

Экстрazonальные степные явления в горах Южной Сибири: особенности пространственной организации, очаги новейшего видообразования и ценогенеза

Б. Б. НАМЗАЛОВ

ФГБНУ Бурятский НИИ сельского хозяйства
670045, Улан-Удэ, ул. Третьякова, 25з
E-mail: namzalov@rambler.ru

Статья поступила 21.02.2020

После доработки 30.03.2020

Принята к печати 01.04.2020

АННОТАЦИЯ

Степи занимают важнейшее место в растительности гор Южной Сибири. Однако они значительно отличаются в горах различных климатических фаций, особенно ярко эти особенности выражены в пространственной и фитоценотической структуре экстрazonальных степных явлений – на экотонах в сопредельных высотных поясах. В географию Внутренней Азии такие степные проявления в ландшафтах вошли под понятием “убуры”. Экспозиционные сочетания лесных и степных сообществ в растительности пояса горной лесостепи наиболее сложны, структура этого переходного пояса дифференцируется на две категории подпоясов: перистепной и перилесной, с разграничением на нижние и верхние варианты. Роль степей в структуре растительности экспозиционной лесостепи в горах полугумидной климатической фации не ограничивается границами перистепного и перилесного подпоясов, степные сообщества как экстрazonальные явления по ступенькам убуров проникают в глубь лесного пояса в виде мозаик степей и степоидов. Участие степей в лесном поясе весьма незначительно (от 20 до 5 % и менее). Сюда входят как сформированные степные сообщества, так и степоиды с включением лесокустарниковых, субальпийских и горно-тундровых видов. Наложение высотного и экспозиционного градиентов проявляется в видовом и ценоценотическом разнообразии степей, а также в их пространственной организации. В оригинальных экотонах горных степей интенсивно проявляются процессы видообразования, нередко сочетающиеся с популяциями реликтовых видов растений.

Ключевые слова: виды и сообщества растений, степоиды, ландшафты, степные убурсы, типы растительности, высотная поясность, Южная Сибирь.

Степи занимают важное место в растительном покрове и структуре поясности в горах Южной Сибири (ЮС). Это обусловлено, с одной стороны, приуроченностью многих хребтов и нагорий к степной зоне, с другой – экотонным положением территории на стыке гумидной и аридной областей Палеарктики.

Выявление флористического и фитоценоценоценоческого разнообразия растительности горных степей ЮС – фундаментальная геоботаническая проблема. Степные экосистемы отличаются видовым богатством, типологическим разнообразием и сложной пространственной структурой. Помимо степного и ле-

сосредоточенных поясов, ксерофитные травяные сообщества встречаются и выше, приобретая оригинальные черты и внося большой вклад в разнообразие степного типа растительности в целом, а также в структуру растительного покрова лесного и высокогорного поясов.

Позиции степей в системах поясности и контрастных по структуре ландшафтных комплексах существенно отличаются в горных массивах Алтая и Саян, Забайкалья и Прибайкалья. Во многом они зависят от расположения хребтов, нагорий и межгорных котловин в различных климатических фациях, которых в горах ЮС выделяется четыре – избыточно влажная, влажная, умеренно-влажная и недостаточно влажная [Поликарпов и др., 1986]. Из них лишь на территориях с пергумидным климатом степи отсутствуют, во всех остальных они занимают вполне определенное место в структуре растительного покрова. Различия в позициях степных сообществ в климатических фациях особенно ярко проявляются в пространственной и фитоценотической структуре экстразональных степных образований. Последние в географию Внутренней Азии вошли под понятием “убуры”, означающим теплые инсолируемые склоны. На убурах лесного пояса формируются фитоценозы горных степей, часто не имеющие аналогов в межгорных степных и лесостепных котловинах.

Пространственная структура экстразональных степных островов в лесном и высокогорном поясах гор ЮС разнообразна. Здесь встречаются сформированные степные сообщества, их сукцессионные варианты, а также группировки с включением лесокустарниковых, субальпийских и горно-тундровых видов. Следует отметить, что термин “степойды” в геоботанике используется редко. Это понятие предложено В. Б. Сочавой и В. В. Липатовой [1960]: “участки, покрытые степными фитоценозами в амурской подтайге”, которые “представляют собой звено в цикле неогенетических смен, подчиненном коренной лесной ассоциации, и поэтому степными именоваться не могут” (с. 267). Далее авторами отмечено, что “такого типа и генезиса растительные группировки, названные нами степойдами, не являются специфичными для амурской подтайги. Они свойственны многим районам лесной зоны, преимущественно близ

южного его предела, а также некоторым глубинным лесным провинциям с резко континентальным климатом” (с. 270). В данной трактовке понимаются нами и степойды в горах ЮС, характерные на убурах лесного пояса. Сложность экспозиционного сочетания лесных и степных сообществ в горах ЮС отражено в понятии “перистепной пояс” [Типы..., 1980]. Структура данного пояса меняется в различных регионах и требует ее географической дифференциации. Особенности степей и степойдов лесного пояса в горах умеренно-влажной климатической фации и тундрово-степных группировок в семиаридных высокогорьях, а также исключительно гетерогенная растительность экспозиционной лесостепи все еще остаются малоизученными. За последние десятилетия накоплены новые данные по таким сообществам, в первую очередь в лесном поясе, что позволяет провести их географический анализ.

Цель нашего исследования – анализ позиций ксерофитных травяных сообществ в структуре поясности и рассмотрение феномена экстразональных степей в горах ЮС.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В основу данного исследования положены результаты авторских исследований начиная с 1975 г. и до настоящего времени. За этот период проведены геоботанические, флористические исследования степной растительности в горах Тувы, Юго-Восточного Алтая, Прибайкалья и Забайкалья. Объем исходных материалов составил более 2300 геоботанических описаний, большого числа ландшафтных профилей и 12 средне- и крупномасштабных карт растительности ключевых участков. Исследованиями охвачены климатические фации гор ЮС (табл. 1). В растительности районов с гумидным климатом участие степей незначительно, они занимают ничтожные площади в осевых частях Саян, на Северо-Западном Алтае, по северным макросклонам хребтов Хамар-Дабана, Баргузинского, Джидинского, на северо-востоке Тувы – в Туранской и Тоджинской котловинах.

В горах с полугумидным климатом степная растительность становится доминирующей в межгорных котловинах и широко представлена по их периферии в составе горной экспо-

Климатические показатели фаций (по: [Поликарпов и др., 1986])

Фация	Климат	Увлажнение низко- и среднегорий, мм	Континентальность, °С	Коэффициент увлажнения
Избыточно-влажная	Пергумидный	500–1600	30–35	0,7–4,2
Влажная	Гумидный	450–800	33–39	0,5–2,2
Умеренно-влажная	Полугумидный	300–500	38–45	0,4–1,4
Недостаточно влажная	Полуаридный	200/150–300	43–55	0,3–0,8

зиционной лесостепи. По инсолируемым склонам она также проникает в пределы лесного пояса. Данные особенности свойственны горным системам Центрального Алтая, хребтам южного макросклона Саянских гор – Уюкскому и Куртушибинскому, Селенгинскому среднегорью в Забайкалье, нагорьям Алаш и Сангилен, а также крупным межгорным котловинам – Курайской, Центрально-Тувинской, Тункинской, Тугнуйской и Баргузинской.

Горы в условиях семиаридного климата характеризуются господством степей как в межгорных депрессиях, так и по склонам обрамляющих котловины хребтов. Степные экосистемы преобладают в Юго-Восточном Алтае и Южной Туве – на хребтах Сайлюгем, Южно-Чуйский, Чихачева, Монгун-Тайга, Танну-Ола, а также в крупных котловинах – Чуйской и Убсу-Нурской.

Названия сосудистых растений приведены по Флоре Сибири [1987–1997].

РЕЗУЛЬТАТЫ

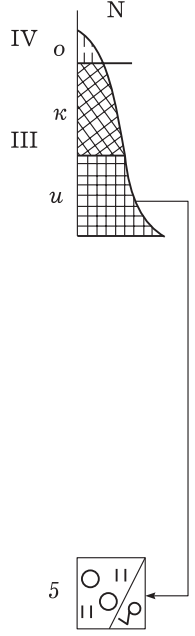
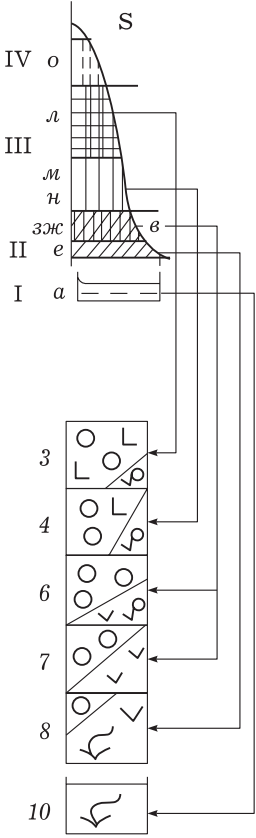
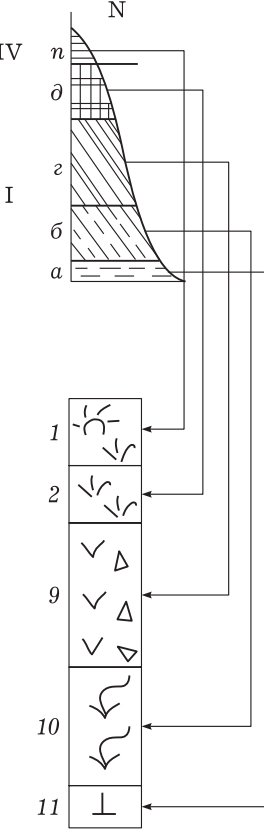
Степи во влажных районах с господством лесной растительности слабо развиты, они выражены в виде небольших контуров по опушкам или на теплых световых

склонах гряд и увалов по нижней полосе лесного пояса. Здесь они представлены разными вариантами луговых степей в комплексе со степоидами – богаторазнотравными, разнотравно-кустарниковыми и др. Экологические условия занимаемых ими местообитаний – склоновая позиция, высокая инсоляция, выраженный дренаж с выносом мелкозема и обнажением мелко щербенистых фракций. В целом это создает сухие условия, соответствующие степному ценогенезу.

Примером этого экстразонального явления могут послужить степные сообщества и степоиды на убурах северного макросклона Джидинского нагорья (окр. с. Шара-Азарга, ур. Шэбэртэ). Здесь они распространены на склонах юго-западных, юго-восточных покатостей в полосе предгорий (700–800 м над ур. м.), контактируя с речной долиной и травяным лиственнично-березовым лесом. Ширина степного убура в среднем составляет 50–70 (90) м (рис. 1). В микрокомбинации степей в окружении лесных и лесокустарниковых сообществ подтаежного пояса Джидинского нагорья закономерно в направлении от окраины к центру убура прослеживается микропоясный ряд, где последовательно сменяются типы сообществ – от приопушеч-

Рис. 1. Степи в системах поясности в горах Южной Сибири в связи с климатическими условиями.

Схемы поясности Джидинского, Баргузинского и Южно-Чуйского хребтов. I. *Степной пояс*: а – опустыненные полукустарничковые; б – сухие дерновинно-злаковые; в – разнотравно-дерновинно-злаковые; г – петрофитно-разнотравно-дерновинные; д – криофитно-разнотравно-злаковые. II. *Пояс горной степи и леса (экспозиционная лесостепь)*: е – сосновые, лиственничные перистепные травяные леса с разнотравно- и сухими дерновинно-злаковыми степями; ж – березовые, лиственничные перилесные травяные леса с разнотравно-дерновинно-злаковыми степями; з – лиственничные перилесные травяные леса с разнотравными и луговыми степями. III. *Лесной пояс*: и – подтаежные березово-лиственничные травяно-кустарниковые в сочетании с таежными кедрово-лиственничными, лиственничными лесами; к – горно-таежные темнохвойные кедровые, кедрово-лиственничные; л – горно-таежные кедрово-лиственничные, лиственничные со степоидами на убурах; м – горно-таежные березово-лиственничные, лиственничные со степоидами на убурах; н – сосновые, лиственничные остепненные с луговыми степями на убурах. IV. *Высокогорный пояс*: о – подгольцовые редколесья в сочетании с зарослями ерника; п – кобрезиевники с пятнами криофитных степей в сочетании с дриадовыми и ерниковыми тундрами. Доля степей и степоидов (в %) по отношению к лесам в составе гетерогенных по структуре поясах растительности (обозначения в квадратах): 3 – менее 5–10 %; 4 – менее 15–20 %; 5 и 6 – менее 20–25 %; 7 – 40–50 % и более; 8 – 80–85 % и более

Климатическая фация	Влажные районы с гумидной растительностью	Умеренно-влажные с семигумидной растительностью	Недостаточно влажные с семиаридной растительностью
<p>Географическое положение, показатели континентальности (A), увлажнения низко- и среднегорий (z), коэффициент увлажнения по Мезенцеву (K)</p>	<p>Осевые части Саян, районы Центрального Алтая и Прибайкалья – северные макросклоны хребтов Хамар-Дабана, Баргузинского; северо-восточная часть Тувы, котловины – Туранская, Тоджинская. $A = 33-39^\circ$, $z = 450-800$ мм, $K = 0,5-2,2$</p>	<p>Центральный Алтай; хребты южного макросклона Саян и Прибайкалья – Куртушибинский, Уюкский; Хамар-Дабан, Баргузинский; Селенгинское Среднегорье, плато – Алаш, Сангилен; котловины – Курайская, Тувинская, Тункинская. $A = 38-45^\circ$, $z = 300-500$ мм, $K = 0,4-1,4$</p>	<p>Юго-Восточный Алтай; Южная Тува, хребты Танну-Ола, Сайлогом, Южно-Чуйский, Чихачева, Монгун-Тайга; котловины – Чуйская, Убсу-Нурская. $A = 343-55^\circ$, $z = 200-300$ мм, $K = 0,3-0,8$</p>
<p>Пояса и подпояса растительности с развитием степей и степоидов Высокогорный пояс (2000 м и более) 1. Тундрово-степной с фрагментами криофитных степей (2100/2200 м) Лесной пояс (800–1700 м и более) 3. Горно-таежные со степоидами верхнего лесного пояса на убурах (1700 м и более) 4. Горно-таежные со степоидами нижнего лесного пояса на убурах (1500/1400–1700 м) 5. Подтаежные в сочетании с горно-таежными со степоидами и луговыми степями на убурах-опушках (1000–1400 м) Лесостепной пояс, экспозиционный 6. Лиственничные травяные перилесного верхнего с петрофитными разнотравными и луговыми степями (900–1500 м) 7. Лиственнично-березовые травяные перилесного нижнего с разнотравно-дерновинно-злаковыми степями (800–900 м) 8. Сосновые, лиственничные травяные леса перистепного с разнотравными и сухими дерновинно-злаковыми степями (700–800 м) Степной пояс (600–900/2000 м) 2. Высокогорный криофитно-степной (2000/2100–2200 м) 9. Разнотравно-мелкодерновинные петрофитные (1500–2000 м) 10. Сухие дерновинно-злаковые (1200–1500 м) 11. Опустыненные полукустарничковые (900/1000–1200 м)</p>			

ного степоида к богаторазнотравно-скабиозовой луговой степи и володушково-типчаковой мелкодерновинной степи на наиболее инсолируемой и выпуклой центральной части убура. При этом площадное соотношение сообществ в их комбинации зависит от крутизны и экспозиции склона. В целом, склон гряды северный, а экспозиция покатостей по склону – юго-западная, юго-восточная. При изменении ориентации покатостей на юго-восток полоса луговых степей в комбинации сужается в западной части убура и наоборот. В целом, микрокомбинация степей в окружении лесных и лесокустарниковых сообществ подтаежного пояса Джидинского нагорья закономерно изменяется от более увлажненных окраин убура с развитием сообществ разнотравных луговых степей к разнотравно-дерновинно-злаковым.

Своеобразно явление экстразональности в предгорьях северного макросклона Куртушибинского хребта, где отмечена микрокомбинация степных сообществ и лесокустарниковых группировок на опушках-убурах (окр. с. Билелиг в Туранской котловине). В структуре растительности изученного нами ключевого участка хорошо выражена полоса из приопушечного степоида и зарослей разнотравных кустарников (рис. 2), флористически и структурно весьма близкие ярусу подлеска базового лесного подтаежного пояса. Это явление можно рассматривать как результат декумбации в результате их выхода из-под полога древесного яруса, что свойственно для узкой ксеромезофитной полосы подтаежной лесостепи в горах гумидного сектора ЮС [Шоба, 1985]. Ширина этой полосы нередко достигает 20 м и более. В видовом составе зарослей кустарников характерны *Spiraea chamaedrifolia*, *S. media*, *S. salicifolia*, *Dasiphora fruticosa*, *Lonicera altaica*, *Rosa acicularis*, реже – *Cotoneaster melanocarpus*, *Caragana altaica*. Другая особенность структуры Туранской лесостепи – развитие особых мезо- и ксеромезофитных богаторазнотравных степоидов в приопушечной полосе, преимущественно слагаемых видами лесного разнотравья: *Vicia nervata*, *Sanguisorba officinalis*, *Veronica longifolia*, *Lilium martagon*, *Galium boreale*, *Iris ruthenica*, *Geranium transbaicalicum*, *Helictotrichon pubescens*, *Poa pratensis*, *Artemisia latifolia* (см. рис. 2).

Ниже по слабо выраженной склоновой поверхности небольшие контуры разнотравно-злаковой луговой степи сочетаются с обедненными зарослями кустарников в соотношении 70 : 30 % (см. рис. 2).

Степи в умеренно-влажных районах ЮС.

В структуре растительности гор умеренно-влажной климатической фации развивается пояс экспозиционной лесостепи, который достигает высот 1500 м над ур. м. и более. Характеристике структуры поясности лесостепи ЮС, анализу флористического состава и фитоценотического разнообразия растительности посвящено много работ. В их числе исследования А. В. Куминовой [1960, 1985], Г. Н. Огуреевой [1980, 1983], В. А. Шоба [1986], Б. Б. Намзалова [1989], Б. Б. Намзалова и др. [2012], Н. И. Макуниной [2016] и др. Растительность горной лесостепи неоднородна по фитоценотическому составу и сложна по пространственной структуре. Степи здесь являются важнейшим компонентом пояса. Впервые на сложность экспозиционного сочетания лесных и степных сообществ в растительности гор аридных районов обратила внимание С. А. Ильинская, предложившая понятие “перистепной пояс” [Типы..., 1980]. Данное содержательное понятие в дальнейшем не получило развития. Нам представляется оправданным дифференцированно подойти к структуре этого переходного пояса (см. рис. 1), при этом разграничить высотный ряд из сочетания степных и лесных сообществ на следующие три подпояса (на примере Баргузинского хребта):

I. Перистепной (сухие дерновинно-злаковые степи/травяные остепненные лиственничники и сосняки в соотношении 80/20 %)

II. Перилесной нижней (мелкодерновинно-злаковые степи/злаково-разнотравные лиственничники, 40–50/< 50 %)

III. Перилесной верхней (разнотравно-мелкодерновинные степи/разнотравно-кустарниковые лиственничники, 20–30/< 70 %).

Роль степей в структуре растительности в полугумидных горах не ограничивается границами перилесных подпоясов, степные сообщества как экстразональные явления по ступенькам убуров согласно “правилу предварения” А. А. Алехина проникают в глубь лесного пояса в виде мозаик степей или степоидов на южных выпуклых склонах. При этом



Рис. 2. Степные и лесокустарниковые сообщества со степоидами на убурепушке в отрогах хр. Куртушибинский (Туранская котловина).

Лесной пояс (800–1700 м и более) – см. рис. 1: 5. Подтаежный травяно-кустарниковый со степоидами и луговыми степями (800–1000 м).

а – степоиды богаторазнотравные, приопушечные, б – заросли лесостепных кустарников, в – злаково-разнотравные луговые степи, г – разнотравно-кустарниковые луговые степи

Лесостепной пояс

(800–1500 м),
экспозиционный
(см. рис. 1)

6. Перилесной
верхний
(900–1500 м)

7. Перилесной
нижний
(800–900 м)

8. Перистепной
(700–800 м)

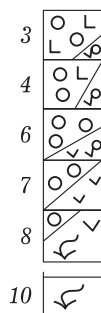


Рис. 3. Степные убурсы пояса экспозиционной лесостепи (перилесной нижней и верхней) Баргузинского хребта

участие степей при господстве лесов весьма незначительно – по мере увеличения высоты оно уменьшается от 20–25 до 5 % и менее.

В горах умеренно-влажной климатической фации степи играют ведущую роль наряду с лесами в структуре растительности пояса экспозиционной лесостепи. При этом степная компонента пояса связана не только с убурами, но и с подгорными шлейфами и террасами рек, она сложна и неоднородна по структуре, особенно в экспозиционных сочетаниях. Изменения в структуре проявляются, с одной стороны, с изменением высоты, с другой – в площадных соотношениях типов растительности пояса, что отражено в структуре перилесных подпоясов. Кроме того, необходимо учитывать микро- и мезорельеф убуров. В зависимости от положения в ландшафте существенно меняются состав и структура степей и их комбинаций на убурах, существенно усложняя пространственную структуру пояса. Данный феномен хорошо проявляется в горной лесостепи Баргузинского хребта (см. рис. 1).

Необходимо отметить ряд важных особенностей, связанных как с типологическим разнообразием, так и с пространственной структурой растительности степей в горах различных климатических фаций ЮС. Наиболее полно и разнообразно степные явления выражены в структуре растительности горных массивов в условиях семигумидного эколого-климатического сектора. На примере Баргузинского хребта представляется возможным показать проявления и выраженность в структуре растительности хребта степных сообществ и степоидов в формировании различных структурных категорий степей – от базового степного пояса в предгорьях и в составе фитокомбинаций в высотных поясах и подпоясах растительности (рис. 3). Степной пояс как выраженная высотная полоса развивается лишь на подножиях хребта подпояса сухих дерновинно-злаковых (*Stipa krylovii*, *Cleistogenes squarrosa*) степей при отсутствии или фрагментарно выраженном подпоясе горных разнотравно-мелкодерновинно-злаковых (*Festuca valesiaca*, *Koeleria cristata*, *Poa botryoides*, *Allium anisopodium*, *Potentilla acaulis*, *Veronica incana*) степей. Последние чаще выражены в качестве элемента в структуре растительности пояса экспозиционной лесостепи (сосновой, лиственничной),

а именно в ее нижней полосе – перистепной (см. рис. 1, 3–8). Типы луговых (разнотравных и разнотравно-злаковых) степей также не формируют самостоятельных высотных полос, а включаются в состав сложных по структуре мезокомбинаций лесостепного и лесного поясов. В составе пояса экспозиционной лесостепи они характерны в полосе верхнего перилесного подпояса, а в составе таежного пояса встречаются фрагментарно в комплексе со степоидами в нижней его полосе (см. рис. 1, 3–6, 7). Как своеобразные экстразональные степные явления в структуре поясности лесной растительности хребта они выражаются в виде особых ксеро- и мезотермных травянистых, травяно-кустарниковых группировок на убурах с разнообразием элементов лесного, степного и лесокустарникового флористических комплексов. Фитоценологически сообщества степоидов близки к богаторазнотравным лесным лугам, луговым степям и разнотравно-кустарниковым ценозам, нередко петрофитным. Однако флористическая и фитоценологическая специфика сообществ степоидов как особого типа растительности до сих пор не выявлена. Они требуют комплексного биоэкологического и ценогенетического анализа структуры. Типологическое разнообразие степей в горах полугумидного сектора в дополнение сказанным выше может быть обогащено за счет включения в них элементов высокогорно-степного комплекса. Данный феномен проявляется лишь на некоторых наиболее южных хребтах семигумидной фации – в нагорье Сангилен и на хребте Восточный Танну-Ола (рис. 4). Здесь цепочки убуров по склонам вытянутых островерхих гряд с горно-степной растительностью проникают в высокогорья, где создаются условия для формирования фрагментов криофитных степей в составе тундрово-степного ландшафта [Намзалов, 2015].

О наличии подобных образований в подгольцовом поясе Баргузинского хребта (голец Бардан) с развитием субальпийских степных полей с типчаком и песчанкой волосовидной в комплексе с альпийско-луговыми видами сообщают М. А. Рещиков и К. М. Богданова [1968].

Степи недостаточно влажных районов ЮС. Именно на горных массивах недостаточно влажной климатической фации степи образуют на всем протяжении от подгорных



Рис. 4. Предгорья южного макросклона хр. Восточный Танну-Ола (долина Хорлеты) с развитием экспозиционной лиственничной лесостепи на контакте с высокогорной растительностью

наклонных равнин до высокогорий развитый степной пояс, который дифференцируется на подпояса опустыненных, сухих дерновинно-злаковых, разнотравно-мелкодерновинных и криофитных высокогорных степей. При этом степи обычны на всех экспозициях склонов, леса же зачастую полностью выклиниваются.

На склонах позиции убуrows занимают наиболее ксерофитные и петрофитные варианты горных степей, где процессы плоскостного и струйчатого выноса рыхлых отложений, дефляция и морозное выветривание обнажают коренные породы и способствуют накоплению мелкоцебнистого материала. В сочетании



Рис. 5. Тундрово-степной ландшафт на водоразделе южного макросклона хр. Западный Танну-Ола (урочище Саглы). Фото В. Харука

Интегральная схема структурной организации типов степей и степоидов в горах Южной Сибири

Влажная климатическая фация	Умеренно-влажная климатическая фация	Недостаточно влажная климатическая фация
1. Степоиды подтаежного пояса	3. Степоиды горно-таежного пояса	
2. Луговые степи подтаежного пояса	4. Луговые степи горно-таежного пояса	
	5. Разнотравные петрофитные степи на убурах горно-таежного и пояса экспозиционной (перилесной) лесостепи	8. Криофитные высокогорные степного пояса
	6. Мелкодерновинно-злаковые степи на убурах лесостепного (перилесного и перистепного) пояса	9. Петрофитно-разнотравно-дерновинные степного пояса
		10. Опустыненные степного пояса
	7. Сухие дерновинно-злаковые степи перистепного и степного поясов.	11. Сухие дерновинно-злаковые степного пояса

П р и м е ч а н и е: 1, 2, 3, 4 – луговые степи и степоиды, характерные в структуре растительности влажной и умеренно-влажной климатических фаций; 5, 6 – типы степей (разнотравно- и мелкодерновинно-злаковые), свойственные умеренно-влажной климатической фации; 7, 11 – сухие дерновинно-злаковые степи, характерные умеренно-влажной и недостаточно влажной климатической фации; 8, 9, 10 – типы степей, свойственные растительности недостаточно влажной климатической фации.

с сильной инсоляцией, интенсивным ветровым режимом и континентальностью это способствует формированию криоксерофитных розеточных биоморф и высокому разнообразию сообществ горных степей – петрофитных, псаммофитных вариантов, а также петролитогенных комплексов, рядов и серий.

Однако явление экстрараональности степей проявляется и здесь, оно выражено на узкой экотонной полосе в высокогорье, где формируются островки комплексной тундрово-степной растительности из сочетания фрагментов сообществ криофитных степей и кобрезиево-дриадовых тундр (табл. 2, 8). Данное экстрараональное степное явление нами описано на пологом склоне водораздельного возвышения (рис. 5) на южном макросклоне хр. Западный Танну-Ола (урочище Саглы, высота 2200–2300 м).

В данном высотном-поясном ряду отсутствует подпояс настоящих мелкодерновинно-злаковых степей (см. табл. 2, 6), которые здесь замещаются петрофитно-разнотравно-мелкодерновинными (криоксерофитные варианты горных мелкодерновинно-злаковых степей), которые нами отнесены к криофитно-степному флороценотипу – более аридному среднему и высокогорному криоксерофитному типу (см.

табл. 2, 9) с доминированием и участием *Festuca lenensis*, *F. tschujensis*, *Allium vodopjanovae*, *Eritrichium subrupestre*, *Artemisia obtusiloba*, *A. depauperata* [Королюк, Намзалов, 1994; Намзалов, 1994; Королюк, 2013].

Следующая особенность в структуре степей на хребтах семиаридного эколого-климатического сектора – хорошо развитый базисный опустыненно-степной подпояс. В отношении понятия “опустыненные степи” в типологии степей существуют различные толкования, с одной стороны, в него больше вкладывается антропогенный смысл, с другой – дается больший акцент на роль естественных природных факторов (см. табл. 2, 10). В первом случае типы опустыненных степей выделяются преимущественно на основе учета сообществ, подверженных сильной пастбищной дигрессии, индикаторами опустынивания служат *Artemisia frigida*, *Carex duriuscula*, *Kochia prostrata* (на солонцеватых вариантах), *Potentilla acaulis* (на псаммофитных вариантах), *Neopallasia pectinata* (на дигрессионно-залежных вариантах) и др. В такой трактовке типы опустыненных степей даются в работах А. В. Куминовой [1960], А. В. Куминова и др. [1976], Э. А. Ершовой и Б. Б. Намзалова [1985]. Во втором индикаторами опустынива-

ния выступают в сообществах типичные виды центрально-азиатского пустынно-степного комплекса, в их числе *Stipa glareosa*, *Allium mongolicum*, *Gypsophila desertorum*, *Potentilla astragalifolia* и *Artemisia caespitosa*, наряду с участием в ценозах ряда характерных элементов сухих степей – *Stipa krylovii*, *Cleistogenes squarrosa*, *Potentilla acaulis*, *Artemisia frigida*, *Goniolimon speciosum* и др. [Юнатов, 1950; Лавренко и др., 1991; Королук, 2002]. Именно подобные сообщества, сочетающие во флористическом составе элементы как сухих дерновинно-злаковых, так и пустынных степей Внутренней Азии, составляют основу пояса опустыненных степей в предгорьях хр. Южно-Чуйский (см. рис. 1, 11; табл. 2, 10).

В полной мере высотно-поясная структура степей с развитием в базисном поясе хребтов настоящих пустынь и далее подпояса пустынных степей характерна в Монгольском Алтае, в горах высоких нагорий Средней Азии [Станюкович, 1973; Волкова, 1994]. Самобытность степям в горах семиаридной климатической фации придают не только оригинальные типы криофитных степей, но и своеобразные микрокомбинации тундрово-степного ландшафта в экотонной полосе – в зоне контакта растительности криофитных степей и горных тундр, где в настоящее время происходит таинство формирования неповторимых и высшей мере оригинальных высокогорных криопетрофитных степных группировок, которые в какой-то степени можно рассматривать как криостепоиды (см. рис. 1, 1; рис. 4).

ОБСУЖДЕНИЕ

В целом, структура экстразональных степей в ландшафтах убуrows лесостепного, таежного и высокогорного поясов в горах ЮС очень разнообразна. Несомненно, наложение микро- и макроклиматических градиентов проявляется в специфике видового и ценотического разнообразия, особенностях пространственной структуры растительности, в условиях лесостепных и тундрово-степных экотонных горных массивов Алтае-Саян, Прибайкалья и Забайкалья. Как правило, в этих оригинальных горно-степных комплексах на убуrows проявляются процессы видообразования и ценогенеза, которые нередко сочетаются с популяциями реликтовых видов растений [Намзалов, 2009a].

Процессы адаптивного морфогенеза и новейшего формообразования, часто как результат гибридизации в родовых комплексах степного генезиса, – явление нередкое, в особенности в лесостепных комплексах на убуrows с их контрастными экологическими условиями. Так, например, к таковым относятся эндемичные и субэндемичные виды лапчаток – *Potentilla gracillima*, *P. ozjorensis*, полыней – *Artemisia bargusinensis*, *A. messerschmidtiana*, луков – *Allium burjaticum*, *A. amblyophyllum*. Весьма показательна в этом плане полынь баргузинская, собранная на степных склонах лесного пояса Баргузинского хребта [Красноборов, 1997], а также лук бурятский, близкородственный горно-степным лукам *A. prostratum* и *A. senescens*, характерный на степных склонах и убуrows по опушкам остепненных сосновых лесов [Фризен, 1988].

Наряду с эндемиками на убуrows лесостепного и лесного поясов ЮС найдены популяции реликтовых видов, и эти местообитания служат рефугиумами уникальных видов растений. В качестве примера приведем находку редкого палеогенового пустынно-степного реликта *Physochlaina physaloides* на убуrows передовой гряды в отрогах хр. Цаган-Дабан Западного Забайкалья. В такой же степени уникальным является находка миоцен-плиоценового нагорно-степного реликтового вида *Oxytropis tragacanthoides* на склоне скалистого останца в предгорьях нагорья Сангилен [Кыргыс и др., 2009].

На убуrows, в локальных нишах горно-степного ландшафта с богатым биоразнообразием в сочетании с рефугиумами реликтов, не только активизируются процессы видообразования, но также и ценогенеза. На степных склонах лесостепного пояса неоднократно выявлены редкие фитоценозы, где в качестве ценозообразователей выступают оригинальные виды петрофитной экологии. В их числе реликтовые криофитные кобрезиевые (*Kobresia filifolia*) степи на террасированных склонах в Минусинской котловине, качимовые с *Gypsophila patrinii* и пятилистниковые степи с доминированием *Pentaphylloides parvifolia* в Западной Туве, а также реликтовые эфедровые горно-степные сообщества с *Ephedra dahurica*, описанные в горных степях Забайкалья [Ершова и др., 1981; Ермаков и др., 2013; Намзалов и др., 2017].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проблема охраны степей, сохранения их уникального генофонда, своеобразия и богатства степных ландшафтов требует большого внимания. Это связано не только с небольшим числом степных заповедников в России, но и с тем, что степи издревле относятся к наиболее эксплуатируемым типам экосистем. Необходимы проекты по созданию особых типов охраняемых объектов и территорий, направленных на сохранение ксерофитных травяных экосистем степного биома. Для этого в горном поясе ЮС необходимо создать серию степных заказников или кластеров степей в структуре заповедников.

Самобытный облик горных степных ландшафтов давно был замечен коренными этносами, в них были организованы духовно-этнические, сакральные (шаманские, буддийские) территории [Кенин-Лопсан, 2006], такие как гора “Бай-Тайга” в предгорьях Алашского плато в Западной Туве и горный массив “Бурин-Хан” на высоком выступе хр. Малый Хамар-Дабан в Бурятии. Это поистине ландшафты-реликты, вознесенные выше 1700–2000 м над ур. м., где степное формообразование продолжается как в видовом, так и ценогенетическом проявлении. Несомненно, эти древнейшие элементы (по аналогии, анклав – котловины) заслуживают статуса охраняемых объектов. Эти высокие горы-останцы, периферийные отроги хребтов относятся к “эпиплатформенным реликтам” [Олюнин, 1978], в полной мере сохранившимся в современном рельефе: древнейшие поверхности выравнивания с оригинальной реликтовой и относительно молодой степной и тундрово-степной растительностью. К таким относятся также гора Тобашок – высокий выступ Курайского хребта в Чуйской долине Алтая, а также голец Бардан на южном макросклоне Баргузинского хребта. Эти выдающиеся творения природы с богатым разнообразием степей, оцененные и возвышенные коренными этносами Алтая – Саян – Прибайкалья, несомненно заслуживают статуса особых степных особо охраняемых природных территорий в горах ЮС [Намзалов, 2009б].

ЛИТЕРАТУРА

Волкова Е. А. Ботаническая география Монгольского и Гобийского Алтая. СПб.: БИН РАН, 1994. 129 с.

- Ермаков Н. Б., Пестунов И. А., Дидух Я. П., Полякова М. А. Структура криофитно-степной фитоценозоны на снимках высокого разрешения в горно-степном поясе Северной Хакасии // Вест. НГУ. Серия: Биология, клиническая медицина. 2013. Т. 11, вып. 1. С. 54–60.
- Ершова Э. А., Намзалов Б. Б. Редкие степные сообщества Западной Тувы // Ботан. журн. 1981. Т. 66, № 9. С. 1320–1324.
- Ершова Э. А., Намзалов Б. Б. Степи // Растительный покров и естественные кормовые угодья Тувинской АССР. Новосибирск, 1985. С. 119–154.
- Кенин-Лопсан М. Б. Традиционная культура тувинцев. Кызыл: Тув. кн. изд-во, 2006. 232 с.
- Королюк А. Ю. Растительность // Степи Центральной Азии. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. С. 45–94.
- Королюк А. Ю. Экологическая ординация степных сообществ Забайкалья // Уч. зап. ЗабГГПУ. 2013. № 1 (48). С. 26–30.
- Королюк А. Ю., Намзалов Б. Б. Криофитные степи гор Южной Сибири // Сиб. экол. журн. 1994. Т. 1, № 5. С. 475–481.
- Красноборов И. М. *Artemisia* L. – Полынь // Флора Сибири. Т. 13: Asteraceae Compositae. Новосибирск: Наука. Сиб. пред-тие РАН, 1997. С. 90–141.
- Куминова А. В. Растительный покров Алтая. Новосибирск: РИО АН СССР, 1960. 450 с.
- Куминова А. В. Основные черты и закономерности растительного покрова // Растительный покров и естественные кормовые угодья Тувинской АССР. Новосибирск: Наука, 1985. С. 16–48.
- Куминова А. В., Зверева Г. А., Ламанова Т. Г. Степи // Растительный покров Хакасии. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1976. С. 95–153.
- Кыргыс К. В., Намзалов Б. Б., Дубровский Н. Г. Степи нагорья Сангилен (Юго-Восточная Тыва). Кызыл: Тыв. кн. изд-во, 2009. 160 с.
- Лавренко Е. М., Карамышева З. В., Никулина Р. И. Степи Евразии. Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1991. 145 с.
- Макунина Н. И. Растительность лесостепи Западно-Сибирской равнины и Алтае-Саянской горной области. Новосибирск: Академ. изд-во “ГЕО”, 2016. 183 с.
- Намзалов Б. Б. Закономерности распределения растительности по южному макросклону нагорья Сангилен в Тувинской АССР // Ботан. журн. 1985. Т. 70, № 10. С. 1385–1392.
- Намзалов Б. Б. Основные черты и закономерности высотного распределения степной растительности Юго-Восточного Алтая // География и природ. ресурсы. 1989. № 4. С. 71–75.
- Намзалов Б. Б. Основные черты и закономерности растительного покрова // Бурятия. Растительный мир. Вып. 2. Улан-Удэ: Изд-во Бурят. ун-та, 1997. С. 15–52.
- Намзалов Б. Б. Байкальский фитогеографический узел как новейший центр эндемизма Внутренней Азии // Сиб. экол. журн. 2009а. № 4. С. 563–571. [Namzalov B. B. 2009. Baikal Phytogeographic Node as the Newest Center of Endemism of Inner Asia // Contemporary Problems of Ecology. 2009a. Vol. 2, N 4. P. 340–346.]
- Намзалов Б. Б. Особо охраняемые природные территории: теоретические аспекты и практика (на примере горно-степной провинции Юго-Восточного Алтая) // Степи Северной Евразии: материалы V Междунар. симп. / под ред. чл.-корр. РАН А. А. Чибилева. Оренбург: ИПК “Газпромпечат”, 2009б. С. 85–90.

- Намзалов Б. Б., Холбоева С. А., Королюк А. Ю., Басхаева Т. Г., Цыренова М. Г., Монгуш А. М. Особенности структуры лесостепи в экотонной зоне Южной Сибири и Центральной Азии // Аридные экосистемы. 2012. Т. 18, № 2 (51). С. 17–27.
- Намзалов Б. Б. Степи Тувы и Юго-Восточного Алтая / отв. ред. чл.-корр. РАН В. П. Седелников. Новосибирск: Академ. изд-во “ГЕО”, 2015. 294 с.
- Намзалов Б. Б., Банаева С. Ч., Намзалов М. Б.-Ц., Сахьяева А. Б. К характеристике биологии и экологии редкого вида *Physochlaina physaloides* (L.) G. Don fil. (Solanaceae) в Западном Забайкалье // Ботанические исследования в Сибири. Красноярск: Полицом, 2017. вып. 25. С. 79–87.
- Огуреева Г. Н. Ботаническая география Алтая. М.: Наука, 1980. 186 с.
- Огуреева Г. Н. Структура высотной поясности растительности гор Южной Сибири // Бюл. МОИП. Отд. Биол. 1983. Вып. 1. С. 66–77.
- Олюнин В. Н. Происхождение рельефа возрожденных гор. М.: Наука, 1978. 276 с.
- Поликарпов Н. П., Чебакова Н. М., Назимова Д. И. Климат и горные леса Южной Сибири. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1986. 226 с.
- Решиков М. А., Богданова К. М. Заметки о растительности Баргузинской долины и ее происхождении // Научные чтения памяти М. Г. Попова. Чтение 11. Иркутск: Вост-Сиб. кн. изд-во, 1968. С. 61–82.
- Сочава В. Б., Липатова В. В. Группировки степных растений в Амурской подтайге // Тр. МОИП. Т. III. М., 1960. С. 263–276.
- Станюкович К. В. Растительность гор СССР (ботанико-географический очерк). Душанбе: ДОНИШ, 1973. 416 с.
- Типы лесов гор Южной Сибири / В. Н. Смагин, С. А. Ильинская, Д. И. Назимова, И. Ф. Новосельцева, Ю. С. Чередникова. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1980. 336 с.
- Флора Сибири / под ред. Л. И. Малышева. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1987–1997. Т. 1–13.
- Фризен Н. В. Луковые Сибири. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1988. 185 с.
- Шоба В. А. Растительность горной лесостепи Центрального Алтая // География и природ. ресурсы. 1985. № 1. С. 76–82.
- Шоба В. А. Лесостепь Горного Алтая: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 1986. 18 с.
- Юнатов А. А. Основные черты растительного покрова Монгольской Народной Республики // Тр. Монгол. Комиссии АН СССР. 1950. Вып. 39. С. 1–224.

Extrazonal steppe phenomena in the mountains of Southern Siberia: features of spatial organization, centers of the latest speciation and coenogenesis

B. B. NAMZALOV

*Buryat Research Institute of Agriculture
670045, Ulan-Ude, Tretiaikov str., 25z
E-mail: namzalov@rambler.ru*

The steppes occupy an important place in the vegetation of the mountains of Southern Siberia. However, they significantly differ in the mountains of various climatic facies, these features are especially pronounced in the spatial and phytocenotic structure of extrazonal steppe phenomena – on the ecotones in adjacent altitudinal belts. In the geography of Inner Asia, these steppe manifestations in landscapes entered under the concept of “uburs” meaning warm insulated slopes. The expositional combinations of forest and steppe communities in the vegetation of the mountain forest-steppe belt are the most complex, the structure of this transitional belt is differentiated into two categories of sub-belts: “peristeppe” and “periforest”, with the differentiation into lower and upper variants. The role of the steppes in the structure of vegetation of expositional forest-steppe in the mountains of a semi-humid climatic facies is not limited to the boundaries of the “peristeppe” and “periforest” sub-belts, steppe communities as extrazonal phenomena penetrate deep into the forest belt in the form of mosaics of steppes, stepoids on the insolate slopes. The participation of the steppes during forest domination is very insignificant (from 20 to 5 % or less). They include both the formed steppe communities and steppe groups with the inclusion of forest shrubs, subalpine and mountain-tundra species. The imposition of gradients – high-altitude and expositional displays in the specificity of the species and coenotic diversity of the steppes, in the spatial structure. In these original ecotones of the mountain steppes, processes of speciation are intensely manifested, often combined with populations of relict plant species.

Key words: species and plant communities, stepoids, landscapes, steppe uburs, vegetation types, altitudinal zonation, Southern Siberia.