

## ТРЕНДЫ ПОПУЛЯЦИЙ НЕКОТОРЫХ РЕДКИХ ВИДОВ ФЛОРЫ ПРЕДГОРИЙ ЮЖНОГО УРАЛА (ОРЕНБУРГСКАЯ ОБЛАСТЬ)

© 2019

**Сафонов Максим Анатольевич**, доктор биологических наук, профессор,  
заведующий кафедрой общей биологии, экологии и методики обучения биологии  
Оренбургский государственный педагогический университет (г. Оренбург, Российская Федерация)

**Аннотация.** Обсуждаются результаты многолетних (1994–2018 гг.) исследований распространения и численности редких видов растений в предгорьях Южного Урала с целью выявления их пространственно-временных трендов. Ряд видов сохраняет свою низкую численность; у некоторых видов количество ценопопуляций и их численность сократились, а некоторые, вероятно, полностью исчезли из состава флоры. В локальной флоре появился новый вид – володушка золотистая (*Buplerum aureum*), однако его низкая численность не позволяет объективно оценить его статус и необходимые меры охраны. Распространение дремлика лесного (*Epipactis helleborine*) сохраняет спорадический характер. Популяция чемерицы (*Veratrum lobelianum*) постепенно распространяется к югу из-за мезофитизации климата и изменения пастбищной нагрузки на луговые и лугово-степные экосистемы. В критическом состоянии находятся популяции цицербиты уральской (*Cicerbita uralensis*) и чины Литвинова (*Lathyrus litvinovii*). Таким образом, изменение условий среды приводит к тому, что одновременно с сокращением раритетной фракции некоторые виды, ранее имевшие малую численность, начинают расселение, внося свой вклад в изменение облика растительного покрова предгорий Южного Урала.

**Ключевые слова:** популяции; флора; динамика; редкие и малочисленные виды; *Buplerum aureum*; *Cicerbita uralensis*; *Epipactis helleborine*; *Lathyrus litvinovii*; *Lilium martagon*; *Polypodium vulgare*; *Veratrum lobelianum*; Южный Урал; Оренбургская область.

Динамика биоты определяется комплексом причин, который включает флуктуации видового состава и структуры, обусловленные отличиями в климатических условиях между годами или в течение более крупных временных промежутков, закономерными сукцессионными преобразованиями сообществ; синантропизацией и другими прямыми и косвенными антропогенными воздействиями. Четко разграничить влияние тех или иных факторов на состояние биоты не всегда удается, и можно лишь предполагать преобладающую роль тех или иных влияний на физиономические признаки сообществ. Оптимальным объектом для изучения трендов трансформации биоты является флора, так как, с одной стороны, флористические комплексы обладают определенным постоянством структуры, а с другой – многие растения достаточно чутко реагируют на конкретные изменения условий среды, индицируя, в частности, наличие антропогенного пресса.

Анализ тенденций изменения флоры является инструментом оценки динамики среды региона; также подобные исследования имеют и прикладную ценность, поскольку во времени изменяются численность и ареалы некоторых видов, которые считаются редкими и находящимися под угрозой исчезновения, и мониторинг популяций этих видов позволяет оценить эффективность мер по их сохранению и обосновать перспективу предания природоохранного статуса новым местообитаниям.

Некоторые редкие виды увеличивают свою численность в регионе за счет успешного развития ценопопуляций или освоения новых местообитаний [1, с. 63]; численность других продолжает сокращаться, несмотря на предпринимаемые меры охраны, вследствие старения ценопопуляций или продолжающихся негативных изменений в их местообитаниях.

Иногда виды, обнаруженные в одном экземпляре в отдельном локалитете, могут быть отнесены к ред-

ким вследствие их уникальности на территории региона, однако их находка может быть случайной, т.е. эти растения занесены из территорий, где они более многочисленны, и в этом случае вопрос о придании им статуса редкости и необходимости сохранения их в конкретном местообитании весьма сомнителен [2, с. 82]. Т.е. находки этих видов скорее результат флуктуаций флоры, чем свидетельство интерградации флористических комплексов или свидетельство существенного изменения региональных природных условий.

Для выяснения современного статуса ряда растений, которые отнесены или могут быть отнесены к числу редких и исчезающих видов, были проведены многолетние исследования флоры предгорий Южного Урала в пределах Оренбургской области. Гипотеза исследования заключалась в том, что ряд редких видов, произрастающих на данной территории, испытывают колебания численности, оставаясь при этом постоянными компонентами флористических комплексов, в то время как другие редкие виды на самом деле являются случайными. Также в задачи исследования входило изучение динамики редких и потенциально редких видов в зависимости от изменения уровня антропогенной нагрузки на флору района исследований. Важная особенность исследований – их существенная продолжительность, которая позволила достоверно оценить периодичность и/или эпизодичность появления некоторых видов, а также более полно выявить тенденции изменения численности и распространения более массовых видов.

### Материалы и методы

Исследования проводились в 1994–2018 гг. в Тюльганском районе Оренбургской области. Маршрутами были охвачены лесная и луговая растительность в пределах наиболее гористой, северной части района, примыкающей к Республике Башкортостан (рис. 1).

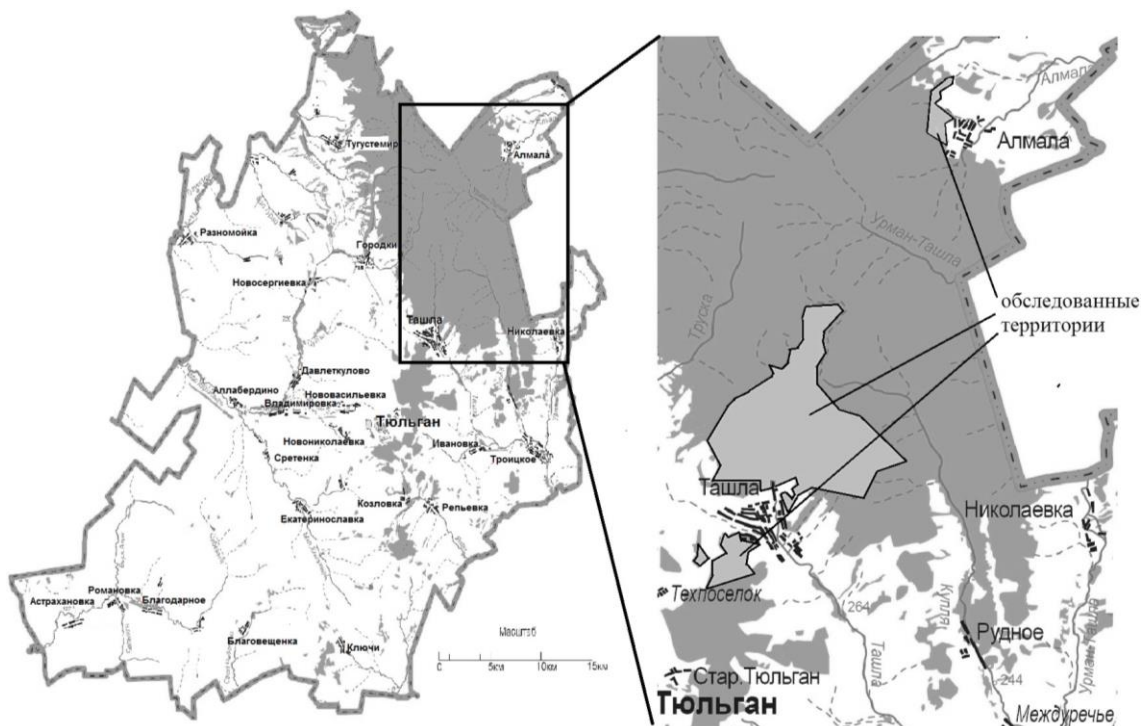


Рисунок 1 – Карта района исследований

Климат района исследований континентальный; количество осадков в сравнении с другими частями региона значительно (от 400 до 600 мм в год). В почвенном покрове представлены разновидности горных темно-серых почв и выщелоченных черноземов [3, с. 64]. Степная растительность и ее петрофитные варианты сохранились на выровненных участках склонов южной и юго-западной экспозиций; лугово-степные и луговые сообщества распространены на полянах, по опушкам лесов, в поймах водотоков и на склонах увалов. Лесная растительность представлена широколиственными лесами с преобладанием *Acer platanoides* L., *Tilia cordata* Mill., *Ulmus laevis* Pall. с участием *Quercus robur* L. (*Aceretum mixtoherboso-aegopodiosum*, *Aceretum mixtoherboso-asarosum*, *Aceretum mixtoherboso-odorataegalisum*, *Aceretum mixtoherboso-urticosum*, *Quercetum magnofilicosum*, *Quercetum mixtoherboso-aegopodiosum*, *Ulmelum mixtoherboso-aegopodiosum*, *Ulmelum odorataegalisum* и др.). Значительные площади заняты березовыми лесами (*Betuletum mixtoherbosum*, *Betuletum mixtoherboso-aegopodiosum*, *Betuletum magnofilicosum* и др.). В подлеске встречаются *Crataegus sanguinea* Pall., *Frangula alnus* Mill., *Lonicera tatarica* L., *Prunus padus* L., *Rhamnus cathartica* L., *Ribes nigrum* L., *Rosa majalis* Herrm., *Rubus idaeus* L., *Sorbus aucuparia* L., *Viburnum opulus* L. [4, с. 134]. В поймах ручьев и малых рек лесная растительность представлена *Salix alba* L., *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., *A. incana* (L.) Moench. Также в растительном покрове представлены искусственные древостой, состоящие из *Betula pendula* Roth., *Larix sibirica* Ledeb., *Pinus sylvestris* L. [5, с. 41].

Флора района исследований включает 289 видов сосудистых растений, относящихся к 203 родам и 55 семействам; преобладают покрытосеменные растения, из которых доминируют двудольные [6, с. 19].

В качестве объектов были выбраны растения, отмеченные в районе исследования, считающиеся ред-

кими и находящимися под угрозой исчезновения, согласно Постановлению правительства Оренбургской области от 16.04.2014 № 229-п «О внесении изменения в постановление Правительства Оренбургской области от 26 января 2012 года № 67-п «О Красной книге Оренбургской области», а также исходя из собственной оценки динамики численности и распространения: *Buplerum aureum* Fisch. ex Hoffm., *Cicerbita uralensis* (Rouy) Beauverd, *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *Lathyrus litvinovii* Iljin, *Lilium martagon* L., *Polypodium vulgare* L., *Veratrum lobelianum* Bernh.

Численность популяций и занимаемые ими площади определялись визуально в ходе маршрутных учетов; изучение онтогенетических спектров популяций не проводилось. Учет численности производился путем экстраполяции на общую площадь численности особей на площадках размером 1 м<sup>2</sup>, заложенных в 5-кратной повторности в разных частях ценопопуляции. Для идентификации растений использовался «Определитель сосудистых растений Оренбургской области» [7]. В общей сложности было обследовано более 38 км<sup>2</sup> территории.

#### Результаты и обсуждение

Для оценки трендов популяций редких видов необходимо проанализировать процессы в природной среде района исследований, произошедшие в течение последних 24 лет. На состояние среды существенное влияние оказала трансформация хозяйственной активности, которая выразилась в снижении выпаса и сенокосения в пользу рекреационной нагрузки, поскольку за последние годы Тюльганский район, в особенности окрестности с. Ташла, стал популярным туристическим объектом, о чем, в частности, свидетельствует большое количество туристических объектов внутри села и на прилегающих территориях. Большое влияние на развитие туристического потенциала оказало создание горнолыжной базы, потенциал которой используется и в летнее время для размещения туристов.

Подобное изменение режима ресурсопользования сказалось на растительном покрове территории. Вследствие снижения выпаса изменился травяной ярус в лесах, примыкающих к с. Ташла: на значительных площадях стали восстанавливаться снытевые, разнотравно-снытевые, шишковатоноричниково-снытевые и разнотравные полидоминантные кленово-липово-вязовые леса [8, с. 22]. На некоторых участках формируются высокотравные кленово-вязовые липняки с участием *Aconitum septentrionale* Koelle, *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., *Festuca altissima* All. и др. Отмечено более активное возобновление дуба черешчатого. В мелколиственных лесах возросло общее проективное покрытие травяного яруса; существенно сократились площади березняков крапивных. Луговая растительность также претерпела определенные изменения – в частности, сократилось обилие и распространение *Fragaria vesca* L. [9, с. 858].

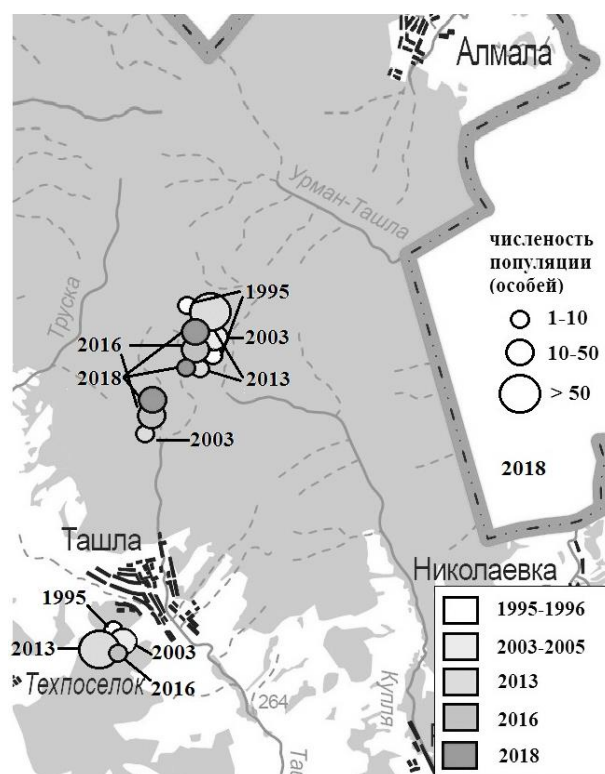
В связи со строительством горнолыжной базы были вырублены и выкорчеваны участки широколиственного леса на г. Шихан, что привело к формированию на их месте квазинатуральной степной растительности. Из-за развития туризма изменилась дорожно-тропиночная сеть, следствием чего стало зарастание некоторых просек и второстепенных дорог и более активное посещение других участков леса, что привело к вытаптыванию и синантропизации их флоры.

Естественно, что изменения флоры, индуцированные антропогенной деятельностью, сочетаются с процессами, обусловленными изменениями климатических характеристик территории региона, к которым относятся изменение количества и режима выпадения осадков, изменение средних и максимальных температур [10, с. 22].

Для анализа трендов распространения и численности редких и малочисленных видов была учтена экология, количество и численность популяций этих растений.

Цицербита уральская (*Cicerbita uralensis*) является эндемичным видом [11, с. 162], сохранившимся на Урале с плейстоцена. Произрастает в широколиственных, хвойных и смешанных лесах в условиях повышенного увлажнения; способен существовать в разных эколого-ценотических условиях [12, с. 139]. В настоящее время произрастает на западном макросклоне Урала (Средний и Южный Урал) и в Западной Сибири. Во всех регионах произрастания вид считается редким [13, с. 66; 14, с. 112; 15, с. 180; 16]. В Оренбургской области встречается в северо-западных районах [17, с. 221], обнаружен на территории заповедника «Шайтан-Тау» (Кувандыкский район) [18, с. 958]. Впервые в Тюльганском районе вид был отмечен в 1995 г. в разнотравно-снытевом липово-кленово-вязовом лесу на шлейфе склона северной экспозиции г. Лушная; в 1996 г. – в пойме р. Купля в кленово-вязовом разнотравно-снытевом лесу (рис. 2). Вплоть до 2013 г. в указанных локалитетах площадь и численность особей ценопопуляций постепенно возрастала: на склоне г. Лушная площадь, занимаемая ценопопуляцией, изменились от 12 до 280 м<sup>2</sup>, численность возросла от 4 до 720; в пойме р. Купля площадь изменилась от 20 до 320 м<sup>2</sup>, численность особей – от 11 до 771). С 2016 г. наблюдается значительное сокращение численности ценопо-

пуляций и занимаемых ими площадей; к 2018 г. популяция на г. Лушная сократилась до 6 особей, в лесу у р. Купля численность упала до нескольких десятков особей.

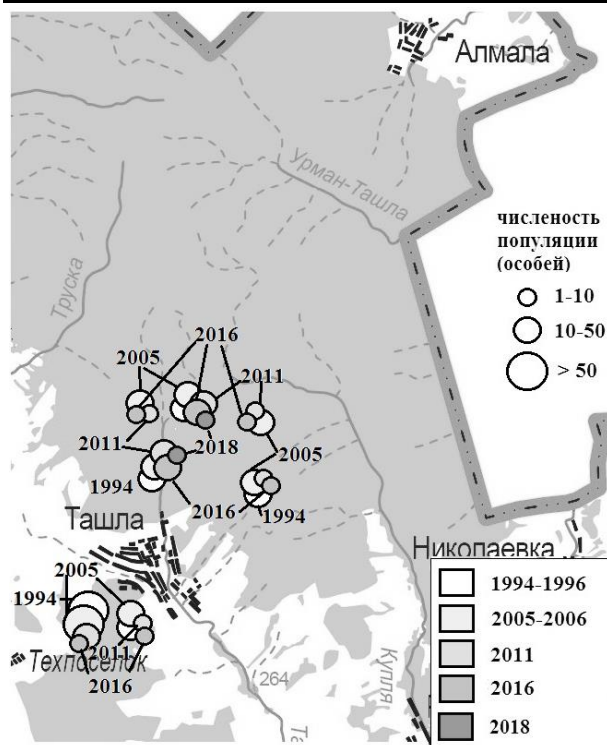


**Рисунок 2** – Местонахождения и динамика численности ценопопуляций *Cicerbita uralensis* в районе исследований

Чина Литвинова (*Lathyrus litvinovii*) – Волго-Уральский эндемик широколиственных лесов [11, с. 86]. Общий ареал охватывает юго-восток европейской части России, Кавказ, юго-запад Западной Сибири. Считается редким видом со стабильной численностью, вследствие чего был включен в Красную книгу РСФСР [19, с. 312], однако в Красной книге РФ 2008 года вид отсутствует [20]. Также вид исключен из Красной книги Оренбургской области [16]. В Оренбургской области отмечен в северо-западных, а также Саракташском, Тюльганском и Октябрьском районах [7, с. 433; 17, с. 211; 21, с. 61].

Вид был отмечен в Тюльганском районе по опушкам широколиственных лесов на г. Лушная в 1994 г.; позже встречен в других частях района исследований (рис. 3). Все обнаруженные ценопопуляции были приурочены к опушкам широколиственных лесов с доминированием вяза шершавого и клена остролистного, средняя площадь ценопопуляции – 38 м<sup>2</sup>, средняя численность ценопопуляций – 47,2 особи. Начиная с 2005 г. количество особей стало заметно сокращаться. В локалитетах, находящихся вблизи населенного пункта, произошло зарастание многих опушек порослью клена ясенелистного; в других местах произрастания ценопопуляций произошло активное разрастание кустарников (*Caragana frutex* (L.) K. Koch, *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Wol.) Klask., *Rosa majalis* Herrm.). К 2018 г. вид представлен в районе исследований отдельными малочисленными ценопопуляциями (ур. Ключ, ур. Купля, разнотравный вязово-липово-кленовый лес, площади ценопопуляций 16 и 22 м<sup>2</sup>, численность особей – 18 и 24 особи соответственно).

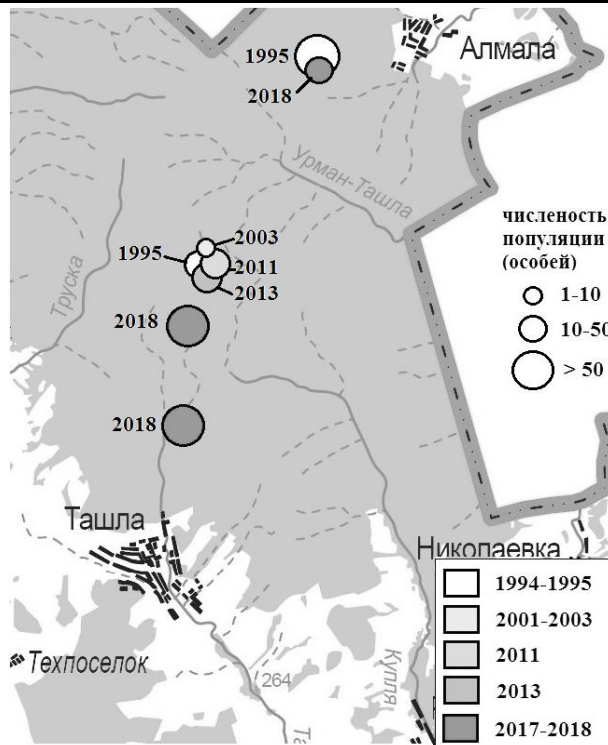




**Рисунок 3** – Местонахождения и динамика численности ценопопуляций *Lathyrus litvinovii* в районе исследований

Чемерица Лобеля (*Veratrum lobelianum*) – евроазиатский вид, произрастающий в Европе, Средиземноморье, Малой и Средней Азии и северной Монголии. Предпочитает увлажненные местообитания [22, с. 118]. В Оренбургской области проходит южная граница ареала и вид представлен малочисленными популяциями, что стало основанием для включения вида в Красную книгу региона [16]. Для лесостепного Заволжья вид достаточно типичен, хотя не является массовым [17]; в Оренбургской области, помимо Тюльганского, отмечен в Саракташском, Матвеевском, Красногвардейском, Абдулинском районах [21, с. 37].

Первые находки отдельных малочисленных ценопопуляций чемерицы в районе исследований датируются 1994 г. (площадь ценопопуляции 95 м<sup>2</sup>, количество особей – 53) (рис. 4). Позже были отмечены ценопопуляции чемерицы в поймах ручьев Купля, Ключ, занимающие среднюю площадь 28 м<sup>2</sup> и насчитывающие 40–60 особей. В последующие годы численность вида в районе существенно не изменялась вплоть до 2017 г., когда были обнаружены крупные ценопопуляции в пойме р. Ключ (ур. Мышинный дол). Территория, которую заселила чемерица, – это заросшие полосы противопожарной распахки, сохранившие сложный микрорельеф, что, возможно, создало условия увлажнения, более благоприятные для чемерицы. На горных лугах Карпат и Центрального Кавказа вид активно заселяет пастбища при изменении режима выпаса, так как не поедается скотом из-за своей токсичности [23, с. 277; 24, с. 101]. Площадь отмеченной ценопопуляции – 360 м<sup>2</sup>, численность – 582 особи. Размеры первоначально обнаруженной ценопопуляции у с. Алмала по состоянию на 2018 год несколько снизились (площадь 80 м<sup>2</sup>, численность – 26 особей).



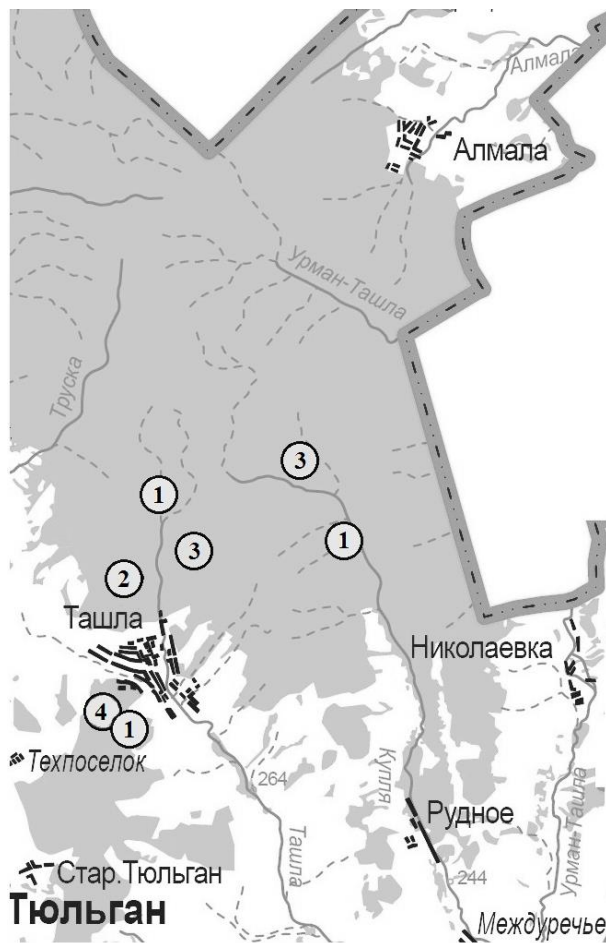
**Рисунок 4** – Местонахождения и динамика численности ценопопуляций *Veratrum lobelianum* в районе исследований

Лилия кудреватая (царские кудри) (*Lilium martagon*) – декоративное луковичное растение с существенными разрывами ареала – часть его расположена в Восточной Европе и европейской части России, часть – в Западной и Восточной Сибири. Как правило, встречается единично или немногочисленными популяциями на полянах, опушках, в лиственных и смешанных лесах. Вследствие специфики распространения и численности в большинстве регионов России растение отнесено к редким и исчезающим видам во многих европейских странах [25, с. 260; 26, с. 157; 27, с. 18], включено в Красные книги Нижегородской, Оренбургской, Самарской, Свердловской областей и ряда других субъектов Российской Федерации [14, с. 117; 28, с. 157; 15, с. 189; 16]. В Оренбургской области лилия отмечена в лесостепном Предуралье (Абдулинский, Бузулукский, Матвеевский, Пономаревский, Шарлыкский районы) [7, с. 207; с. 34; 21].

В районе исследований лилия кудреватая была отмечена в 1995, 1996 гг. на шлейфе склона северо-восточной экспозиции г. Лушная в разнотравно-краснодеревяном кленовнике лесу (рис. 5). В 1998 г. отмечалась в пойме р. Прямой Ключ в разнотравном вязово-кленовом лесу. В 2007 г. – в урочище Осочки в нагонной разнотравно-снытевой дубраве. В выявленных локалитетах цветение растения наблюдалось лишь один год, на второй год удавалось обнаружить лишь вегетирующие растения или побеги отсутствовали полностью. За последние 11 лет присутствие вида во флоре района не обнаружено.

Волдушка золотистая (*Bupleurum aureum*) широко распространена от Восточной Европы до Западной и Восточной Сибири, также встречается в Казахстане, Кыргызстане, Монголии, Китае. Произрастает на лугах и высокотравных полянах среди хвойных, смешанных, лиственных лесов [29, с. 295]. Г.В. Дро-

нин с соавторами [30, с. 22] определяют вид как «мнимый доледниковый реликт», имеющий ограниченное распространение в Поволжье. Вид занесен в Красные книги ряда регионов России [16; 28, с. 185; 31, с. 174].



**Рисунок 5** – Находки отдельных редких видов растений в районе исследований.

1 – *Lilium martagon*, 2 – *Bupleurum aureum*,  
3 – *Epipactis helleborine*, 4 – *Polypodium vulgare*

В Оренбургской области известны находки из Северного, Грачевского, Акбулакского районов [21, с. 142]. В районе исследований вид был отмечен в 2017, 2018 гг. на опушке широколиственного леса в верхней части склона северо-западной экспозиции г. Шихан (рис. 5) и был представлен в обоих случаях единичными особями.

Дремлик лесной (*Epipactis helleborine*) отнесен к числу редких видов во многих европейских странах и в ряде регионов России [15, с. 144; 28, с. 129; 31, с. 87; 32; 33, с. 41]. Ареал вида охватывает Европу, Кавказ, Малую и Среднюю Азию, Сибирь, Китай и Японию. Растение произрастает в тенистых смешанных и лиственных лесах с несомкнутым растительным покровом, в том числе активно заселяет вырубку. В США и Канаде вид является активным инвайдером и рассматривается в качестве сорняка, экологическая ниша которого достаточно быстро изменяется, особенно на атлантическом побережье Северной Америки, что обеспечивает его успех в заселении новых местообитаний [34; 35].

В Оренбургской области вид отмечен в Асекеевском, Грачевском, Беляевском, Кувандыкском районах [21, с. 48]. В Тюльганском районе вид представлен малочисленными ценопопуляциями на прогали-

нах и опушках лиственных лесов с разреженным травяным ярусом в пойме ручьев Гремячий Ключ, Купля (2008, 2011 гг.) (рис. 5).

Еще один вид – многоножка обыкновенная (*Polypodium vulgare*), папоротник, обитающий в расщелинах скал, на каменистых осыпях и под пологом лесов умеренной зоны. Это евразийский плейстоценовый реликт [30, с. 21]. Включен в Красные книги Самарской, Курганской, Оренбургской и ряда других областей [16; 28, с. 322; 31, с. 292].

В Оренбургской области вид найден ранее в Кувандыкском и Кваркенском районах [7, с. 413]; в Тюльганском районе единично отмечен в 1994 и 1997 гг. на краю оврага у г. Лушная (рис. 5). Более поздние находки в районе исследований отсутствуют.

Обобщая информацию о распространении редких и малочисленных видов на территории района исследований можно прийти к ряду заключений. Под влиянием комплекса естественных и антропогенных факторов за период исследований во флоре появился новый вид – *Bupleurum aureum*, однако его низкая численность не позволяет обоснованно судить о том, насколько вероятно сохранение этого вида во флоре района.

Дремлик лесной спорадически распространен в лесах района исследований и, вероятно, может рассматриваться как постоянный элемент флоры, хотя численность его ценопопуляций остается незначительной и для его сохранения как локально редкого вида необходим мониторинг этих популяций.

В распространении чемерицы (*Veratrum lobelianum*) наблюдается тенденция к смещению ареала к югу, причем формирующиеся ценопопуляции достаточно крупные. Возможная причина – мезофитизация климата и снижение пастбищной нагрузки на луговые и лугово-степные экосистемы, вследствие чего чемерица активно заселяет такого рода локалитеты.

Многоножка обыкновенная (*Polypodium vulgare*), судя по всему, исчезла из флоры района, так как многолетние исследования в подходящих для ее произрастания местообитаниях не дали результатов. Ситуация с популяцией лилии кудреватой (*Lilium martagon*) также критична, так как все предыдущие находки были единичными и не повторялись в следующие годы.

Достаточно тревожна тенденция к сокращению численности и распространения ценопопуляций цицербиты уральской (*Cicerbita uralensis*) и чины Литвинова (*Lathyrus litvinovii*). Цицербита часто произрастает под пологом леса на полянах, площади которых в настоящее время существенно сократились из-за активно развивающегося подроста широколиственных пород, особенно вяза. Чина Литвинова, скорее всего, вытеснена с опушек лиственных лесов подростом клена ясенелистного и кустарниками.

Таким образом, пространственно-временной тренд редких видов растений в условиях Тюльганского района Оренбургской области можно определить следующим образом: под комплексным влиянием антропогенных факторов и климатических изменений в совокупности с сукцессионными преобразованиями фитоценозов происходит сокращение разнообразия раритетной фракции флоры. Появление малочисленных видов, редких в других регионах, носит

скорее случайный характер. Изменение условий среды, возникновение новых типов местообитаний приводят к тому, что некоторые виды, ранее имевшие малую численность, начинают достаточно активное расселение, существенно меняя облик растительного покрова предгорий Южного Урала.

### Список литературы:

1. Злобин Ю.А., Скляр В.Г., Клименко А.А. Популяции редких видов растений: теоретические основы и методика изучения. Сумы: Унив. кн., 2013. 439 с.
2. Сафонов М.А. Биоразнообразие растений и грибов: история и современные тенденции динамики // Экологическая среда и биоразнообразие Оренбуржья в XXI веке: прогноз изменений и стратегия выживания. Оренбург: ИПК «Университет», 2017. С. 70–95.
3. Энциклопедия «Оренбуржье». Т. 1: Природа. Калуга: Золотая аллея, 2000. 192 с.
4. Биоресурсный потенциал Центрального Оренбуржья: колл. монография / под ред. М.А. Сафопова. Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2014. 248 с.
5. Сафонов М.А., Маленкова А.С., Русаков А.В., Ленева Е.А. Биота искусственных лесов Оренбургского Предуралья. Оренбург: ООО «Университет», 2013. 176 с.
6. Сафонов М.А., Чибилева Т.В., Маленкова А.С. Оценка синантропизации растительного покрова лесостепи Южного Предуралья (Оренбургская область) // Проблемы региональной экологии. 2017. № 5. С. 18–23.
7. Рябинина З.Н., Князев М.С. Определитель сосудистых растений Оренбургской области. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2009. 758 с.
8. Сафонов М.А. Особенности постзоогенных деградаций в низкорослых лесах Южного Приуралья // Актуальные проблемы изучения биоты Южного Урала и сопредельных территорий. Орск: Изд-во ОГТИ, 2010. С. 20–23.
9. Сафонов М.А. Процессы деградации лесостепной растительности Южного Предуралья // Экология и география растений и растительных сообществ: мат-лы IV Междунар. науч. конф. (Екатеринбург, 16–19 апр. 2018 г.). Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та; Гуманитарный ун-т, 2018. С. 856–859.
10. Переведенцев Ю.П., Важнова Н.А., Наумов Э.П., Шанталинский К.М., Шарипова Р.Б. Современные тенденции изменения климата в Приволжском федеральном округе // Георесурсы. 2012. № 6 (48). С. 19–23.
11. Горчаковский П.Л. Растения европейских широколиственных лесов на восточном пределе их ареала // Труды института экологии растений и животных Уральского филиала АН СССР. Свердловск, 1968. Вып. 59. 207 с.
12. Османова Г.О.к. Биоморфология особей и структура ценопопуляций *Cicerbita uralensis* (Rouy) Beauverd в разных условиях // Вестник Томского государственного педагогического университета. 2012. № 7 (122). С. 139–145.
13. Горчаковский П.Л., Шурова Е.А. Редкие и исчезающие растения Урала и Приуралья. М.: Наука, 1982. 208 с.
14. Красная книга Нижегородской области. Т. 2: Сосудистые растения, водоросли, лишайники, грибы. Нижний Новгород, 2005. 328 с.
15. Красная книга Свердловской области: животные, растения, грибы. Екатеринбург: Баско, 2008. 256 с.
16. Постановление правительства Оренбургской области от 16.04.2014 № 229-п «О внесении изменения в постановление Правительства Оренбургской области от 26 января 2012 года № 67-п «О Красной книге Оренбургской области (вместе с «Положением о Красной книге Оренбургской области», «Перечнем (списком) видов живых организмов, занесенных в Красную книгу Оренбургской области»».
17. Пласина Т.И. Конспект флоры Волго-Уральского региона. Самара: Самар. ун-т, 2001. 388 с.
18. Калмыкова О.Г., Кин Н.О. Находки новых и редких видов сосудистых растений в Оренбургской области // Ботанический журнал. 2017. № 7. С. 956–961.
19. Красная книга РСФСР (Растения) / сост. А.Л. Тахтаджян. М.: Росагропромиздат, 1988. 590 с.
20. Красная книга Российской Федерации (Растения и грибы). М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 855 с.
21. Рябинина З.Н. Конспект флоры Оренбургской области. Екатеринбург: УрО РАН, 1998. 163 с.
22. Губанов И.А., Крылова И.Л., Тихонова В.Л. Дикорастущие полезные растения СССР. М.: Мысль, 1976. 360 с.
23. Callaway R.M., Kikvidze Z., Kikodze D. Facilitation by unpalatable weeds may conserve plant diversity in overgrazed meadows in the Caucasus Mountains // Oikos. 2000. Vol. 89, № 2. P. 275–282. DOI: 10.1034/j.1600-0706.2000.890208.x.
24. Krahulec F., Skálová H., Herben T., Hadincová V., Wildová R., Pecháčková S. Vegetation changes following sheep grazing in abandoned mountain meadows // Applied Vegetation Science. 2001. Vol. 4, № 1. P. 97–102. DOI: 10.1111/j.1654-109X.2001.tb00239.x.
25. Selvi F. Rare plants on Mount Amiata, Italy: Vulnerability to extinction on an ecological 'island' // Biological conservation. 1997. Vol. 81, № 3. P. 257–266. DOI: 10.1016/S0006-3207(96)00155-3.
26. Zanaboni A., Lorenzoni G.G. The importance of hedges and relict vegetation in agroecosystems and environment reconstitution // Agricultural Ecology and Environment. 1989. Vol. 27, № 1–4. P. 155–161. DOI: 10.1016/0167-8809(89)90081-9.
27. Zlinska J., Somsák L., Holecová M. Ecological characteristics of studied forest communities of an oak-horn-beam tier in SW Slovakia // Ecology-Bratislava. 2005. Vol. 24, № 2. P. 3–19.
28. Красная книга Самарской области. Т. 1: Редкие виды растений, лишайников и грибов. Тольятти: ИЭВБ РАН, 2007. 372 с.
29. Линчевский И.А. Володушка – *Bupleurum* L. // Флора СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1950, Т. 16. С. 295–296.
30. Дронин Г.В., Новикова Л.А., Саксонов С.В. Реликтовый элемент флоры бассейна реки Сызранки // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. 2015. № 4 (12). С. 19–27.
31. Красная книга Курганской области / гл. ред. В.Н. Большаков; отв. ред. В.П. Стариков, Н.И. Науменко. 2-е изд. Курган: Изд-во Курган. гос. ун-та, 2012. 448 с.
32. Про заходи щодо охорони рідкісних та зникаючих видів рослин на території Львівської області. Самарский научный вестник. 2019. Т. 8, № 1 (26)

Рішення Львівської обласної ради від 16 червня 2015 року № 1370.

33. Mirek Z., Zarzycki K., Wojewoda W., Szela Z. Red list of plants and fungi in Poland. Czerwona lista roślin i grzybów Polski. Krakow: Instytut Botaniki im. W. Szafera, 2006. 99 p.

34. Kolanowska M. Niche conservatism and the future potential range of *Epipactis helleborine* (Orchidaceae) // 34. PLoS One. 2013. Vol. 8, № 10. e77352. DOI: 10.1371/journal.pone.0077352.

35. Light M.H.S., MacConaill M. Appearance and disappearance of a weedy orchid, *Epipactis helleborine* // Folia Geobotanica. 2006. Vol. 41, № 1. P. 77–93. DOI: 10.1007/BF02805263.

36. Сенатор С.А., Саксонов С.В. Причины дизъюнкций ареалов растений в Самарско-Ульяновском Поволжье (в порядке дискуссии) // Теоретические проблемы экологии и эволюции. Теория ареалов: виды, сообщества, экосистемы. V Любимцевские чтения. Тольятти, 2010. С. 180–189.

## TRENDS OF SOME RARE FLORA SPECIES POPULATIONS IN THE SOUTHERN URALS FOOTHILLS (ORENBURG REGION)

© 2019

**Safonov Maksim Anatolievich**, doctor of biological sciences, professor,  
head of General Biology, Ecology and Methods of Biology Teaching Department  
*Orenburg State Pedagogical University (Orenburg, Russian Federation)*

**Abstract.** The results of long-term (1994–2018) studies of the distribution and abundance of rare plant species in the foothills of the Southern Urals in order to identify their spatial and temporal trends are discussed. Some species retains its low numbers; in some species the number of populations and their amount were reduced, and some, probably, entirely disappeared from the flora. It is a new species in the local flora – *Bupleurum aureum*, but its low number does not allow to assess objectively its status and the necessary measures of protection. Spreading of *Epipactis helleborine* is also sporadic. The population of *Veratrum lobelianum* is gradually spreading to the South due to mesophytization of the climate and changes in pasture load on meadow and meadow-steppe ecosystems. The populations of the *Cicerbita uralensis* and *Lathyrus litvinovii* are in the critical condition. Thus, the change in environmental conditions leads to the fact that simultaneously with the reduction of the rare fraction, some species that previously had a small number, begin resettlement, contributing to the change in the appearance of the vegetation cover of the southern Urals foothills.

**Keywords:** populations; flora; dynamics; rare and small species; *Bupleurum aureum*; *Cicerbita uralensis*; *Epipactis helleborine*; *Lathyrus litvinovii*; *Lilium martagon*; *Polypodium vulgare*; *Veratrum lobelianum*; Southern Urals; Orenburg Region.

УДК 615.9 : 577.4

DOI 10.24411/2309-4370-2019-11118

Статья поступила в редакцию 25.12.2018

## АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ БЕНЗОТРИАЗОЛА НА НЕКОТОРЫЕ МОРФО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ *ALLIUM FISTULOSUM*

© 2019

**Селезнева Екатерина Сергеевна**, кандидат биологических наук,  
доцент кафедры зоологии, генетики и общей экологии  
*Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва*  
(г. Самара, Российская Федерация)

**Аннотация.** Увеличение антропогенного пресса привело к необходимости проведения модельных экспериментов, позволяющих оценить возможность организмов адаптироваться к ксенобиотикам. Исследование негативного воздействия обычно проводят в лабораториях с использованием животных в качестве тест-объектов, между тем интереснее изучать толерантность и адаптивные возможности у растительных организмов, потому что, в отличие от животных, они не способны покинуть некомфортную для существования местность. Чтобы получить объективный ответ в экспериментах, необходимо выбирать тест-объекты, относящиеся к родственным видам, широко распространенным в экосистемах, а ксенобиотики – из тех, которые широко используются и способны попадать в окружающую среду. В модельных экспериментах использовали *Allium fistulosum* L., на который воздействовали бензотриазолом для изучения возможности развития у растений адаптивного ответа к антропогенным поллютантам. Растения преадаптировали к токсичной дозе бензотриазола в концентрации 0,1 мг/мл, путем воздействия спиртовыми растворами бензотриазола в концентрации 0,0001 мг/мл или 0,001 мг/мл, причем время предварительного воздействия было различным: от 1 суток до 4 суток, затем тест-объекты проращивали в растворе высокой концентрации. Было поставлено 3 контроля: семена проращивали в течение пяти суток во всех трех используемых концентрациях бензотриазола, а также в растворителе, которым служил 0,5% изопропиловый спирт. Возможность адаптивной реакции оценивали, используя два морфо-физиологических показателя: всхожесть семян и среднюю длину корней на пятые сутки эксперимента. Проведенные эксперименты показали, что раствор бензотриазола в концентрации 0,1 мг/мл ингибирует прорастание семян и рост корней по сравнению с контролем (проращивание в 0,5% изопропиловом спирте), а в концентрации 0,0001 мг/мл – стимулирует. Воздействие низкими концентрациями достоверно создает преадаптацию к токсичной дозе, но ответы достоверно различаются по эффективности.

Самарский научный вестник. 2019. Т. 8, № 1 (26)