

К изучению горно-степных реликтов Центрального Алтая

To investigation mountain-steppe relicts in Central Altai

Ревушкин А. С., Иванов А. А.

Revushkin A. S., Ivanov A. A.

Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск, Россия

E-mails: alrevushkin@gmail.ru; ivanovandrew03@mail.ru

National Research Tomsk state university, Tomsk, Russia

Реферат. Обсуждается вопрос о значении изучения реликтовых видов растений для решения теоретических вопросов генезиса и эволюции современных флор и сохранения фиторазнообразия различных регионов Сибири. Горный Алтай представляет для этих целей особый интерес, поскольку имеет самую богатую и разнообразную флору, отличается разнообразием климатических условий (от гумидных до семиаридных), почвенного и растительного покрова, пограничным положением между Монголией, Центральной и Средней Азией и Сибирью. Многолетние исследования природы Горного Алтая позволили достаточно полно выявить видовой состав флоры и особенности растительности различных районов Алтая. Палеогеографические реконструкции изменений природных условий Алтая представлены различными, иногда противоречивыми теориями и гипотезами. Сделана попытка анализа распространения и экологии трех горно-степных реликтовых видов растений на основе представлений палеогеографии для определения их относительного возраста и подтверждения их соответствия тем или иным палеогеографическим реконструкциям. Для исследования выбрана территория Центрального Алтая (Яломанская впадина, долины рек Катунь и Чуя), поскольку здесь находятся явные свидетельства изменения природы (климата и рельефа) в позднем плейстоцене. Для изучения выбраны горно-степные виды *Microstigma deflexum* (Bunge) Juz., *Gueldenstaedtia monophylla* Fisch. и *Arnebia guttata* Bunge, имеющие сходное географическое распространение и экологию в Горном Алтае. Изученные виды растений имеют дизъюнктивный ареал, низкую активность, узкую экологическую амплитуду и малую численность популяций, что подтверждает их реликтовый характер. *Microstigma deflexum* и *G. monophylla* являются южносибирско-монгольскими палеоэндемиками. Выявлено, что они имеют разный возраст, происхождение и появление во флоре Центрального Алтая. Все изученные виды внесены в региональные Красные книги Республики Алтай, Республики Тыва и Монголии. Предлагается создание особо охраняемых природных территорий в районе устья Большого Яломана и устья Чуи. Целесообразна организация мониторинга за состоянием популяций этих видов в природных условиях, поскольку интродукция этих высокоспециализированных видов в ботанических садах Сибири затруднительна.

Ключевые слова. Палеогеография Алтая, реликты, флорогенез.

Summary. The issue on importance of studying relict plant species for solving theoretical issues of the genesis and the evolution of modern floras, as well as the conservation of Siberia different regions phytodiversity, is discussed. Gorny Altai is of special interest for these purposes, since it has the wealthiest and most varied flora, is characterized by a variety of climatic conditions (from humid to semiarid), soil and plant cover, frontier position between Mongolia, Central and Middle Asia, Siberia. Multi-Year Researches of the Gorny Altai nature allowed to discover in a fairly complete manner the species composition of the flora and the characteristics of the Altai various regions vegetation. Paleogeographic reconstructions of changes in the natural conditions of Altai are represented by various, sometimes contradictory theories and hypotheses. An attempt was made to analyze the distribution and the ecology of three mountain-steppe relict plant species based on the concepts of paleogeography to determine their relative age and confirm their correspondence to some or other paleogeographic reconstructions. The territory of Central Altai (Yaloman depression, the Katun and Chuya river valleys) was chosen for the study, since there are clear evidences of changes in nature (climate and topography) in the late Pleistocene. The following mountain-steppe species, which have similar geographic distribution and ecology in the Gorny Altai, were chosen for the study: *Microstigma deflexum* (Bunge) Juz., *Gueldenstaedtia monophylla* Fisch., and *Arnebia guttata* Bunge. The studied plant species have a disjunctive range, low activity, narrow ecological amplitude and small population level, which confirms their relict nature. *Microstigma deflexum* and *G. monophylla* are South Siberian and Mongolian paleoendemics. It was found that they have different ages, origins and emergences in the flora of Central Altai. All studied species are included in the regional Red Data Books of the Altai Republic, the Republic of Tuva, and Mongolia. It is proposed to create specially protected natural reservations in the area of the Bolshoi Yaloman mouth and

the Chuya mouth. It would make sense to organize monitoring of the state of these species populations in the wild, since the introduction of these highly specific species in the Siberia botanical gardens is hard pressed to do.

Key words. Florogenesis, relicts, paleogeography of Altai.

Выделение и изучение реликтовых видов растений представляет особый интерес для познания происхождения и эволюции флор, оценки и корректировки палеогеографических реконструкций. Ботанико-географические исследования в горах Южной Сибири позволили выделить и описать ряд разновозрастных групп реликтов (неморальные, пустынно-степные, гляциальные и другие). Анализ распространения и систематического положения реликтовых растений способствовал появлению гипотез о возрасте и генезисе лесных и степных флор.

Горный Алтай располагается на территориях с различным климатом (от гумидного до семи-аридного), населен богатой и разнообразной флорой, представляет широкий спектр местообитаний и поэтому является идеальным местом для сохранения представителей различных флористических комплексов. На его хребтах и в межгорных котловинах уже обнаружено и описано несколько десятков реликтовых видов растений. Но, пожалуй, ещё больше видов ожидает своей участи, чтобы оказаться замеченными для последующего изучения и определения их исторической сущности.

В последнее десятилетие, проводя летнюю полевую практику со студентами ботаниками в Горном Алтае, мы обратили внимание на долину р. Катунь в среднем её течении, от устья Чуи до Кор-Кечу близ впадения реки Большой Ильгумень в Катунь. Относительно широкая долина Катунь на этом отрезке неоднократно делает повороты с выступающими в неё отрогами хребтов. Но главной особенностью долины Катунь являются высокие террасы Чуи и Катунь.

В отношении реликтовых видов существует ряд гипотез, объясняющих их происхождение: следы древних оледенений, тектонические движения, эрозии речных долин. В настоящее время более убедительно представление А. Н. Рудого (1997) о катастрофических прорывах ледниково-подпрудных озер в верховьях Чуи и прохождении через долину Катунь гигантских суперпаводков с отложением флювиогляциальных осадков. Этот отрезок долины Катунь получил название Яломанской впадины, по названию двух левых притоков Малого и Большого Яломана. Яломанская впадина выделяется среди окружающих хребтов более теплым климатом, как следствие воздействия теплых фенов. В деревне Малый Яломан особый климат с длинным вегетационным периодом и относительно мягкими зимами позволяет выращивать яблоневые сады.

При обследовании Яломанской впадины в районе устья р. Большой Яломан обнаружен ряд видов редких растений, среди которого три вида имеют изолированные локальные популяции в разных частях долины Катунь и Чуи и дизъюнктивный характер общего ареала. Ниже приводится характеристика их систематического положения и географического распространения. Распространение видов приведено по литературным источникам: «Флора Сибири» (1994а, б, 1997), «Определители» растений Республики Алтай (2012), Республики Тыва (2007), Монголии (Грубов, 1982; Губанов, 1996; Urgamal et al., 2014), и материалам коллекций Гербария им. П. Н. Крылова (ТК).

Microstigma deflexum (Bunge) Juz. (семейство Brassicaceae Burnett). Долгое время *Microstigma* считался монотипным эндемичным родом Алтае-Хангайской подпровинции. В 1972 г. В. И. Грубов описал *M. junatovii* Grubov, как позже выяснилось, этот вид был описан раньше В. П. Бочанцевым в 1959 г. под названием *M. microcarpa* Botsch. Данный вид отличается от *M. deflexum* более мелкими стручками и меньшим размером тела, наличием кроме звездчатых волосков ещё и простых, а также однолетним периодом развития. В 1993 г. с Саянского хребта (юг Западного Саяна) был описан третий вид *M. sajanense* Kuvajev et Sonnikova (Эбель, 1997). Новые виды описаны на северной и южной границе общего ареала *M. deflexum*, имеют незначительные отличительные признаки и могут рассматриваться как таксоны более низкого ранга или как локальные неэндемики. *Microstigma deflexum* растет на древесных и мелкощепнистых осыпях, реже в петрофитных и кустарниковых степях.

В России этот вид встречается в Яломанской впадине на Алтае, в Центральнотувинской и Хемчикской котловинах в Туве. В Монголии указывается для Монгольского и Гобийского Алтая, Хобдоского района и Восточной Гоби.

Gueldenstaedtia monophylla Fisch. (семейство Fabaceae Lindl.). Относится к многовидовому роду (более 15 преимущественно центральноазиатских видов). В России растет также *G. verna* (Georgi)

Boriss. большей частью восточноазиатский вид, редкий в Южной Сибири. В Монголии к этим видам добавляется *G. stenophylla* Bunge (в западных предгорьях Хингана). *Gueldenstaedtia monophylla* растет на щебнистых и дресвяных осыпях, в петрофитных разреженных степях.

В России этот вид встречается на Алтае, в основном, в среднем течении Катунь и низовьях Чуи, обнаружен Б. Б. Намзалаевым на Южно-Чуйском хребте, в Туве известен только на западе Хемчикской котловины. Находки на Коргонском хребте вызывают определенные сомнения, хотя они относятся к *locus classicus*. В Монголии *G. monophylla* встречается преимущественно на северо-западе, местами достаточно обильно в петрофитных степях, на каменистых склонах и галечниках.

Arnebia guttata Bunge (семейство Boraginaceae Juss.). Относится к многовидовому роду (более 10) в основном ирано-туранских и центральноазиатских видов. Часть видов этого рода встречается в Закавказье, один вид в Южной Европе, но большинство в Памиро-Алтае, Тянь-Шане, Джунгарском Алатау. Растет на щебнистых, каменистых и дресвяных склонах, маломощных песчаных отложениях.

В России встречается только на Алтае в среднем течении Катунь и в горной части Барнаульского флористического района.

Рассмотренные виды имеют определенное экологическое сходство. Р. В. Камелин (2005) называл такие виды ксерогазофитами, составляющими растительность теплых и сухих осыпей. Хазмофиты – растения, поселяющиеся в углублениях и трещинах скал. Они имеют длинные корни, проникающие глубоко в расщелины между камнями, щебнем, дресвой, устойчивы к дефициту влаги и питательных веществ. Наиболее выражены эти признаки у *Gueldenstaedtia monophylla* (Пяк, 2003).

Сравнивая ареалы изучаемых видов между собой, а также их распространение в Горном Алтае, низкую активность, сходную экологическую амплитуду и приуроченность к петрофитным местообитаниям, можно заметить большое сходство и явно выраженный реликтовый характер. Современное распространение объясняется, вероятно, следующим образом. Систематическое положение, а также приуроченность видов из этих родов к Центральной и Средней Азии свидетельствуют об их достаточной древности и обширных ареалах предковых форм. По мнению Г. А. Пешковой (Малышев, Пешкова, 1984) на аридных территориях Центральной Азии и Южной Сибири в палеогене были широко распространены солончаковые пустыни и горные пустынные степи. Рассмотренные выше виды, вероятно, в том или ином виде обитали в них. В дальнейшем, в плейстоцене, похолодания и связанные с ними оледенения, горообразовательные процессы привели к вымиранию этих видов на большей части ареала. Эти виды сохранялись и, скорее всего, в межледниковые эпохи могли восстанавливать часть обширных ареалов. Позднеплейстоценовое оледенение, изменение географических барьеров в виде высоких хребтов привели к дизъюнкциям ареалов на отдельные фрагменты в Горном Алтае, Туве и Северо-Западной Монголии. Популяции видов, приуроченные к специфическим местообитаниям, изолированы друг от друга и отличаются низкой плотностью населения. Исходя из размеров общих ареалов реликтовых видов и учитывая ареалы близких видов, можно считать наиболее древним среди них *Arnebia guttata*, а наиболее молодым – *Gueldenstaedtia monophylla*. Оформление ареалов этих видов в Центральном Алтае происходило под воздействием суперпотоков из гигантских ледниково-подпрудных озер в истоках Катунь и Чуи.

Учитывая реликтовый характер рассматриваемых видов и существование реальных угроз их исчезновения, необходимы специальные меры охраны и мониторинг состояния популяций. Сохранение видов путем интродукции в ботанических садах невозможно из-за узкой специализации к петрофитным местообитаниям в аридных горных районах. В настоящее время лимитирующие факторы для данных видов практически не изучены, поэтому их невысокую численность, по-видимому, можно объяснить климатическими, орографическими и эдафическими причинами.

Вид *Microstigma deflexum* включен в Красную книгу Республики Тыва (Клещева, 2019) и имеет статус 2(V). По отношению к виду *Gueldenstaedtia monophylla* были приняты такие меры охраны, как включение в Красные книги Республик Алтай (Шауло и др., 2007) и Тыва (Шауло, Сарбаа, 2019) со статусом 2(V), Красную книгу Монголии, как редкий эндемичный вид, и охраняется в заповеднике «Убсунурская котловина». *Arnebia guttata* находится в Красной книге Республики Алтай (Овчинникова, 2007) под статусом 3(R).

Рекомендации. Необходимо запретить сбор растений и урегулировать хозяйственное освоение территорий. Требуется создание ООПТ в районе впадения р. Чуя в Катунь и на территории Яло-

манской впадины. Важно проводить контроль состояния популяций и соблюдение охранного режима. Следует изучить влияние выпаса скота на состояние популяций, а также выяснить потенциал данных видов для фармакологии и генетики.

ЛИТЕРАТУРА

- Грубов В. И.** Определитель сосудистых растений Монголии – Л.: Наука, 1982. – 443 с.
- Губанов И. А.** Конспект флоры Внешней Монголии (сосудистые растения / Под ред. Р. В. Камелина. – М.: «Валанг», 1996. – 136 с.
- Камелин Р. В.** Краткий очерк природных условий и растительного покрова Алтайской горной страны // Флора Алтая. – Барнаул: Азбука, 2005. – Т. 1. – С. 22–97.
- Клещева Е. А.** *Microstigma deflexum* // Красная книга Республики Тыва (животные, растения и грибы) / отв. ред. С. О. Ондар, Д. Н. Шауло. – Воронеж: ООО «МИР», 2019. – 560 с.
- Малышев Л. И., Пешкова Г. А.** Особенности и генезис флоры Сибири. – Новосибирск: Наука, 1984. – 265 с.
- Овчинникова С. В.** *Arnebia guttata* // Красная книга Республики Алтай (растения). – Горно-Алтайск: ОАО «Горно-Алтайская типография», 2007. – 267 с.
- Определитель растений Республики Алтай.* – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2012. – 701 с.
- Определитель растений Республики Тыва.* – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2007. – 706 с.
- Пяк А. И.** Петрофиты Русского Алтая. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2003. – 202 с.
- Рудой А. Н.** Основы теории дилювиального морфолитогенеза // Изв. Русского географ. общества, 1997. – Вып. 1. – С. 12–22.
- Флора Сибири.* Т. 7: Berberidaceae – Grossulariaceae / Сост. Г. А. Пешкова, Л. И. Малышев, О. Д. Никифорова и др. – Новосибирск: Наука, 1994а. – 312 с.
- Флора Сибири.* Т. 9: Fabaceae (Leguminosae) / Сост. А. В. Положий, С. Н. Выдрина, В. И. Курбатский, О. Д. Никифорова. – Новосибирск: Наука, 1994б. – 280 с.
- Флора Сибири.* Т. 11: Pyrolaceae – Lamiaceae (Labiatae) / Сост. В. М. Доронькин, Н. К. Ковтонюк, В. В. Зуев и др. – Новосибирск: Наука, 1997. – 296 с.
- Шауло Д. Н., Манеев А. Г., Аильчиева А. А.** *Gueldenstaedtia monophylla* // Красная книга Республики Алтай (растения). – Горно-Алтайск: ОАО «Горно-Алтайская типография», 2007. – 267 с.
- Шауло Д. Н., Сарбаа Д. Д.** *Gueldenstaedtia monophylla* // Красная книга Республики Тыва (животные, растения и грибы) / отв. ред. С. О. Ондар, Д. Н. Шауло. – Воронеж: ООО «МИР», 2019. – 560 с.
- Эбель А. Л.** Центральноеазиатские элементы семейства Крестоцветные (Brassicaceae) во флоре Горного Алтая // Природные условия, история и культура Западной Монголии и сопредельных регионов: Материалы III Междунар. науч. конф. (24–26 сентября 1997 г., г. Ховд, Монголия). – Томск, 1997. – С. 96–97.
- Urgamal M., Oyuntsetseg B., Nyambayar D., Dulamsuren Ch.** Conspectus of the vascular plants of Mongolia. – Ulaanbaatar, Mongolia: Admon Printing, 2014. – 334 pp.