12, 15, 19, 20	Мз	✓	II	sp	sp	sp
<i>Bryum argenteum</i> Hedw.	4-10, 16, 17, 18	Мз	✓	I	sp	cm	r
<i>B. caespiticium</i> Hedw.	18	Мз	✓	I	r	sp	-
<i>B. capillare</i> Hedw.	4	Мз	✓	III	un	r	r
<i>B. funckii</i> Schwagr.	4, 5	Кс	✓	II	r	r	-
<i>Calliergonella lindbergii</i> (Mitt.) Hedenas	2, 6, 10, 16, 20	Гр	=	I	sp	cm	sp
<i>Campyliadelphus chrysophyllus</i> (Brid.) R. S. Chopra	6	Кс	✓	II	sp	r	sp
<i>Ceratodon purpureus</i> (Hedw.) Brid.	4-10, 16, 18	Кс	✓	I	cm	cm	sp
<i>Cnestrum schistii</i> (F. Weber et D. Mohr) I. Hagen	4*	Кс	✓	III	un	un	-
<i>Cratoneuron filicinum</i> (Hedw.) Spruce	2, 6	Вд	✓	II	r	sp	sp
<i>Dichodontium pellucidum</i> (Hedw.) Schimp.	11, 19	Вд	✓	III	r	r	sp
<i>Dicranella varia</i> (Hedw.) Schimp.	1, 18	Мз	✓	I	r	r	r
<i>Dicranum muehlenbeckii</i> Bruch et al.	5, 7, 8, 16	Кс	=	II	r	sp	-
<i>Didymodon fallax</i> (Hedw.) R. H. Zander	2, 18	Кс	✓	III	r	un	un
<i>D. tophaceus</i> (Brid.) Lisa	19*	Мз	✓	III	un	.	-
<i>D. validus</i> Limpr.	8*	Мз	✓	III	r	un	un
<i>Distichium capillaceum</i> (Hedw.) Bruch et al.	1, 2, 4, 6, 11, 15, 19, 20	Мз	✓	III	r	sp	sp
<i>Encalypta ciliata</i> Hedw.	4, 6, 19*	Мз	✓	III	r	r	un
<i>E. pilifera</i> Funck	3, 6, 8*	Кс	✓	III	r	r	r
<i>E. procera</i> Bruch	6, 19	Мз	✓	III	r	r	r
<i>E. trachymitria</i> Ripart	8, 16*	Мз	✓	III	r	.	un
<i>E. vulgaris</i> Hedw.	3, 4	Мз	✓	III	r	r	-
<i>Eurhynchiastrum pulchellum</i> (Hedw.) Ignatov et Huttunen	1, 2, 4, 6, 11, 15	Мз	=	II	sp	sp	r
<i>Fissidens bryoides</i> Hedw.	2	Мз	✓	I	sp	sp	sp

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Fontinalis antipyretica</i> Hedw.	2, 6	Вд	\\	I	sp	cm	sp
<i>Grimmia laevigata</i> (Brid.) Brid.	17*	Кс	\\	III	un	r	–
<i>G. longirostris</i> Hook.	4, 5, 7, 10*	Кс	\\	III	r	sp	cm
<i>G. tergestina</i> Tomm. ex Bruch et al.	10*	Кс	\\	III	un	.	–
<i>Gymnostomum aeruginosum</i> Sm.	6, 11*	Гр	\\	III	r	un	r
<i>Hedwigia ciliata</i> (Hedw.) P. Beauv.	2, 4, 5, 7–10, 15, 16, 17*	Кс	\\	III	r	sp	r
<i>Homalia trichomanoides</i> (Hedw.) Bruch et al.	4, 13, 15	Мз	\\	I	r	sp	r
<i>Homomallium incurvatum</i> (Schrad. ex Brid.) Loeske	4, 8	Кс	\\	III	r	sp	r
<i>Hygrophypnum luridum</i> (Hedw.) Jenn.	2	Вд	\\	III	r	sp	sp
<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw.	4	Мз	\\	III	un	un	sp
<i>Jaffuelobryum latifolium</i> (Lindb. et Arnell) Ther.	3, 10, 12, 17*	Кс	✓	II	r	r	r
<i>Leptobryum pyriforme</i> (Hedw.) Wils.	1, 2, 11	Гр	✓	I	sp	sp	sp
<i>Leptodictyum riparium</i> (Hedw.) Warnst.	2, 19	Вд	\\	I	sp	cm	r
<i>Leucodon sciuroides</i> (Hedw.) Schwagr.	10*	Мз	\\	III	un	–	r
<i>Mnium marginatum</i> (Dicks.) P. Beauv.	4, 11, 15	Мз	=	I	r	r	r
<i>M. stellare</i> Hedw.	1, 2, 4, 11, 15	Мз	=	I	sp	cm	cm
<i>Myurella sibirica</i> (Muell. Hal.) Reimers	6, 11, 19, 20*	Мз	✓	III	r	r	r
<i>Myuroclada maximowiczii</i> (G. G. Borshch.) Steere et W. B. Schofield	4, 6, 10, 15	Мз	✓	II	r	r	r
<i>Neckera pennata</i> Hedw.	4	Мз	\\	I	r	r	r
<i>Niphotrichum canescens</i> (Hedw.) Bednarek-Ochyra et Ochyra	18	Кс	\\	III	un	r	cm
<i>Orthotrichum anomalum</i> Hedw.	4, 8, 10, 12*	Кс	\\	III	r	sp	r
<i>O. cupulatum</i> Brid.	4*	Кс	\\	III	un	un	un
<i>Paraleucobryum longifolium</i> (Hedw.) Loeske	15*	Мз	✓	III	un	r	cm
<i>Plagiomnium cuspidatum</i> (Hedw.) T. J. Kop.	1, 2, 4, 6, 15	Мз	✓	I	cm	cm	cm
<i>Plagiopus oederianus</i> (Sw.) H. A. Crum et L. E. An- derson	4, 6*	Мз	✓	III	un	r	r
<i>Plagiothecium cavifolium</i> (Brid.) Z. Iwats.	15	Мз	✓	III	un	un	sp
<i>P. denticulatum</i> (Hedw.) Bruch et al.	4, 15	Мз	✓	I	sp	cm	cm
<i>Pleuridium subulatum</i> (Hedw.) Rabenh.	7 *	Мз	=	III	un	–	–
<i>Pohlia cruda</i> (Hedw.) Lindb.	1, 2, 4, 6, 11, 15	Мз	✓	II	sp	sp	cm
<i>P. elongata</i> Hedw.	15	Мз	✓	III	un	–	–
<i>P. nutans</i> (Hedw.) Lindb.	1, 19, 20	Мз	✓	I	cm	cm	cm
<i>P. wahlenbergii</i> (F. Weber et D. Mohr) A. L. Andrews	18	Вд	✓	I	sp	sp	sp
<i>Polytrichum juniperinum</i> Hedw.	4, 16	Мз	=	I	sp	cm	cm
<i>P. piliferum</i> Hedw.	7, 15	Кс	=	I	sp	cm	cm
<i>Pseudoleskeella nervosa</i> (Brid.) Nyholm	4, 13	Мз	\\	I	r	cm	sp
<i>Pseudoleskeella tectorum</i> (Funck ex Brid.) Kindb. ex Broth.	4, 8, 10, 12, 14, 16, 17	Кс	\\	III	r	sp	r
<i>Pterygoneurum ovatum</i> (Hedw.) Dixon	18*	Кс	✓	I	un	–	–
<i>P. sessile</i> (Brid.) Jur.	18*	Кс	✓	I	r	un	–
<i>Rhodobryum ontariense</i> (Kindb.) Kindb.	15*	Мз	=	I	un	–	un
<i>Rhytidium rugosum</i> (Hedw.) Kindb.	4, 7, 10, 12, 13, 16, 17	Кс	=	II	r	cm	sp
<i>Saelania glaucescens</i> (Hedw.) Broth.	1, 2, 4, 6, 19, 20	Мз	✓	III	un	sp	sp

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Schistidium dupretii</i> (Ther.) W. A. Weber	8*	Кс	\\	III	un	un	r
<i>S. lancifolium</i> (Kindb.) H. H. Blom	2, 4, 6*	Кс	\\	III	r	un	–
<i>S. pulchrum</i> H. H. Blom	4, 6, 8, 9, 12, 15, 16*	Кс	\\	III	r	un	un
<i>S. rivulare</i> (Brid.) Podp.	4, 20*	Вд	\\	III	r	r	sp
<i>S. submuticum</i> Broth. ex H. H. Blom	3, 8, 10*	Кс	\\	III	un	un	un
<i>S. tenuinerve</i> Ignatova et H. H. Blom	10*	Кс	\\	III	un	–	–
<i>Sciuro-hypnum populeum</i> (Hedw.) Ignatov et Huttunen	2	Кс	\\	III	un	r	sp
<i>Seligeria campylopoda</i> Kindb.	19*	Мз	\\	III	un	–	–
<i>Stereodon vaucheri</i> (Lesq.) Lindb. ex Broth.	3, 10, 14, 16*	Кс	\\	III	un	un	un
<i>Syntrichia ruralis</i> (Hedw.) F. Weber et D. Mohr	4, 5, 7–10, 12– 14, 16, 17, 19, 20	Кс	=	II	r	sp	r
<i>Thamnobryum neckeroides</i> (Hook.) E. Lawton	15*	Мз	\\	III	un	un	cm
<i>Timmia comata</i> Lindb. et H. Arnell	19*	Мз	=	III	un	un	un
<i>Tortula acaulon</i> (With.) R. H. Zander	7*	Кс	∨	III	un	un	–
<i>T. mucronifolia</i> Schwagr.	1, 2, 18	Мз	∨	II	r	un	–
<i>Weissia brachycarpa</i> (Nees et Hornsch.) Jur.	7*	Кс	∨	II	r	–	r
<i>W. longifolia</i> Mitt.	7*	Мз	=	III	un	–	–

П р и м е ч а н и е. В графе 2 перечислены ключевые участки, на которых отмечен вид, нумерация участков следует рисунку. Звездочки проставлены для видов, у которых данные локалитеты являются самыми северными местонахождениями в долготном секторе Западной Сибири.

В графах 3 и 4 указана специфика занимаемых микроместообитаний: условия увлажнения (3) обозначены аббревиатурой: Кс – сухие (обычно солнечные) участки, Мз – участки с умеренным увлажнением, Гг – влажные (обычно затененные) участки, Вд – у воды и в воде. Поверхностно-структурная особенность заселяемого субстрата (4) обозначена символами: \\ – скальные поверхности; \ / – расщелины и трещины в горных породах либо скопление мелкозема между камнями; = – гумусированные поверхности камней либо тонкий слой мелкозема на щебнистых, хорошо дренированных участках.

В графе 5 указана верность видов щебнистым местообитаниям, балл: III – связанные на рассматриваемой территории исключительно со скальными обнажениями и щебнистыми субстратами, II – обитающие преимущественно на скальных обнажениях, I – индифферентные, встречающиеся как в иных типах местообитаний, так и на скальных обнажениях и щебнистых субстратах, в соответствующих нишах, отвечающих их экологическим требованиям.

В графах 6–8 указана встречаемость в пределах предгорных равнин (6) и на прилегающих районах южного горного обрамления – на Салаирском кряже (7) и в гумидной части Кузнецкого нагорья (8); встречаемость ранжирована по эмпирической шкале: единично (un) – вид собран в одной-трех точках, редко (r), спорадично (sp), часто (cm).

of mosses of East Europe and North Asia” [Ignatov et al., 2006]. Виды приводятся в алфавитном порядке. Этикетки инсерированных образцов обнародованы в базе данных “Флора мхов России” (<http://arctoa.ru/Flora/base.php>). Для каждого вида перечислены ключевые участки, на которых вид отмечен, указана специфика занимаемых микроместообитаний по условиям увлажнения и поверхностно-структурной особенности заселяемых субстратов, присвоен балл верности щебнистым местообитаниям. Кроме того, приводится общая встречаемость в пределах предгор-

ных равнин, а также в прилегающих районах Алтае-Саянской горной области – в гумидной части Кузнецкого нагорья (в Горной Шории и на западном макросклоне Кузнецкого Алатау) и на Салаирском кряже.

ОБСУЖДЕНИЕ

Более 2/3 из приведенных видов (69) являются редкими на предгорных равнинах, 29 из них известны на этой территории не более чем из одной-трех точек (см. таблицу, графу 6, “r” и “un”). 26 из редких на предгорных

равнинах видов одновременно являются редкими и в Салаиро-Кузнецком регионе в целом (см. таблицу, графы 7–8). Девять видов отмечены только на скальных обнажениях предгорных равнин и неизвестны ни на Салаире, ни в гумидной части Кузнецкого нагорья (*Aloina rigida*, *Didymodon tophaceus*, *Grimmia tergestina*, *Pleuridium subulatum*, *Pohlia elongata*, *Pterygoneurum ovatum*, *Schistidium tenuinerve*, *Seligeria campylopoda*, *Weisia longifolia*).

Для множества видов указанные локалитеты (см. таблицу, графу 2; рисунок) являются самыми северными местонахождениями в долготном секторе Западной Сибири [Lapshina, Mul'dijarov, 1998; Czernyadjeva, 2001; Лапшина, Писаренко, 2013; и др.], эти виды (всего 39) помечены звездочкой. Для части из них граница ареала в данном случае является эдафической и обусловлена отсутствием на Западно-Сибирской равнине щебнистых субстратов (*Encalypta* spp., *Grimmia* spp., *Gymnostomum aeruginosum*, *Hedwigia ciliata*, *Myurella sibirica*, *Orthotrichum anomalum*, *O. cupulatum*, *Paraleucobryum longifolium*, *Plagiopus oederianus*, *Schistidium* spp., *Timmia comata*). Другие виды тяготеют к гумидным условиям (*Anomodon attenuatus*, *A. longifolius*, *A. viticulosus*, *Leucodon sciuroides*, *Rhodobryum ontariense*, *Thamnobryum neckeroides*, *Myuroclada maximowiczii*) и в Сибири распространены в основном в лесном поясе Алтая и Саян. Еще одну группу образуют виды, распространение которых в Евразии связано в основном с аридными районами и зоной пустынь [Бардунов, 1989; Ignatov, 1993]: *Aloina rigida*, *Jaffueliobryum latifolium*, *Pterygoneurum ovatum*, *P. sessile*, *Tortula acaulon*. На лежащих в подтаежной зоне предгорных равнинах они обитают на скальных обнажениях и в петрофитных степях, некоторые встречаются в аналогичных местообитаниях на восточном макросклоне Салаира, находящемся в дождевой тени (см. таблицу). Присутствие перечисленных видов на отмеченных местах может иметь исторические причины и рассматриваться как след криоксерофитного этапа в формировании флоры территории.

Зарегистрированные на скальных обнажениях предгорных равнин виды мхов (см. таблицу) различаются по экологическим потреб-

ностям. Лишь 1/3 видов являются на данной территории облигатными или факультативными эпилитами и растут непосредственно на скальных поверхностях (31 вид: графа 4, “\”). Большинство живут на мелкозем в расщелинах и трещинах горных пород и между камней (45 видов: графа 4, “v”), либо на гумусированных поверхностях камней или на тонком слое мелкозема на щебнистых участках (14 видов: графа 4, “=”). Разнообразие условий микроместообитаний ярко отражается в экологическом спектре по фактору увлажнения: 10 видов являются гидро- и гигрофитами и растут на камнях у воды и в воде (графа 3, “Вд” и “Гг”); 34 вида встречаются на сухих, обычно солнцепечных участках и относятся к ксерофитам и мезоксерофитам (графа 3, “Кс”); остальные 46 видов обитают в средних по увлажнению и освещенности условиях (графа 3, “Мз”).

Выявленные виды различаются и в отношении “верности” скальным местообитаниям. Почти половина видов (49) на рассматриваемой территории связаны исключительно со скальными обнажениями и щебнистыми субстратами (см. таблицу, графу 5, “III”) и не отмечены в других типах местообитаний. Часть видов (25 – графа 5, “I”) индифферентны к щебнистым местообитаниям и равно обычны в других экотопах. Так, например, *Atrichum flavisetum*, *Barbula unguiculata*, *Bryum argenteum*, *Ceratodon purpureus*, *Dicranella varia*, *Polytrichum juniperinum* встречаются как на мелкозем в трещинах скальных выходов, так и на незадернованных суглинистых субстратах в лесах и на антропогенно нарушенных участках. *Mnium stellare* нередок в затененных нишах скал и на обнаженной торфянистой почве облесенных болот. *Notalia trichomanoides*, *Neckera pennata*, *Pseudoleskeella nervosa* растут на затененных скальных поверхностях и в южно-таежных лесах на стволах деревьев. *Fontinalis antipyretica* и *Leptodictyum riparium* обитают в воде, прикрепляясь как к камням, так и к затонувшим деревьям, и т. д. Преимущественно на скальных обнажениях обитают 16 видов; реже они встречаются в других типах местообитаний – например, в петрофитных степях (*Abietinella abietina*, *Dicranum muehlenbeckii*, *Jaffueliobryum latifolium*, *Rhytidium rugosum*, *Syntrichia*

ruralis) или на незадернованной влажной почве (*Brachytheciastrum velutinum*, *Eurhynchiastrium pulchellum*, *Myuroclada maximowiczii*).

Следует учитывать, что верность видов определенным типам субстратов является региональной характеристикой. Мохообразные как группа растений отличаются низкой специфичностью в отношении субстратов, большинство видов мхов способны произрастать на разных типах субстрата [Barkman, 1958; Dull, 1991; Dierßen, 2001; и др.]. В региональных бриофлорах подавляющая часть видов (около 80 %) обычно осваивают два и более типов субстратов [Бардунов, Черданцева, 1982; Баишева, Игнатова, 1998; Дьяченко, 1999]. Кроме того, тяготение к тому либо иному типу субстрата может изменяться в разных регионах и, по-видимому, зависит от гумидности/аридности условий. Так, на предгорных равнинах юга Западной Сибири исключительно на скальных поверхностях встречаются *Anomodon attenuatus*, *A. longifolius*, *A. viticulosus*, *A. rugelii*, *Leucodon sciuroides*, *Thamnobryum neckeroides*. В Европе и на Дальнем Востоке эти виды обычны в качестве эпифитов, последние два вида бывают эпифитами и в черневых лесах Горной Шории. Преимущественно на скальных обнажениях на рассматриваемой территории обитают *Homalia trichomanoides* и *Neckera pennata*, несколько севернее эти виды связаны с южно-таежными лесами, где растут на стволах осин и пихт.

В силу малых площадей, скальные обнажения уязвимы для разрушительного антропогенного воздействия. Обитатели небольших развалов камней, находящихся на крутых остепненных склонах, страдают от огня периодических палов. Крупные и стабильные обнажения в долинах рек подвергаются интенсивной рекреационной нагрузке скалолазов-любителей. Для многих обнажений существует потенциальная опасность уничтожения в качестве источников строительного и облицовочного камня и щебня.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На предгорных равнинах юго-востока Западной Сибири немногочисленные и небольшие по размерам скальные обнажения представляют собой один из наиболее важных

местообитаний для мхов. При незначительных занимаемых площадях, они играют огромную роль в сохранении генофонда растений: обеспечивают существование почти половины всех известных для предгорий видов листостебельных мхов, выступают в качестве рефугиумов для представителей различных флористических комплексов, являются местом сосредоточения большого числа редких и реликтовых видов. Среди видов бриофлоры предгорных равнин 18 % связаны исключительно с данным типом экотопов. Из видов, отмеченных на скальных обнажениях предгорий, 26 – редкие и для Западно-Сибирской равнины, и для ее южного горного обрамления.

Практически все обследованные скальные обнажения нуждаются в охране.

Автор благодарит Е. А. Игнатова за помощь в идентификации образцов *Schistidium*. Работа выполнена при частичной поддержке гранта РФФИ № 15-29-02647.

ЛИТЕРАТУРА

- Атлас Новосибирской области. М.: Роскартография, 2002. 56 с.
- Баишева Э. З., Игнатова Е. А. Материалы к флоре эпифитных и эпиксильных мхов Республики Башкортостан // Вопросы рационального использования и охраны растений в Республике Башкортостан: сб. ст. Уфа: Гилем, 1998. С. 156–164.
- Бардунов Л. В., Черданцева В. Я. Листостебельные мхи Южного Приморья. Новосибирск: Наука, 1982. 208 с.
- Бардунов Л. В. Аридные виды во флоре мхов Южной Сибири // Проблемы бриологии в СССР. СПб., 1989. С. 30–36.
- Вандакурова Е. В. Ботанико-географическое районирование Новосибирской области // Изв. Новосибир. отд. Географ. о-ва СССР. Вып. 1. 1957. С. 3–14.
- Геология СССР. Т. 16 (Кузнецкий бассейн) / под ред. В. И. Яворского. М.; Л.: Гос. изд-во геол. лит-ры, 1940. 783 с.
- Городецкая М. Е. Западная Сибирь. Основные черты орографии // Равнины и горы Сибири. М., 1975. С. 10–12.
- Городецкая М. Е., Лазуков Г. И. Западная Сибирь. Геоморфологическое районирование // Там же. С. 118–121.
- Дьяченко А. П. Флора листостебельных мхов Урала. Екатеринбург: Урал. гос. пед. ун-т., 1999. Ч. 2. 384 с.
- Зяткова Л. К. Структурная геоморфология Алтае-Саянской горной области. Новосибирск, 1977. 214 с.
- Куминова А. В., Вагина Т. А., Лапшина Е. И. Геоботаническое районирование юго-востока Западно-Сибирской низменности // Растительность степной и лесостепной зон Западной Сибири / Тр. ЦСБС. Вып. 6. Новосибирск, 1963. С. 35–62.

- Лапшина Е. Д., Писаренко О. Ю. Флора мхов Ханты-Мансийского автономного округа (Западная Сибирь) // *Turczaninowia*. 2013. Т. 16, вып. 2. С. 62–80.
- Макунина Н. И., Мальцева Т. В. Растительность лесостепных и подтаежных предгорий Алтае-Саянской горной области // *Сиб. бот. вестн.: электрон. журн.* 2008. Т. 3, вып. 1–2. С. 45–156.
- Мульдьяров Е. Я., Чернова Н. А. Новые виды мохообразных Томской области // *Arctoa*. 2002. Vol. 11. P. 215–218.
- Научно-прикладной справочник по климату СССР. Сер. 3. Многолетние данные. СПб.: Гидрометеиздат, 1993. Ч. 20, вып. 1–6: Томская, Новосибирская, Кемеровская области, Алтайский край. 717 с.
- Николаев В. А. Геоморфологическое районирование // Рельеф Западно-Сибирской равнины. Новосибирск: Наука, 1988. С. 125–130.
- Ножинков А. Е., Писаренко О. Ю. К бриофлоре Горной Шории // Ботанические исследования Сибири и Казахстана: сб. науч. тр. Кемерово, 2008. Вып. 14. С. 24–29.
- Олюнин В. Н. Горы Южной Сибири. Геоморфологическое районирование // Равнины и горы Сибири. М.: Наука, 1975. С. 245–328.
- Писаренко О. Ю. Мохообразные как компонент растительного покрова Салаирского кряжа: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 1997. 16 с.
- Рагозин Л. А. Материалы к геоморфологическому районированию восточной половины Томской области и сопредельных территорий // *Вопр. географии Сибири*. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1951. Т. 2. С. 195–218.
- Справочник по климату СССР. Вып. 20: Томская, Новосибирская, Кемеровская области и Алтайский край. Метеорологические данные за отдельные годы. Ч. I: Температура воздуха. Л.: Гидрометеиздат, 1970. 592 с.
- Справочник по климату СССР. Вып. 20: Томская, Новосибирская, Кемеровская области и Алтайский край. Метеорологические данные за отдельные годы. Ч. II, кн. I: Атмосферные осадки. Новосибирск, 1977. 474 с.
- Barkman J. Phytosociology and Ecology of Cryptogamic Epiphytes. Assen: Van Gorcum, 1958. 628 p.
- Czernyadjeva I. V. Moss flora of Yamal Peninsula // *Arctoa*. 2001. Vol. 10. C. 121–150.
- Dierßen K. Distribution, ecological amplitude and phytosociological characterization of European bryophytes // *Bryophytorum Bibliotheca*. Berlin; Stuttgart: Cramer in der Gebr.-Borntraeger-Verl.-Buchh., 2001. Bd. 56. 283 p.
- Dull R. Zeigerwerte von Laub- und Lebermoosen. Zeigerwerte von Pflanzen in H. Ellenberg: *Mitteleuropa* // *Scripta geobotanica*. 1991. Vol. 18. P. 175–214.
- Ignatov M. S. Moss diversity patterns on the territory of the former USSR // *Arctoa*. 1993. Vol. 2. P. 13–47.
- Ignatov M. S., Afonina O. M., Ignatova E. A. et al. Checklist of mosses of East Europe and North Asia // *Ibid.* 2006. Vol. 15. P. 1–130.
- Lapshina E. D., Mul'diyarov E. Ya. The bryophyte flora of the Middle Western Siberia // *Ibid.* 1998. Vol. 7. P. 25–32.
- Pisarenko O. Yu. Mosses of the central part of Kuznetskiy Alatau (Southern Siberia) // *Ibid.* 2004. Vol. 13. P. 241–260.
- Pisarenko O. Yu. Mosses of Salair-Kuznetsk region (Altai-Sayan mountain country) and adjacent plains of West Siberia // *Ibid.* 2014. Vol. 23. P. 33–58.

Rock Outcrops in the South-East Part of West Siberian Plain as the Northern Limit of Distribution and Refuge of Rare Mosses

O. Yu. PISARENKO¹

¹ *Central Siberian Botanical Garden, SB RAS
630090, Novosibirsk, Zolotodolinskaya str., 101
E-mail: o_pisarenko@mail.ru*

Foothill plains along the northwest periphery of the Altai-Sayan mountain area are the northern limit of stony substrates in the West Siberia longitudinal sector. Rock outcrops in this area are rare; their yardage usually does not exceed a few tens of square meters. Despite negligible areas, the rocky outcrops keep nearly half of the foothill moss flora. Twenty six from recorded on rock outcrops of the foothill plants moss species (22 %) are rare both in West Siberia and in neighboring south mountains. An annotated list of species is given. The features of the species distribution in the longitudinal sector of West Siberia are discussed.

Key words: mosses, bryoflora, petrophytes, rare species, West Siberia, rock outcrops.