

УДК 582.542.1+581.526.53(571.5)

Сообщества *Festuca komarovii* – эндемика криоаридной, плейстоценовой растительности Восточного Саяна

Б. Б. Намзалов^{1,3,4*}, М. Ю. Телятников^{2,5}, Л.-З. В. Будажапов^{3,6}, М. Б.-Ц. Намзалов^{1,7}

¹ ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет им. Доржи Банзарова»,
ул. Смолина, 24а, г. Улан-Удэ, 670000, Россия

² ФГБНУ «Центральный сибирский ботанический сад» СО РАН, ул. Золотодолинская, 101,
г. Новосибирск, 630090, Россия

³ ФГБНУ «Бурятский НИИ сельского хозяйства», ул. Третьякова, 25з, г. Улан-Удэ, 670045, Россия

⁴ E-mail: namzalov@rambler.ru; ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-4560-1400>

⁵ E-mail: arct-alp@mail.ru; ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-3442-3426>

⁶ E-mail: nitrolu@mail.ru; ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-3191-582>

⁷ E-mail: namzmax@gmail.com; ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-4093-7212>

* Автор для переписки

Ключевые слова: ассоциация, вид, криолесостепь, растительные сообщества, синтаксономическое разнообразие.

Аннотация. Оригинальность высокогорной растительности восточной части хр. Восточный Саян обусловлена историей формирования флоры и растительности в позднем плейстоцене, а также особенностями подстилающих горных пород, в основном представленных известняками. В результате на этих древнейших поверхностях выравнивания сформировались эндемичные виды растений и сообщества. Одним из таких видов является *Festuca komarovii* Krivot. (овсяница Комарова). Своеобразие *Festuca komarovii* подтверждается систематическим положением вида в родовом комплексе, он относится к самобытной секции *Leocopoa* (Griseb.) Krivot. Секция объединяет всего три вида – *Festuca sibirica*, *F. hubsugulica*, *F. komarovii*, из них последние два эндемичные для Хангае-Саянского центра. Овсяница Комарова в современной растительности Восточного Саяна проявляет себя как индикатор палеокриогенных ландшафтов и ценозообразователь в особенности синтаксонах криофитно-степного флороценопита (союзы *Kobresion myosuroidis* Mirkin et al. 1983 em. Hilbig 2000 и *Potentillo niveae–Caricion pediformis* Telyatnikov 2011). Нами также описана новая ассоциация *Ptilagrostomongholicae–Festucetum komarovii* Namzalov ass. hoc loco, флористически и ценотически родственная с ассоциациями союза *Dryadion oxyodontae* Zhitlukhina et Onishchenko ex Chytrý et al. 1993, который относится к классу *Carici rupestris–Kobresietea bellardii* Ohba 1974. Однако необходимо отметить одну важную особенность, что овсяница Комарова в сообществах ассоциаций тундровой и подгольцово-лесной растительности отмечается в небольшом обилии как сопутствующий вид. Это в какой-то мере подтверждает исходную ценогетическую близость *Festuca komarovii* к травяным экосистемам – криофитным степоидам перигляциального комплекса плейстоцена.

Communities of *Festuca komarovii* – endemic of cryo-arid Pleistocene vegetation of the Eastern Sayan

B. B. Namzalov^{1,3}, M. Yu. Telyatnikov², L.-Z. V. Budazhapov³, M. B.-Ts. Namzalov¹

¹D. Banzarov Buryat State University, Smolin str., 24a, Ulan-Ude, 670000, Russian Federation

²Central Siberian Botanical Garden, SB RAS, Zolotodolinskaya str., 101, Novosibirsk, 630090, Russian Federation

³State Scientific Institution “Buryat Research Institute of Agriculture”, Tretiakova str., 25z, Ulan-Ude, 670045, Russian Federation

Keywords: association, cryoforest steppe, plant communities, species, syntaxonomic diversity.

Summary. The identity of the highland vegetation of the eastern part of the ridge East Sayan is due to the history of the formation of flora and vegetation in the late Pleistocene, as well as to the features of underlying rocks, mainly represented by limestones. As a result, endemic plant species and communities formed on these ancient alignment surfaces. One of these species is *Festuca komarovii* Krivot. (Komarov fescue). The relictiness of *Festuca komarovii* is confirmed by the systematic position of the species in the generic complex; it belongs to the distinctive section *Leucopoa* (Griseb.) Krivot. The section combines only three species – *Festuca sibirica*, *F. hubsugulica*, *F. komarovii*, of which the last two are endemic of the Hangai-Sayan center. The Komarov fescue in the modern vegetation of the East Sayan shows itself as a coenogen and indicator of paleocryogenic landscapes. The research results showed a high coenotic role of this fescue in the vegetation of the studied territory, in particular the syntaxa of the cryophyte-steppe florocenotype (unions *Kobresion myosuroidis* Mirkin et al. 1983 em. Hilbig 2000 and *Potentillo niveae-Caricion pediformis* Telyatnikov 2011). We also described the new association *Ptilagrostu mongholicae-Festucetum komarovii* Namzalov ass. hoc loco, floristically and coenotically related to the associations of the union *Dryadion oxyodontae* Zhitlukhina et Onishchenko ex Chytrý et al. 1993, which belongs to the class *Carici rupestris-Kobresietea bellardii* Ohba 1974. However, one important feature should be noted that the Komarov fescue in communities of associations of tundra and subalpine forest vegetation is noted in a small abundance as an accompanying species. To some extent, this confirms the initial coenogenetic proximity of *Festuca komarovii* to grass ecosystems – cryophytic stepoids of the periglacial Pleistocene complex.

Введение

Виды рода *Festuca* L. (овсяница) играют выдающуюся роль в сложении растительного покрова Палеарктики и в целом наиболее характерны в умеренном поясе Евразии, нередко являясь доминантами в сообществах как равнинных, так и горных типов растительности (Alekseyev, 1990). При этом особенно значимо участие овсяниц в формировании растительности степных и гольцово-тундровых ландшафтов. В отношении степей виды типового подрода секции *Festuca* – группа сулькатных овсяниц из родства *Festuca valesiaca* Gaud., являются эталонами ксеро- и криоморфогенетической эволюции овсяниц в ценокомплексах горных дерновиннозлаковых степей в условиях семиаридного климатического пояса (Chusovljanov, 2007). В этой секции объединены все основные ценозообразователи горных и криофитных типчаковых степей Евразии, формирование которых наиболее интенсивно протекало в альпийские фазы орогенеза и про-

должалось вплоть до криоаридных эпох плейстоцена (Namzalov et al., 2011). В отличие от них, своеобразна в роде секция *Leucopoa* (Griseb.) Krivot. Эти овсяницы из родства *Festuca sibirica* Hack. ex Boiss относятся к одному из древнейших по генезису – палеоген-неогеновому комплексу. Интересно отметить, что из этой типовой секции подрода *Leucopoa* во флоре Алтая отмечается лишь овсяница сибирская, а в Прихубсугульско-Восточносаянском семиаридном биоклиматическом секторе встречаются еще два эндемичных вида – *F. komarovii* Krivot., *F. hubsugulica* Krivot., что указывает на интенсивность флорогенетических процессов на рубежах плейстоцена – голоцена в рамках Ангарского центра новейшего видообразования. Это тем более интересно, что ценоотические особенности местообитаний и география реликтового эндемика Восточного Саяна овсяницы Комарова еще не были объектами детальных геоботанических исследований.

Восточный Саян и особенно его восточная часть отличаются как своеобразием растительности, так и высотно-поясной структурой. Для данного региона характерны 2 типа высотной поясности: 1 – гольцово-тундрово-таежно(лиственнично)-лесостепной (Ogureyeva, 1983), и 2 – комбинированный альпийско(пустошно)-тундрово-таежно(лиственнично)-лесостепной (Telyatnikov, 2016). Второй представляет собой комбинацию двух типов поясности, выделенных Г. Н. Огуреевой (гольцово-тундрово-таежно(лиственнично)-лесостепного и альпийско(пустошно)-тундрово-степного центрально-азиатского), когда высокогорная часть (гольцовый и подгольцовый пояса) представлена центральноазиатским типом поясности, а горная – таежно-лесостепным. Соответственно, первый тип поясности, следуя Д. И. Назимовой (Nazimova, 1987), относится к семигумидному биоклиматическому сектору, второй – к комбинированному типу, в котором высокогорная часть относится к семиаридному биоклиматическому сектору, а горнолесная – к семигумидному.

Восточно-Саянский очаг новейшего эндемизма повсеместно связан с выходами карбонатных пород на дневную поверхность. Он, по мнению Л. И. Малышева (Malyshev, 1965), способствовал преодолению кальцефильной частью флоры климатических барьеров (благодаря более выраженной сухости поверхностных карбонатных субстратов) и тем самым обеспечил сохранение их в измененных климатических условиях, когда происходило глобальное увеличение влажности. Подтверждением выступает относительно высокая степень эндемизма флоры региона. Для высокогорной части Л. И. Малышевым (Malyshev, 1965) приводится 21 вид эндемиков и субэндемиков. Среди них такие виды как *Agropyron sajansense*, *Festuca hubsugulica*, *F. komarovii*, *Pyretrum lanuginosum*, *Stevenia alyssoides*, *Dracocephalum fragile* и др., являющиеся облигатными или факультативными кальцефилами. Повышенная кальцефильность эндемичных видов, большая часть из которых криофиты, по мнению Л. И. Малышева (Malyshev, 1965), говорит о том, что они формировались, скорее всего, в условиях усиления сухости климата предположительно во второй половине плейстоцена.

Геология и климат

По геоморфологическому районированию М. С. Миляевой (Milyaeva, 1988) территория

исследования (рис. 1) относится к Верхнеудинскому и Окинскому районам Алтае-Саянской горной области. Верхнеудинский район с преобладанием абсолютных высот от 2600 до 3200 м над ур. м. характеризуется тем, что снеговой покров может сохраняться в течение всего летнего периода. Для района проведения исследований характерно наличие следов физического выветривания, ледниковой экзарации и аккумуляции. Почти повсеместно развиты кары, отмечаются фирновые поля и современные ледники. В отличие от Верхнеудинского, Окинский район представлен выровненным плато, имеющим общий уклон с юго-запада, от бассейна р. Тиссы (высоты около 2200 м над ур. м.) на северо-восток, в бассейн р. Оки (1700 м над ур. м.).

В периоды активизации альпийского орогенеза системы возрожденных гор Саянского оперения вынесли на поверхность древние карбонатные отложения в периферических частях глубоких депрессий (Oljunin, 1978). Вероятно, результатом подобных глобальных тектонических процессов являются обширные покровы известняковых отложений на водоразделах Китойских гольцов.

Климат резко континентальный, относится к умеренному поясу горной области Алтая и Саян (Natsionalnyy atlas Rossii, 2008). В зимний период на большей части территории господствует антициклональный режим погоды. В горных котловинах обычны температурные инверсии. Повсеместно развита многолетняя мерзлота. Зима длится 7 месяцев. Средние январские температуры варьируют от –20 до –22 °С, июля – от 10 до 12 °С. Количество осадков составляет около 300–400 мм в год, основная их масса (около 80 %) приходится на летние месяцы (Spravochnik po klimatu SSSR, 1966, 1968; Nauchno-prikladnoy spravochnik ..., 1991).

Цель исследования – выявление флороценологических особенностей сообществ *F. komarovii* и классификация растительных сообществ с ее участием в Восточном Саяне.

Материал и методика

Полевые работы были проведены в составе геоботанического отряда комплексной биологической экспедиции Бурятского государственного университета летом 1999 г. и продолжены в 2017 г. Изучение растительности осуществлялось на основе общепринятых методов геоботанических исследований (Polevaya geobotanika, 1964).

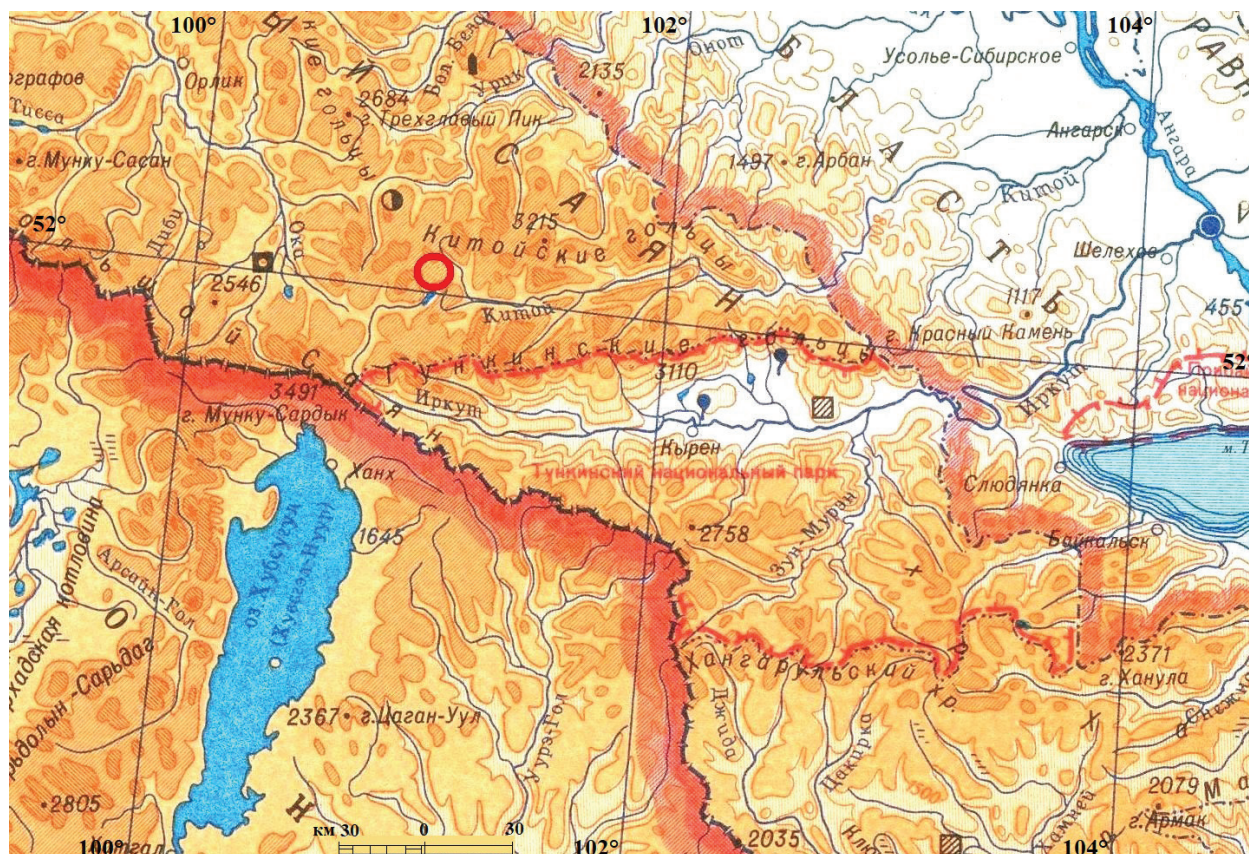


Рис. 1. Восточный Саян, Китайские горы (долины притоков рек Улзыта, Самарта. Верховья рек Китоя и Оки) – район геоботанических исследований (○).

Нами было использовано 17 полных геоботанических описаний, а также были привлечены материалы по классификации растительности восточной части Восточного Саяна (Telyatnikov, 2014, 2015, 2016), в которых представлено разнообразие высокогорной и горнолесной растительности данного региона. Исследования автором данных публикаций проведены в 1997–1999 гг. Для выявления разнообразия растительности им было выполнено 364 полных геоботанических описания. Для проведения классификации была создана база данных на основе стандартного пакета TURBO(VEG) (Hennekens, Schaminée, 2001) и выполнена статистическая обработка с помощью пакета программ MegaTab (Hennekens, 1996) и TWINSpan (Hill, 1979). MegaTab позволяет провести табличную обработку описаний, TWINSpan – построить дихотомическую иерархию групп описаний, затем преобразованную в иерархию синтаксонов. Также им были выделены диагностические виды и проведена выбраковка описаний. Из выделенных автором ассоциаций нами были использованы те, в которых отмечалась *Festuca komarovii*. Всего таких ассоциаций оказалось 9, относящихся к 4 клас-

сам эколого-флористической классификации: *Kobresietea bellardii* Ohba 1974, *Loiseleurio procumbentis–Vaccinietea* Egger ex Schubert 1960, *Vaccinio–Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et. al. 1939 и *Rhytidio rugosi–Laricetea sibiricae* Korotkov et Ermakov 1999. Затем провели сравнение выполненных нами 17 описаний и синтаксонов автора публикаций с участием *Festuca komarovii* по уже описанной выше методике в таблице, описанной нами новой ассоциации.

Описание растительности проводили как на стандартных пробных площадках в 100 м², так и площадках меньшего размера в 25–70 м² – в границах контуров сообществ.

Классификация растительности выполнена методом Браун-Бланке (Westhoff, Maarel, 1973). Номенклатура выделенных синтаксонов соответствует международному кодексу фитоценологической номенклатуры (Weber et al., 2000), названия высших единиц приводятся в соответствии с протомусами Н. Б. Ермакова (Ermakov, 2012) и Mucina et al. (2016). Названия сосудистых растений цитируются по «Флоре Сибири» (Flora Sibiri, 1988–2003), лишайников – по Т. L. Esslinger (2016). В таблице использованы баллы

обилия и постоянства видов по шкале Браун-Бланке (Mirkin, Naumova, 1998): г – ед. особи; + – < 1 %; 1 – 1–5 %, 2а – 5–12%; 2б – 12–25 %; 3 – 25–50 %, 4 – 50–75 %; 5 – 75–100 %. Постоянство видов дано по шкале: I – 1–20 %; II – 21–40 %; III – 41–60 %; IV – 61–80 %; V – 81–100 %.

Результаты и обсуждение

Наши, а также материалы предыдущих исследований (Telyatnikov, 2014, 2015, 2016) позволили определить сообщества, в которых отмечается *Festuca komarovii*, и установить степень обилия и постоянства этого вида в них. Сообщества с участием *Festuca komarovii* относятся к 4 классам эколого-флористической классификации: *Carici rupestris–Kobresietea bellardii* Ohba 1974, *Loiseleurio procumbentis–Vaccinieta* Eggler ex Schubert 1960, *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et. al. 1939 и *Rhytidio rugosi–Laricetea sibirica* Korotkov et Ermakov 1999. Наибольшие показатели обилия (2–10 %) и постоянства (60–100 %) *Festuca komarovii* выявлены для сообществ криофитных степей (ассоциация *Ptilagrostis mongholicae–Festucetum komarovii* Namzalov ass. nova hoc loco), остепненных лесных лугов (*Pedicularido rubentis–Festucetum komarovii* Telyatnikov 2016) и разнотравно-дриадовых тундр (ассоциация *Dryado oxyodontae–Festucetum komarovii* Telyatnikov 2014). Первая ассоциация отмечается в подгольцовом и нижней части гольцового пояса (абсолютные высоты 2000–2250 м над ур. м.) и занимает уступы нагорных террас, крутые склоны останцов в долинах преимущественно южной экспозиции. Сообщества второй ассоциации характерны для нижней части высокогорного и верхней части лесного поясов (1750–2000 м над ур. м.), занимают крутые склоны гор южной экспозиции. Ценозы третьей ассоциации приурочены к дренированным выложенным вершинам гольцового, подгольцового и верхней части лесного поясов (1800–2350 м над ур. м.).

Средние показатели (постоянство 40–60 %, проективное покрытие 1–2 %) *Festuca komarovii* отмечаются для ценозов алекториево-дриадовых тундр (субассоциации *Alectorio ochroleucaae–Dryadetum oxyodontae calliantemetosum sajanensis* Telyatnikov 2014 (Telyatnikov, 2014) и разнотравно-кобрезиево-овсянищевых криофитных лугов (субассоциация *Pulsatillo ambiguae–Caricetum pediformis joungetosum tenuifoliae* Telyatnikov 2014)).

Ценозы субасс. *Alectorio ochroleucaae–Dryadetum oxyodontae calliantemetosum sajanensis* отмечаются в гольцовом и подгольцовом поясах в промежутке высот 1900–2400 м над ур. м. и приурочены к некрутым дренированным частям щебнистых и каменистых склонов разных экспозиций. Сообщества субасс. *Pulsatillo ambiguae–Caricetum pediformis joungetosum tenuifoliae* приурочены к верхней части лесного пояса (абсолютные высоты 1650–2100 м над ур. м.) и занимают южные выпуклые склоны гор – убуры.

Низкие показатели проективного покрытия (< 1–1 %) и постоянства (5–10 %) *Festuca komarovii* отмечены в лесных фитоценозах (ассоциации: *Carici iljinii–Laricetum sibiricae* Telyatnikov 2015 (Telyatnikov, 2015), *Pyrolo incarnatae–Laricetum sibiricae* Telyatnikov 2016) и в лишайниковых тундрах (ассоциации: *Androsaco bungeanae–Flavocetrarietum cucullatae* Telyatnikov 2014, *Carici ledebourianaе–Cladonietum stellaris* Telyatnikov 2015).

Таким образом, характерными местообитаниями *Festuca komarovii* являются южные карбонатные крутые склоны гор подгольцового, гольцового поясов и отчасти лесного пояса.

Нами для юго-восточной части Восточного Саяна описана новая ассоциация – монгольско-птилагростисово-комаровоовсянищевая криофитная степь. Выделенную нами ассоциацию относим к классу *Carici rupestris–Kobresietea bellardii* (объединяющему арктоальпийские кустарничковые и злаково-осоковые хионофобные тундры, луга и пустоши), порядку *Kobresietalia myosuroidis* Mirkin et al. (1983) 1986 Ohba (1974) (включающему высокогорные сухие луга континентальной части Алтая и Саян, а также Монголии), союзу *Potentillo niveae–Caricion pediformis* Telyatnikov 2011 (представленному остепненными высокогорными лугами Юго-Восточного Алтая, Тувы и Восточного Саяна). Диагностические виды класса: *Androsace bungeana*, *Carex rupestris*, *Lloydia serotina*, *Bistorta vivipara*, *Potentilla nivea*, *Kobresia myosuroides*, *Pedicularis oederii*, порядка – *Astragalus alpinus*, *Carex rupestris*, *Comastoma tenellum*, *Gentiana algida*, *Kobresia myosuroides*, *Lloydia serotina*, *Minuartia verna*, *Patrinia sibirica*, *Pedicularis oederii*, *Potentilla nivea*, *Ptilagrostis mongolica*, *Saussurea alpina*, союза – *Bistorta officinalis*, *Carex pediformis*, *C. rupestris*, *Galium verum*, *Potentilla nivea*, *Patrinia sibirica*, *Pulsatilla ambigua*, *Saussurea schanginiana*.

Ассоциация *Ptilagrostis mongholicae*–*Festucetum komarovii* Namzalov ass. nova hoc loco – разнотравно-злаковая криофитная степь (табл., оп. 1–10). Диагностические виды: *Potentilla crebri-dens*, *Ptilagrostis mongolica*, *Saussurea foliosa*, *Thesium repens*, *Oxytropis strobilacea*.

Номенклатурный тип (holotypus): оп. 8 (табл.). Республика Бурятия, Китайские гольцы (система хребтов Восточного Саяна), склон гор-

ной гряды крутизной 20°, экспозиция 180°. Микро-рельеф полого-увалистый. Высота – 2150 над ур. м., общее проективное покрытие – 75 %. Координаты: 52°04'09.8" с. ш. 100°58'05.5" в. д. Почвы высокогорно-степные грубогумусные. Проективное покрытие трав – 60 %, кустарников – 15 %, лишайников – 1 %. Автор – Б. Б. Намзалов. 26 VII 1999.

Таблица

Ассоциация *Ptilagrostis mongholicae*–*Festucetum komarovii* и синтаксоны, в которых отмечается *Festuca komarovii*

Район работ	Б	У	Н	У	К	Б	Б	Н	Н	О	Постоянство и бал среднего проективного покрытия
Проективное покрытие, %:	80	75	70	50	60	50	90	75	65	70	
Высокие кустарники	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
Кустарники	2	1	15	-	1	10	45	15	10	1	
Кустарнички	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Лишайники	-	-	5	1	-	-	-	1	1	5	
Травы	80	75	60	50	60	40	45	60	55	65	
Высота кустарников (см)	30	30	40	-	20	50	60	45	50	60	
Экспозиция (°)	225	135	180	225	180	225	200	180	180	160	
Крутизна склона (°)	25	30	20	30	20	30	10	20	25	25	
Абсолютная высота (м над ур. м.)	2190	2050	2250	2010	2060	2050	2000	2150	2100	2010	
Общее число видов	33	27	25	28	31	36	29	41	43	39	
Номер описания	1	2	3	4	5	6	7	8*	9	10	
Количество описаний											10
Д. в. асс. <i>Ptilagrostis mongholicae</i> – <i>Festucetum komarovii</i>											
<i>Potentilla crebri-dens</i>	1	2a	.	1	1	1	1	1	1	1	V 1
<i>Ptilagrostis mongolica</i> (Km)	3	.	3	.	.	2a	2a	1	.	1	III 2a
<i>Saussurea foliosa</i>	.	.	1	1	1	.	.	1	+	.	III 1
<i>Thesium repens</i>	1	+	.	+	.	+	+	.	.	1	III +
<i>Oxytropis strobilacea</i>	.	.	1	.	.	1	+	2a	1	1	III 1
Д. в. союза <i>Potentilla niveae</i> – <i>Caricion pediformis</i> (Pn-Cp)											
<i>Carex pediformis</i>	1	2a	.	1	2a	1	1	2a	2a	1	V 2a
<i>Pulsatilla ambigua</i>	1	1	1	2a	.	1	1	1	1	+	V 1
<i>Galium verum</i>	.	.	1	1	.	.	.	+	1	.	II 1
<i>Bistorta officinalis</i>	.	.	.	.	1	.	.	1	1	.	II 1
<i>Phlojodicarpus villosus</i>	1	+	1	.	1	2a	+	.	2a	1	IV 1
<i>Potentilla nivea</i> (Km, Cr-Km)	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	I 1
<i>Carex rupestris</i> (Cr-Kb, Km, Pn-Cp)	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 1
Д. в. порядка <i>Kobresietalia myosuroidis</i> (Km)											

Таблица (окончание)

<i>V. transjensis</i>	.	.	.	.	.	1	.	1	.	+	II	1
<i>Viola biflora</i>	+	.	1	.	+	1	+	1	+	.	IV	1

Примечание. Единично встречены: *Aconitum rubicundum* 5(r); *Allium schoenoprasum* 9(+); *Aquilegia borodini* 5(r); *Artemisia depauperata* 3(+); *A. pycnorhiza* 1(+); *A. vulgaris* 8(r); *Astragalus adsurgens* 4(r); *Betula divaricata* 9(r); *Carex caryophyllea* 10(+); *Cirsium helenioides* 8(r); *C. setosum* 10(+); *Cotoneaster melanocarpus* 2(r); *Erigeron flaccidus* 1(r); *Gentiana uniflora* 10(+); *Gentianopsis barbata* 5(+); *Helictotrichon altaicum* 2(+); *Ligularia sibirica* 3(+); *Poa botryoides* 2(+); *Rumex acetosa* 3(r); *Salix sajanensis* 10(+); *Sanguisorba alpina* 1(+); *Saussurea baicalensis* 9(+); *S. dorogostaiskii* 4(+); *S. salicifolia* 2(r); *Sedum aizoon* 6(+); *Trisetum sibiricum* 7(+); *Woodsia ilvensis* 5(r). Автор описаний – Б. Б. Намзалов. Локализация описаний. Республика Бурятия, Окинский р-н. У – долины притоков рек Улзыта и Самарга: 2 – N52°03'19.0", E101°01'44.3", 21 VII 1999; 4 – N52°03'33.0", E101°03'10.2", 23 VII 1999; К – верховья реки Китой: 5 – N52°03'04.0", E101°02'20.3", 24 VII 1999; Б – окр. горного массива Баян-Ула: 1 – N52°03'06.2", E101°01'25.8", 26 VII 1999; 6 – N52°04'01.0", E101°00'27.2", 25 VII 1999; 7 – N52°04'22.9", E100°58'13.2", 26 VII 1999; Н – гора Ногоон-Уула: 3 – N52°03'44.5", E100°58'43.4", 26 VII 1999; 8 – N52°04'09.8", E100°58'05.5", 26 VII 1999; 9 – N52°04'20.2", E101°05'56.4", 26.VII 1999. Автор описаний – М. Ю. Телятников. Локализация описаний. О – верховья р. Ока: 10 – N51°57'42.8", E100°34'32.2", 29 VII 1997.

* – номенклатурный тип. Д. в. – диагностические виды. В графе «прочие виды» не учтены виды, балл постоянства которых II и ниже, кроме ассоциации *Ptilagrostis mongholicae*–*Festucetum komarovii*, для которой приведены все виды.

Местообитание. Сообщества занимают водораздельные гряды, уступы нагорных террас, вершины и крутые склоны (20–35°) преимущественно южной экспозиции (южной, юго-восточной и юго-западной), а также останцов в долинах. Микро- и нанорельеф не всегда выражен. Если выражен, то микрорельеф – неровно-бугристый, нанорельеф – бугорковый или мелкокуртинный (от дерновин овсяницы). Ценозы отмечены на абсолютных высотах – 2000–2250 м над ур. м. Почвы примитивные щебнистые.

Ареал синтаксона охватывает юго-восточную часть Восточного Саяна (хребет Мунку-Сардык, западные части Китойских и Тункинских альп, восточную половину хр. Пограничного) и тяготеет к семигумидному и семиаридному климатическим секторам, предпочитая карбонатные субстраты. Местообитания дренированы с умеренным или недостаточным увлажнением.

Состав и структура. Сообщество слагают травы, доля кустарников варьирует от полного их отсутствия до значительного участия (45 %). Ярусность не выражена. Травы 15–30 см высоты и 40–75 % проективного покрытия. Преобладают монтанный *Festuca komarovii* и высокогорный *Ptilagrostis mongholica*, лесостепной *Carex pediformis*, не обильны и постоянны *Campanula turczaninowii*, *Anemonastrum sibiricum*, *Pulsatilla ambigua*, *Potentilla crebridens*, *Allium amphibolum*, *Phlojodicarpus villosus*, *Aster alpinus*, *Patrinia sibirica*, *Viola biflora*, *Primula farinosa*. Кустарники 20–60 см высоты, из которых выделяется *Pentaphylloides fruticosa*.

Замечания. Аналогичный выделенной ассоциации фитоценоз был описан Б. Б. Намзаловым с соавторами (Namzalov, 2017) под названием кобрезиево-комаровоовсянищевое криофитно-степное сообщество. Оно было обнаружено в составе растительности полосы подгольцового листовичного редколесья, на убуре – остепненном склоне краевой гряды (рис. 2). Характерно активное участие в составе сообществ ассоциации видов «плейстоценового флористического комплекса» (Krashenninnikov, 1937) (*Festuca sphagnicola*, *Kobresia myosuroides*, *Ptilagrostis mongolica*, *Potentilla crebridens* и др.), получивших тогда широкое распространение в плейстоцене (Maskayev, 1984; Peshkova, 1984). Все это позволяет рассматривать данную криофитно-степную (или криоаридную субальпийско-степную) ассоциацию как реликтовую в составе растительности подгольцовых комплексов Восточного Саяна.

Л. И. Малышевым указывается участие *Festuca komarovii* в остепненных сообществах уборов по южным склонам, сложенных карбонатными породами на высоте около 2000 м, с незначительным участием высокогорных растений. По его мнению, «...они являются реликтами растительного покрова, имевшего место в условиях ксеротермического климата в конце ледникового периода» (Malyshov, 1963: 13).

Новая ассоциация дает дополнительный материал о реликтивно-степном генезисе *Festuca komarovii* в условиях подгольцовых криолесо-степных ландшафтов Восточного Саяна. Релик-

товость *Festuca komarovii* подтверждается тем, что она относится к самобытной секции *Leoscoroa* (Griseb.) Krivot. вместе с двумя другими хангае-восточносаянскими эндемиками (*F. hub-sugulica*, *F. komarovii*). Древность этих таксонов подкрепляется рядом архаичных морфологических признаков: перепончатость колосковых

чешуй, безреберные широкие листья, длинные язычки, а также частичная двудомность, хотя и неполно выраженная, заметно отличает их от типичных сулькатных овсяниц, что и позволило М. Г. Попову (Попов, 1957) выделить овсяницу Комарова в особый род *Leoscoroa* Griseb.



Рис. 2. Разнотравно-злаковое криофитное лугостепное сообщество на убуре подгольцового редколесья в долине р. Иркутка (Восточный Саян) (фото Б. Б. Намзалова).

Выявленная эндемичная криофитно-степная ассоциация в высокогорной долине р. Иркутка Восточного Саяна в очередной раз подтверждает богатство и оригинальность растительного мира Байкало-Саянского горного узла как одного из центров флоро- и ценогенеза на северо-восточных рубежах Внутренней Азии (Namzalov, 2009; Namzalov et al., 2017).

Следует отметить, что криофитные степи в ряду горностепных формаций занимают наиболее крайние позиции по экстремальности эколого-климатических условий, сближаясь с флороцено типами криогемиксерофильного эколого-исторического ряда (ЭИР) высокогорной растительности (Sedelnikov, 1988), и выделяются нами в статусе особого субгекситотермно-зуксерофильного ЭИР флороцено типов (ЭИРФ) (Namzalov, 2015). Растительность отмеченного

выше ЭИР развивается в условиях сухого и холодного ультраконтинентального климата (200–300 мм осадков в год, сумма положительных температур 1000–1200 °С), продолжительной и суровой зимой с неустойчивым снежным покровом. Получает развитие многолетняя мерзлота, чаще сухая и фрагментарно – льдистая. Выработка приспособительных черт у видов этого ЭИРФ происходила при криоксерогенном морфогенезе с развитием как дерновинных, так и короткокорневищных розеточных и подушковидных биоморф. Вероятно, сообщества данной ассоциации – наиболее молодые образования, поскольку их современный ареал строго связан с перигляциальными ландшафтами Саян и современными горными ледниками Алтая, а также с карбонатными субстратами. Субгекситотермно-зуксерофильный ЭИР связан в своем проис-

хождении с плейстоценовым тундрово-степным комплексом (Krasheninnikov, 1939; Sobolevskaia, 1958). Структурную основу этих степей слагают криоксерофилизированные элементы бореального флороценогенетического комплекса (Kuminova, 1963; Выков, 1979). Последние, в трактовке Г. М. Зозулина (Zozulin, 1973), целиком укладываются в перигляциально-травянистую историческую свиту растительности.

Благодаря повсеместному выходу карбонатных пород на дневную поверхность в восточной части Восточного Саяна сохранились элементы плейстоценового тундрово-степного комплекса несмотря на то, что условия современного климата заметно отличаются от климата холодных и сухих эпох конца плейстоцена. Касаясь проблемы палеоландшафтной зональности Восточной Сибири, Д.-Д. Б. Базаров писал, что «резко континентальный и засушливый климат, близкий к современному, был характерен и для позднего плейстоцена Забайкалья, но он отличался более низкими среднегодовыми температурами» (Bazarov, 1986: 165). В сухих высокогорьях Южного Алтая, Хангая и Саян также сохранились элементы флоры и растительности позднеплейстоценовых сухих похолоданий и рассматриваются исследователями в качестве ландшафтных аналогов плейстоценовых перигляциальных экосистем (Bannikova, 1983; Krasnoborov, 1986).

Продромус синтаксонов сообществ, в которых отмечен вид *Festuca komarovii*

Класс *Carici rupestris–Kobresietea bellardii* Ohba 1974

Порядок *Thymo arcticae–Kobresietalia bellardii* Ohba 1974

Союз *Dryadion oxyodontae* Zhitlukhina et Onishchenko ex Chytrý et al. 1993

Акц. *Androsaco bungeanae–Flavocetrarietum cucullatae* Telyatnikov 2014

Акц. *Alectorio ochroleucaе–Dryadetum oxyodontae* Telyatnikov 2014

Субасс. *calliantemetosum sajanensis* Telyatnikov 2014

Порядок *Kobresietalia myosuroides* Mirkin et al. (1983) 1986 Ohba (1974)

Союз *Kobresion myosuroidis* Mirkin et al. 1983 ex Hilbig 2000

Акц. *Dryado oxyodontae–Festucetum komarovii* Telyatnikov 2014

Акц. *Thalictro alpini–Betuletum humilis* Telyatnikov 2014

Акц. *Pulsatillo ambiguae–Caricetum pediformis* Telyatnikov 2014

Субасс. *typicum* Telyatnikov 2014

Субасс. *joungietosum tenuifoliae* Telyatnikov 2014

Союз *Potentillo niveae–Caricion pediformis* Telyatnikov 2011

Акц. *Ptilagrostio mongholicae–Festucetum komarovii* Namzalov ass. nova hoc loco

Класс *Loiseleurio procumbentis–Vaccinieta* Eggler ex Schubert 1960

Порядок *Betuletalia rotundifoliae* Mirkin et al. Chytrý Pešout et Anenkhonov 1993

Союз *Empetro–Betulion rotundifoliae* Zitlukhina et Onishchenko ex Chytrý Pešout et Anenkhonov 1993

Акц. *Carici ledebourianae–Cladonietum stellaris* Telyatnikov 2015

Субасс. *typicum* Telyatnikov 2015

Субасс. *empetretosum nigri* Telyatnikov 2015

Класс *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et. al. 1939

Порядок *Lathyro humilis–Laricetalia cajanderi* Ermakov, Cherosov et Gogolia 2002

Союз ?

Акц. *Pyrolo incarnatae–Laricetum sibiricae* Telyatnikov 2016

Акц. *Volo biflorae–Laricetum sibiricae* Telyatnikov 2016

Класс *Rhytidio rugosi–Laricetea sibiricae* Korotkov et Ermakov 1999

Порядок *Festuco ovinae–Laricetalia sibiricae* Korotkov et Ermakov ex Ermakov et al. 2000

Союз *Fesco altaicae–Laricion sibiricae* Korotkov et Ermakov ex Ermakov et al. 2000

Акц. *Pedicularido rubentis–Festucetum komarovii* Telyatnikov 2015

Заключение

В целом, география и палеоклиматические особенности мощной орографической дуги Саян на протяжении последнего периода кайнозоя, особенно в гляциальные эпохи плейстоцена, были весьма контрастными. Если на западе цепи Саянских гор оказались в центре формирования крупнейших очагов Алтайского гляциогенеза с развитием центров новейшего оледенения, то на востоке сформировались иные условия – высокие оперения краевых отрогов Саян попали в зону перигляциального воздействия ледников. С формированием особого приледникового климата – ультраконтинентального, холодного и су-

хого в этой части Саян, начиная с олигоцена на протяжении всего плейстоцена до криоаридных фаз голоцена создаются условия для развития Прихубсугульско-Джидинско-Востоносаянского новейшего очага видообразования в рамках крупнейшего в азиатской части Евразии – Ангарского центра флорогенеза (Krashennikov, 1939, 1958; Krishtofovich, 1958). Именно с развитием ультраконтинентальных климатических и крио-ксерофитных экологических условий связано формирование мощного очага новейшего эндемизма во многих родовых комплексах сосудистых растений в горах Восточного Саяна и Прихубсугуля (Malyshev, 1979; Namzalov, Tajsaev, 2015). Род овсяница *Festuca* обогатился несколькими уникальными видами дерновинных овсяниц, в том числе эндемичной – *Festuca komarovii*. Ценотическая роль этой самобытной саянской овсяницы оказалась интересной, она входит в состав ценокомплексов не только криофитных высокогорных луговых степей, где они проявляют наибольшую активность, но и в сообществах тундровых и подгольцовых таежных типов растительности.

Как и ожидалось, *Festuca komarovii* в современной растительности Восточного Саяна проявляет себя как ценозообразователь и индикатор палеокриогенных ландшафтов Саян, при этом она коррелирует с выходами пород карбонатного ряда. Кальцефилия послужила базисом морфогенетических преобразований в обособлении овсяницы Комарова в условиях перигляциальных ландшафтов плейстоцена. Ценотическая роль этой овсяницы наиболее полно проявляется в синтаксонах криофитно-степного флорцено-типа (союзы *Kobresion myosuroidis* и *Potentillo*

niveae–*Caricion pediformis*). Генетически они родственны с ассоциациями союза *Dryadion oxyodontae*, включаясь в единый класс *Carici rupestris*–*Kobresietea bellardii*. Однако в сообществах ассоциаций тундровой растительности овсяница Комарова отмечается в небольшом обилии как сопутствующий вид в отличие от криостепных, где вид проявляет себя как доминант и эдификатор фитоценозов. Как и ожидалось, в лесных подгольцовых сообществах таежного ряда ценотическая роль вида незначительна, что подтверждает исходную ценогенетическую близость овсяницы Комарова к травяным экосистемам – криофитным степоидам перигляциального комплекса плейстоцена.

Безусловно, реликтовые ландшафтные комплексы и сообщества с участием эндемика Саян – овсяницы Комарова – заслуживают дальнейших глубоких исследований и мониторинга ценопопуляций вида, а также охраны и рационального использования ее генофонда. Тем более это важно, если учесть, что высокогорная растительность в долине р. Иркутка (урочище Ильчир) относится к ценнейшим отгонным пастбищам не только Окинского, но и Тункинского р-нов Республики Бурятия.

Благодарности

Исследования проведены при поддержке гранта РФФИ и правительства Республики Бурятия (в рамках реализации проекта №15-44-04112) и гранта Бурятского государственного университета (№ 19-14-0709), а также государственного задания Центрального сибирского ботанического сада СО РАН (№ гос. регистрации АААА-А17-117012610052-2).

REFERENCES / ЛИТЕРАТУРА

- Alekseyev E. B.** 1990. *Festuca* L. In: *Flora Sibiri [Flora Sibiri]*. Vol. 2. Poaceae. Novosibirsk: Nauka, Sibirskoye otdeleniye. Pp. 130–162. [In Russian] (**Алексеев Е. Б.** *Festuca* L. Овсяница // Флора Сибири. Т. 2. Поaceae. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1990. С. 130–162).
- Bannikova I. A.** 1983. Vegetation cover. The structure of altitudinal zonation (Russia). In: *Gornaya lesostep Vostochnogo Khangaya [Mountain forest-steppe of the Eastern Khangai]*. Moscow: Nauka. Pp. 89–130. [In Russian] (**Банникова И. А.** Растительный покров. Структура высотной поясности // Горная лесостепь Восточного Хангая. М.: Наука, 1983. С. 89–130).
- Bazarov D.-D. B.** 1986. *Kaynozoy Pribaykalya i Zapadnogo Zabaykalya [Cenozoic of Baikal and Western Transbaikalia]*. Novosibirsk. 182 pp. [In Russian] (**Базаров Д.-Д. Б.** Кайнозой Прибайкалья и Западного Забайкалья. Новосибирск, 1986. 182 с.).
- Bykov B. A.** 1979. *Ocherki istorii rastitelnogo mira Kazakhstana i Sredney Azii [Essays on the history of the plant world of Kazakhstan and Central Asia]*. Alma-Ata. 126 pp. [In Russian] (**Быков Б. А.** Очерки истории растительного мира Казахстана и Средней Азии. Алма-Ата, 1979. 126 с.).
- Chusovljanov D. V.** 2007. *Ovsyanitsy (Festuca L., Poaceae) Altayskoy gornoy strany [Fescue (Festuca L., Poaceae) of Altai mountain country: Abstract of the dissertation ... of the Candidate of Biological Sciences]*. Tomsk. 15

pp. [In Russian] (**Чусовлянов Д. В.** Овсяницы (*Festuca* L., POACEAE) Алтайской горной страны: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Томск, 2007. 15 с.).

Ermaikov N. B. 2012. Prodrromus of the highest units of vegetation in Russia. In: *Sovremennoye sostoyaniye osnovnykh konceptsiy nauki o rastitelnosti* [Current status of the basic concepts of vegetation science]. Ufa: Gilem. Pp. 377–483. [In Russian] (**Ермаков Н. Б.** Продромус высших единиц растительности России // Современное состояние основных концепций науки о растительности. Уфа: Гилем, 2012. С. 377–483).

Esslinger T. L. 2016. A cumulative checklist for the lichen-forming, lichenicolous and allied fungi of the continental United States and Canada, Version 21. *Opuscula Philolichenum* 15: 136–390.

Flora Sibiri [Flora of Siberia]. 1988–2003. Novosibirsk: Nauka. Vol. 1–14. [In Russian] (*Флора Сибири*. Новосибирск: Наука, 1988–2003. Т. 1–14).

Hennekens S. M. 1996. MEGATAB a visual editor for phytosociological tables. Uift. 11 pp.

Hennekens S. M., Schaminée J. H. J. 2001. TURBOVEG, a comprehensive database management system for vegetation data. *J. Veg. Sci.* 12: 589–591. DOI: 10.2307/3237010

Hill M. O. 1979. DECORANA and TWINSpan, for ordination and classification of multivariate species data: a new edition, together with supporting programs, in FORTRAN 77. Huntingdon. 58 pp.

Krasheninnikov I. M. 1937. Analysis of the relict flora of the Southern Urals in connection with the history of vegetation and the paleogeography of the Pleistocene. *Sovetsk. Bot.* 4: 16–45. [In Russian] (**Крашенинников И. М.** Анализ реликтовой флоры Южного Урала в связи с историей растительности и палеогеографией плейстоцена // Сов. ботаника, 1937. № 4. С. 16–45).

Krasheninnikov I. M. 1939. The main paths of development of vegetation in the Southern Urals in connection with the paleogeography of the Pleistocene. *Sovetsk. Bot.* 6–7: 67–99. [In Russian] (**Крашенинников И. М.** Основные пути развития растительности Южного Урала в связи с палеогеографией плейстоцена // Сов. ботаника, 1939, № 6–7. С. 67–99).

Krasheninnikov I. M. 1958. The role and importance of the Angarsk floristic center in the phylogenetic development of the main Eurasian wormwood groups of the subgenus *Euartemisia*. In: *Materialy po istorii flory i rastitelnosti SSSR* [Materials on the history of flora and vegetation of the USSR]. Iss. 3. Moscow; Leningrad. Pp. 64–129. [In Russian] (**Крашенинников И. М.** Роль и значение ангарского флористического центра в филогенетическом развитии основных евразийских групп полыней подрода *Euartemisia* // Материалы по истории флоры и растительности СССР. Вып. 3. М.; Л., 1958. С. 64–129).

Krasnoborov I. M. 1986. About the “tundra steppes” in the south of Siberia. In: *Rastitelnyy pokrov vysokogoriy* [Vegetation cover of high mountains]. Leningrad: Nauka, Leningradskoye Otdeleniye. Pp. 131–137. [In Russian] (**Красноборов И. М.** О «тундростепях» на юге Сибири // Растительный покров высокогорий. Л.: Наука, Ленингр. Отд-ние, 1986. С. 131–137).

Krishtofovich A. N. 1958. The origin of the flora of the Angarsk land. In: *Materialy po istorii flory i rasteniy SSSR* [Materials on the history of flora and plants of the USSR]. Iss. 3. Moscow; Leningrad. Pp. 7–42. [In Russian] (**Криштофович А. Н.** Происхождение флоры ангарской суши // Материалы по истории флоры и растений СССР. Вып. 3. М.; Л., 1958. С. 7–42).

Kuminova A. V. 1963. Some questions of the formation of the modern Altai vegetation cover. In: *Materialy po istorii flory i rastitelnosti SSSR* [Materials on the history of the flora and vegetation of the USSR]. Iss. 4. Moscow; Leningrad. Pp. 438–461. [In Russian] (**Кумина А. В.** Некоторые вопросы формирования современного растительного покрова Алтая // Материалы по истории флоры и растительности СССР. Вып. 4. М.; Л., 1963. С. 438–461).

Malyshev L. I. 1963. Vegetation of Eastern Sayan within the Buryat Autonomous Soviet Socialist Republic. In: *Nauchnyye chteniya pamyati M. G. Popova* [Scientific readings in memory of M. G. Popov]. Irkutsk: Izdatelstvo SO RAN SSSR. Pp. 3–47. [In Russian] (**Малышев Л. И.** Растительность Восточного Саяна в пределах Бурятской АССР // Научные чтения памяти М. Г. Попова. Иркутск: Изд-во СО РАН СССР, 1963. С. 3–47).

Malyshev L. I. 1965. *Vysokogornaya flora Vostochnogo Sayana* [Alpine flora of the Eastern Sayan]. Moscow; Leningrad: Nauka, 368 pp. [In Russian] (**Малышев Л. И.** Высокогорная флора Восточного Саяна. М.; Л.: Наука, 1965. 368 с.).

Malyshev L. I. 1979. Endemism in the highlands of North Asia. *Bot. Zhurn. (Moscow & Leningrad)* 64(4): 457–468. [In Russian] (**Малышев Л. И.** Эндемизм в высокогорных флорах Северной Азии // Бот. журн., 1979, Т. 64, № 4. С. 457–468).

Maskayev Ju. M. 1984. Western larch in the Cenozoic. In: *Istoriya rastitelnogo pokrova Severnoy Azii* [History of the vegetation cover of North Asia]. Novosibirsk: Nauka. Pp. 56–82. [In Russian] (**Маскаев Ю. М.** Западные лиственницы в кайнозое // История растительного покрова Северной Азии. Новосибирск: Наука, 1984. С. 56–82).

Milyayeva L. S. 1988. East Sayan. In: *Relyef Altae-Sayanskoy gornoj oblasti* [Relief of the Altai-Sayan mountain region]. Novosibirsk: Nauka, Sibirskoye otdeleniye. Pp. 120–146. [In Russian] (**Миляева Л. С.** Восточный Саян // Рельеф Алтае-Саянской горной области. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1988. С. 120–146).

Mirkin B. M., Naumova L. G. 1998. *Nauka o rastitelnosti (istoriya i sovremennoye sostoyaniye osnovnykh kontseptsiy)* [The science of vegetation (history and current status of basic concepts)]. Ufa. 410 pp. [In Russian] (**Миркин Б. М., Наумова Л. Г.** Наука о растительности (история и современное состояние основных концепций). Уфа, 1998. 410 с.).

Mucina L., Bültmann H., Dierßen K., Theurillat J.-P., Raus T., Čarni A., Šumberová K., Willner W., Dengler J., Gavilán García R., Chytrý M., Hájek M., Di Pietro R., Iakushenko D., Pallas J., Daniëls F. J. A., Bergmeier E., Santos Guerra A., Ermakov N., Valachovič M., Schaminée J. H. J., Lysenko T., Didukh Ya. P., Pignatti S., Rodwell J. S., Capelo J., Weber H. E., Solomeshch A., Dimopoulos P., Aguiar C., Hennekens S. M., Tichý L. 2016. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. *Applied Vegetation Science* 19(1): 3–264. DOI: 10.1111/avsc.12257

Natsionalnyy atlas Rossii [National Atlas of Russia]. 2008. Moscow. 496 pp. [In Russian] (**Национальный атлас России**. М., 2008. 496 с.).

Namzalov B. B. 2009. The Baikal phytogeographic site as the newest center of endemism of Inner Asia. *Sibirskiy ekologicheskiy zhurnal* [Contemporary Problems of Ecology] 4: 563–571. [In Russian] (**Намзалов Б. Б.** Байкальский фитогеографический узел как новейший центр эндемизма Внутренней Азии // Сиб. экол. журн., 2009. № 4. С. 563–571).

Namzalov B. B. 2015. *Stepi Tuvy i Yugo-Vostochnogo Altaya* [Steppes of Tuva and Southeast Altai]. Novosibirsk: Akademicheskoye izdatelstvo «Geo», 294 pp. [In Russian] (**Намзалов Б. Б.** Степи Тувы и Юго-Восточного Алтая. Отв. ред. чл.-корр. РАН В. П. Седельников. Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2015. 294 с.).

Namzalov B. B., Alymbaeva Zh. B., Holboeva S. A. 2011. Fescue of Baikal Siberia: ecological and geographical analysis and some aspects of phylogeny. *Byull. Moskovsk. Obshch. Isp. Prir., Otd. Biol.* [Bull. Moscow Soc. Natur. Biol. Ser.] 116, 5: 47–54. [In Russian] (**Намзалов Б. Б., Алымбаева Ж. Б., Холбоева С. А.** Овсяницы Байкальской Сибири: эколого-географический анализ и некоторые аспекты филогении // Бюл. МОИП. Отд. Биол., 2011. Т. 116, вып. 5. С. 47–54).

Namzalov B. B., Tajsaev T. T. 2015. Endemic biota of the Baikal natural territory: sources, latest nodes and prospects of research. *Vestnik BNC SO RAN* [Bulletin of the BSC SB RAS] 1: 164–174. [In Russian] (**Намзалов Б. Б., Тайсаев Т. Т.** Эндемизм биоты Байкальской природной территории: истоки, новейшие узлы и перспективы исследований // Вестник БНЦ СО РАН, 2015. № 1(17). С. 164–174).

Namzalov B. B., Tajsaev T. T., Namzalov M. B.-Ts. 2017. About the find of an endemic cryophyte steppe with *Festuca komarovii* Krivot. in the Irkut valley of the Eastern Sayan. In: *Aktualnyye voprosy ekologii i prirodopolzovaniya: sbornik trudov Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashhennoy pamyati chlen-korr. AS RB, d.b.s., prof. B. M. Mirkina* [Actual problems of ecology and nature management: proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference dedicated to the memory of the corresponding member. Academy of Sciences of Belarus, Doctor of Biological Sciences, prof. B. M. Mirkina. Part I]. Ufa: RIC BashGU. Pp. 208–210. [In Russian] (**Намзалов Б. Б., Тайсаев Т. Т., Намзалов М. Б.-Ц.** О находке эндемичной комаровоовсяницевой криофитной степи в долине Иркуты Восточного Саяна // Актуальные вопросы экологии и природопользования: сборник трудов Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. памяти член-корр. АН РБ, д. б. н., проф. Б. М. Миркина. Ч. I. Уфа: РИЦ БашГУ, 2017. С. 208–210).

Nauchno-prikladnoy spravochnik po klimatu SSSR. Mnogoletniye dannyye. Irkutskaya oblast i zapadnaya chast Buryatskoy ASSR [Scientific-applied reference on the climate of the USSR Long-term data. Irkutsk Region and the western part of the Buryat ASSR] 1991. Series 3. Ch. 2, 4. Leningrad: Gidrometeoizdat. 604 pp. [In Russian] (**Научно-прикладной справочник по климату СССР. Многолетние данные. Иркутская область и западная часть Бурятской АССР. Серия 3, часть 2, 4. Л.: Гидрометеоздат. 1991. 604 с.).**

Nazimova D. I., Korotkov I. A., Cherednikova Ju. S. 1987. The main altitudinal-belt units of forest cover in the mountains of Southern Siberia and their diagnostic features. In: *Struktura i funktsionirovaniye lesnykh biogeotsenozov Sibiri: Chteniya pamyati akademika V. N. Sukacheva* [Structure and functioning of Siberian Forest Biogeocenoses. Readings in memory of academician V. N. Sukachev]. Moscow: Nauka. Pp. 30–64. [In Russian] (**Назимова Д. И., Коротков И. А., Чередникова Ю. С.** Основные высотные подразделения лесного покрова в горах Южной Сибири и их диагностические признаки // Структура и функционирование лесных биогеоценозов Сибири: Чтения памяти академика В. Н. Сукачева. М.: Наука, 1987. С. 30–64).

Nikolaev V. A. 1989. The specifics of the development of natural processes on the territory of the North Asian subcontinent. In: *Geografiya i ekologiya basseyna reki Amur* [Geography and ecology of the Amur River basin]. Blagoveshchensk. Pp. 75–77. [In Russian] (**Николаев В. А.** Специфика развития природных процессов на территории Северо-Азиатского субконтинента // География и экология бассейна реки Амур. Благовещенск, 1989. С. 75–77).

Ogureyeva G. N. 1983. The structure of altitudinal zonation of vegetation in the mountains of Southern Siberia. *Byull. Moskovsk. Obshch. Isp. Prir., Otd. Biol.* [Bull. Moscow Soc. Natur. Biol. Ser.] 88, 1: 66–77. [In Russian] (**Огуреева Г. Н.** Структура высотной поясности растительности гор Южной Сибири // Бюл. МОИП. Отд. биол., 1983. Т. 88, вып. 1. С. 66–77).

Oljunin V. N. 1978. *Proiskhozhdeniye relyefa vozrozhdennykh gor* [The origin of the relief of the revived mountains]. Moscow: Nauka. 276 pp. [In Russian] (**Олюнин В. Н.** Происхождение рельефа возрожденных гор. М.: Наука, 1978. 276 с.).

Peshkova G. A. 1984. On the contingency in the development of mesophilic and xerophilous flora of Baikal Siberia in the Cenozoic. In: *Istoriya rastitelnogo pokrova Severnoy Azii* [History of the vegetation cover of North Asia]. Novosibirsk. Pp. 144–156. [In Russian] (**Пешикова Г. А.** О сопряженности в развитии мезофильных и ксерофильных флор Байкальской Сибири в кайнозое // История растительного покрова Северной Азии. Новосибирск, 1984. С. 144–156).

Polevaya geobotanika [Field geobotany]. 1964. Moscow; Leningrad: Nauka. 530 pp. [In Russian] (*Полевая геоботаника*. М.; Л.: Наука, 1964. 530 с.).

Popov M. G. 1957. *Festuca* L. In: *Flora Sredney Sibiri* [Flora of Central Siberia]. Vol. 1. Moscow, Leningrad: Izdatelstvo AN SSSR. Pp. 104–109. [In Russian] (**Попов М. Г.** *Festuca* L. – Овсяница // Флора Средней Сибири. Т. 1. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1957. С. 104–109).

Sedelnikov V. P. 1988. *Vysokogornaya rastitelnost Altaye-Sayanskoy gornoj oblasti* [Alpine vegetation of the Altai-Sayan mountain region] Novosibirsk: Nauka. 221 pp. [In Russian] (**Седелников В. П.** Высокогорная растительность Алтае-Саянской горной области. Новосибирск: Наука, 221 с.).

Sobolevskaya K. A. 1958. Highlights of the history of the formation of the flora and vegetation of Tuva from the tertiary time. In: *Materialy po istorii flory i rastitelnosti SSSR* [Materials on the history of flora and vegetation of the USSR]. Iss. 3. Moscow; Leningrad. Pp. 249–315. [In Russian] (**Соболевская К. А.** Основные моменты истории формирования флоры и растительности Тувы с третичного времени // Материалы по истории флоры и растительности СССР. Вып. 3. М.; Л., 1958. С. 249–315).

Spravochnik po klimatu SSSR. Buryatskaya i Chitinskaya oblasti [Handbook of the climate of the USSR]. 1966. Iss. 23. *Buryat and Chita regions*. Part 2. Leningrad: Gidrometeoizdat, 319 pp. [In Russian] (*Справочник по климату СССР*. Вып. 23. Бурятская и Читинская области. Ч. 2 (температура). Л.: Гидрометеоиздат, 1966. 319 с.).

Spravochnik po klimatu SSSR [Handbook of the climate of the USSR]. 1968. Iss. 23. *Buryat and Chita regions*. Part 4. Leningrad: Gidrometeoizdat. 328 pp. [In Russian] (*Справочник по климату СССР*. Вып. 23. Бурятская АССР, Читинская область. Ч. 4 (осадки). Л.: Гидрометеоиздат, 1968. 328 с.).

Telyatnikov M. Ju. 2014. Syntaxonomy of the dryadic tundra and cobresia cryophytic meadows of the East Sayan. *Rastitelnyy mir Aziatskoy Rossii* [Plant Life of Asian Russia] 1: 48–63. [In Russian] (**Телятников М. Ю.** Синтаксономия дриадовых тундр и кобрезиевых криофитных лугов Восточного Саяна // Растительный мир Азиатской России, 2014. № 1(13). С. 48–63).

Telyatnikov M. Ju. 2015. Syntaxonomy of alpine meadows, larch woodlands, ernikovy and lichen tundra of the high mountains of the East Sayan. *Rastitelnyy mir Aziatskoy Rossii* [Plant Life of Asian Russia] 3: 49–64. [In Russian] (**Телятников М. Ю.** Синтаксономия альпийских лугов, лиственничных редколесий, ерниковых и лишайниковых тундр высокогорий Восточного Саяна // Растительный мир Азиатской России, 2015. № 3(19). С. 49–64).

Telyatnikov M. Ju. 2016. *Rastitelnost vostochnoy chasti Vostochnogo Sayana (vysokogornyy i gornolesnoy poiyasa)* [Vegetation of the eastern part of the Eastern Sayan (alpine and mountain belt)]. Novosibirsk: Izdatelstvo “Академиздат”. 104 pp. [In Russian] (**Телятников М. Ю.** Растительность восточной части Восточного Саяна (высокогорный и горнолесной пояса). Новосибирск: Изд-во «Академиздат», 2016. 104 с.).

Weber H. E., Moravec J., Theurillat J.-P. 2000. International code of phytosociological nomenclature. 3-rd ed. *J. Veg. Sci.* 11: 739–768. DOI: 10.2307/3236580

Westhoff V., van der Maarel E. 1973. The Braun-Blanquet Approach. *Handbook of vegetation science* 5: 617–726. DOI: 10.1007/978-94-009-9183-5_9

Zozulin G. M. 1973. Historical retinue of vegetation in the European part of the USSR. *Bot. Zhurn. (Moscow & Leningrad)* 58(8): 1081–1092. [In Russian] (**Зозулин Г. М.** Исторические свиты растительности Европейской части СССР // Бот. журн., 1973. Т. 58, № 8. С. 1081–1092).