

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАСЧЕТА ЗАПАСОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ В ЛУГОВОЙ И СТЕПНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКОЛОГО-ФЛОРИСТИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ И КАРТОГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ПО ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ КОРМОВЫХ УГОДИЙ

© 2012 С.Н.Жигунова¹, Н.И. Федоров¹, М.Р. Богданов², О.И. Михайленко³

¹Институт биологии Уфимского НЦ РАН

²Башкирский государственный педагогический университет имени М. Акмуллы

³Уфимский государственный нефтяной технический университет

Поступила 15.03.2012

Разработана новая методика оценки запасов лекарственных видов растений, основанная на создании ГИС-карты с использованием картографических материалов по хозяйственной оценке состояния лугово-пастбищной растительности путем перевода контуров хозяйственных типов растительности в контуры ассоциаций эколого-флористической классификации, для которых на предварительном этапе рассчитана продуктивность лекарственных видов.

Ключевые слова: лекарственные растения, запасы растительного сырья, ГИС-технологии, растительные сообщества, синтаксономия.

На территории Южного Урала заготавливается и реализуется более 200 видов лекарственных растений. В Республике Башкортостан общий объем их ежегодных заготовок превышает 150 тонн в сухом весе. Для разработки стратегии неистощительного ресурсного использования лекарственной флоры региона необходимо проведение оценки биоресурсного потенциала наиболее востребованных лекарственных видов. Нами была разработана методика экспресс-оценки продуктивности лекарственных видов с использованием данных об их обилии и распространении в растительных сообществах, описанных в системе эколого-флористической классификации по методу Браун-Бланке [1,2], что позволило рассчитать продуктивность этих видов в типичных для них растительных сообществах. Далее было необходимо оценить общие и эксплуатационные запасы основных ресурсных видов лекарственной флоры Республики. Прямое картирование запасов лекарственных видов требует большого числа экспедиционных выездов и даже для одного вида может продолжаться несколько лет [3]. В связи с этим, в ходе выполнения работ по проекту «Разработка методологических подходов контроля современной динамики важнейших ресурсных видов лекарственной флоры Южного Урала и научных основ сохранения биоресурсной базы этого региона», выполненного в рамках программы фундаментальных исследований ОБН РАН «Биологические ресурсы России: оценка состояния и фундаментальные основы мониторинга» нами была разработана методика оценки запасов лекарственных видов рас-

тений с использованием ГИС-карт, созданных на основе картографических материалов по хозяйственной оценке состояния лугово-пастбищной растительности путем перевода контуров хозяйственных типов растительности в контуры ассоциаций экологофлористической классификации, для которых на предварительном этапе рассчитана продуктивность лекарственных видов.

Цель данной работы — изложение методических аспектов оценки запасов лекарственных растений, на примере луговой и степной растительности центральной части горно-лесной зоны Республики Башкортостан.

Предварительный этап этой методики включает оценку продуктивности лекарственных видов в растительных сообществах, описанных в системе единиц эколого-флористической классификации и оценку возможности заготовок в них лекарственных трав, с учетом редкости сообществ, наличия в их составе редких видов, распределения сообществ с участием этих видов по ботанико-географическим районам территории [4]. Продуктивность лекарственных видов определяется по методике экспресс-оценки продуктивности видов по их проективному покрытию, адаптированной для использования данных об обилии и встречаемости вида в растительных сообществах, описанных в системе единиц эколого-флористической классификации. Для расчетов используются средние арифметические максимальное и минимальное значение проективного покрытия, которые высчитываются на основании баллов обилия по шкале Браун-Бланке. С учетом постоянства вида в синтаксоне и регрессионного уравнения зависимости фитомассы от его проективного покрытия высчитывается максимальная и минимальная продуктивность вида в растительных сообществах конкретных синтаксонов [1,2]. При этом используется база данных геоботанических описаний растительных сообществ Южного Урала (363 ассоциации 83

Жигунова Светлана Николаевна, к.б.н., н.с.лаб. экологии растительных ресурсов, e-mail: Zigusvet@yandex.ru ; *Федоров Николай Иванович*, д.б.н., зав. лаб. экологии растительных ресурсов, e-mail: fedorov@anrb.ru ; *Богданов Марат Робертович*, к.б.н., доц. каф. прикладной информатики, e-mail: Bogdanov_marat@mail.ru ; *Михайленко Оксана Ивановна*, к.х.н., доц. каф. общей и аналитической химии, e-mail: trioksan@mail.ru

союзов 52 порядков 32 классов растительности, описанных в системе единиц эколого-флористической классификации) [5], созданная на основе собственных и опубликованных в открытой печати геоботанических описаний.

Следующим этапом было создание ГИС-карт на основе картографических материалов по хозяйственной оценке состояния лугово-пастбищной растительности путем перевода контуров хозяйственных типов растительности в контуры ассоциаций эколого-флористической классификации, для которых на предварительном этапе рассчитана продуктивность лекарственных видов. Основой для ГИС-карты служили картографические материалы масштаба 1:100000 по хозяйственной оценке состояния естественных лугово-пастбищных кормовых угодий Республики Башкортостан. На карте было нанесено более 18 000 контуров, относящихся к 77 хозяйственным типам сенокосов и пастбищ, различающимся по степени пастбищной нагрузки, продуктивности и флористическому составу. В легенде к карте для этих типов были приведены занимаемые ими площади, доминанты и диагностические виды травяного яруса, их приуроченность к типам почв. После сканирования карты были получено ее растровое изображение, которое было использовано в качестве основы в среде ArcGIS. Далее проводилась векторизация контуров, при этом каждый хозяйственный тип растительности контуровался отдельным слоем. Также отдельным слоем была добавлена топографическая основа того же масштаба, после чего была проведена привязка полученной ГИС-карты растительности к географической системе координат. Далее в среде ArcGIS была проведена оценка площадей хозяйственных типов сенокосно-пастбищной растительности. Полученные результаты были сопоставлены с имевшимися данными о площадях этих же типов на территории Республики Башкортостан, при этом разница между приведенными данными в легенде и рассчитанными площадями типов не превышала 10 %.

В качестве модели для отработки методики оценки запасов лекарственных видов растений в лугово-пастбищной растительности с использованием ГИС-технологий использовалась средняя часть горно-лесной зоны Южного Урала, которую по ботанико-географическому районированию РБ [6] можно подразделить на подзону широколиственных лесов западного макросклона Южного Урала и подзону сосново-березовых лесов. Естественные сенокосы и пастбища в средней части горно-лесной зоны представлены 30 типами сенокосно-пастбищных угодий, в том числе в зоне широколиственных лесов – 30, а в зоне сосново-березовых лесов – 13 типами. Их площадь составляет 355,8 тыс. га (в зоне широколиственных лесов – 240,5 тыс. га, в зоне сосново-березовых лесов – 115,3 тыс. га).

Далее проводилось сопоставление флористического диагноза хозяйственных типов лугово-

пастбищной растительности и ассоциаций растительных сообществ, распространенных на данной территории. В связи с тем, что флористическая характеристика хозяйственных типов приводилась не полностью, сопоставление имело предварительный характер. Для уточнения соответствия тех или иных хозяйственных типов и ассоциаций были проведены экспедиционные выезды в горно-лесную зону. На участках, которые по GPS-привязкам соответствовали контурам конкретных типов сенокосов и пастбищ, было выполнено 143 геоботанических описания. Это позволило проанализировать синтаксономическую неоднородность хозяйственных типов растительности и выявить ряд закономерностей. Установлено, что хозяйственные типы сенокосов и их модификации с умеренной пастбищной нагрузкой представлены луговыми, а модификации с сильной пастбищной нагрузкой – рудеральными ассоциациями (табл.1). Один и тот же сенокосный тип или его модификация с умеренной пастбищной нагрузкой обычно представлен группой (от одной до трех) близких ассоциаций. Например, низкотравно-костровая модификация представлена растительными сообществами трех ассоциаций одного союза *Festucion pratensis* луговой растительности (асс. *Bromopsi inermis-Alopecuretum pratensis*, *Poo angustifoliae-Festucetum pratensis*, *Vicio cracca-Agrostetum giganteae*). Сенокосный тип и его модификация с умеренной пастбищной нагрузкой могут быть представлены одной ассоциацией луговой растительности. Модификации с сильной пастбищной нагрузкой, образовавшиеся от разных сенокосных типов, могут относиться к одной рудеральной ассоциации. Синтаксономический объем конкретных единиц хозяйственной типологии в подзонах широколиственных и сосново-березовых лесов часто не совпадали, и, поэтому, для подзон выделялись отдельные варианты хозяйственных типов (например низкотравно-манжетковому типу в подзоне широколиственных лесов западного макросклона Южного Урала соответствуют растительные сообщества двух ассоциаций *Galio-Festucetum pratensis* и *Polygono krascheninnikovii-Alchimilietum vulgaris*, а в подзоне сосново-березовых лесов только сообщества последней ассоциации). Таким образом, в случае расширения территории картирования необходимо уточнение соотношения объема конкретных единиц хозяйственной типологии для каждого нового ботанико-географического района.

После того, как было проведено сопоставление хозяйственных типов и ассоциаций эколого-флористической классификации появилась возможность расчета запасов сырья лекарственных видов растений. Заготовка большинства лекарственных видов трав возможна только в сообществах с умеренной пастбищной нагрузкой, так как на сильно сбитых участках они находятся в угнетенном состоянии, а на сенокосах их заготовка невозможна из-за их хозяйственного использования. При этом, для

конкретного хозяйственного типа, в котором возможна заготовка растительного сырья рассчитывалась усредненная продуктивность лекарственных видов, рассчитанная для соответствующих ему ассоциаций растительных сообществ.

В качестве примере расчета ресурсных и эксплуатационных запасов конкретных видов лекарственных видов приведем расчет запасов корневищ кровохлебки лекарственной (*Sanguisorba officinalis*) (табл. 1). Для горно-лесной зоны биологический запас корневищ этого вида составил 32089 тонн. Эксплуатационный запас с учетом времени восстановления, рекомендованного в «Правилах заготовки

пищевых лесных ресурсов и сбора лекарственных растений» (2007) [7] составил 2100 тонн в год, что многократно превышает уровень современной заготовки.

Аналогичным образом могут быть рассчитаны запасы лекарственных растений в лесных сообществах. Для этого необходимы база данных геоботанических описаний лесной растительности и картографические материалы лесоустройств. Этот подход позволяет не только оценить запасы лекарственных видов, но и выявить перспективные места их заготовок.

Таблица 1. Биологический запас корневищ кровохлебки (*Sanguisorba officinalis*) в травяных сообществах с умеренной пастбищной нагрузкой в средней части горно-лесной зоны Южного Урала

Модификации с умеренной пастбищной нагрузкой	Площадь, тыс. га	Ассоциации эколого-флористической классификации	Средняя продуктивность, ц/га	Биологический запас, т
Подзона широколиственных лесов				
2а. Низкотравно-мятликовая	41,56	<i>Betonico officinalis-Trifolietum montani</i> ¹	3,03	12593
10а. Оносмо-типчакковая	7,26	<i>Scorzonero hispanicae-Onosmetum simplicissimae</i>	0,32	232
39а. Низкотравно-костровая	1,04	<i>Bromopsi inermis-Alopecuretum pratensis</i>	1,715	84
		<i>Poo angustifoliae-Festucetum pratensis</i>	0,315	
		<i>Vicio cracca-Agrostetum giganteae</i>	0,395	
45а. Низкотравно-луговоовсянищевая	4,32	<i>Poo angustifoliae-Festucetum pratensis</i>	0,315	575
		<i>Alopecuro pratensis-Caricetum caespitosae</i>	2,315	
48а. Низкотравно-мятликовая	16,02	<i>Poo angustifoliae-Festucetum pratensis</i>	0,315	505
51а. Низкотравно-щучковая	0,25	<i>Deschampsio-Festucetum pratensis</i>	0,625	16
62а. Бодяково-низкотравная	0,84	<i>Junco gerardii-Agrostietum stoloniferae</i>	2,0	168
65а. Сорнотравно-дернистоосоковая	0,92	<i>Lysimachio vulgaris-Filipenduletum ulmariae</i>	0,285	26
67а. Низкотравно-манжетковая	26,17	<i>Galio-Festucetum pratensis</i>	0,245	6595
		<i>Polygono krascheninnikovii-Alchimilietum vulgaris</i>	4,795	1870
70а. Щучково-манжетковая	3,90	<i>Polygono krascheninnikovii-Alchimilietum vulgaris</i>	4,795	
Всего в подзоне широколиственных лесов	102,28			22664
Подзона сосново-березовых лесов				
2б. Низкотравно-мятликовая	10,87	<i>Betonico officinalis-Trifolietum montani</i>	3,03	3294
48б. Низкотравно-мятликовая	7,23	<i>Poo angustifoliae-Festucetum pratensis</i>	0,315	228
67б. Низкотравно-манжетковая	12,31	<i>Polygono krascheninnikovii-Alchimilietum vulgaris</i>	4,795	5903
Всего в подзоне сосново-березовых лесов	30,41			9425
Всего	132,69			32089

Примечание: ¹ Названия синтаксонов приводятся по «Продромусу растительных сообществ Республики Башкортостан» [4].

С каждым годом возрастает число видов растений, используемых в качестве сырья для производства медицинских, косметических препаратов, БАДов. Предлагаемая методика позволяет оценивать ресурсные запасы новых видов лекарственных растений, ограничиваясь камеральной обработкой и небольшим числом экспедиционных выездов. Распределение ресурсных запасов вида представляет не только практический, но и теоретический интерес, так как позволяет точнее оценить эколого-ценотический оптимум видов и изменение их участия в структуре травяного яруса вдоль отдельных экологических и сукцессионных градиентов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федоров Н.И., Жигунова С.Н., Михайленко О.И., Самойлова Л.Ю. Методика оценки продуктивности лекарственных видов в растительных сообществах, описанных в системе эколого-флористической классификации Браун-Бланке // Известия Самарского научного центра Российской Академии наук. 2010. Т. № 1 (3). - С. 846-849.

2. Федоров Н.И., Жигунова С.Н., Михайленко О.И., Са-

мойлова Л.Ю. Сырьевая продуктивность *Thalictrum simplex* L. в растительных сообществах горно-лесной зоны Южного Урала // Башкирский экологический вестник. 2010 № 2 (23). - С. 26-28.

3. Крылова И.Л. Методика определения запасов лекарственных растений. М.: 1986. 52 с.

4. Жигунова С.Н. Об оценке возможности использования растительных сообществ в качестве мест заготовок лекарственных видов растений // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2011. Т. 13, № 5(3). - С. 43-47.

5. Ямалов С.М., Мартыненко В.Б., Голуб В.Б., Башиева Э.З. Прогноз растительных сообществ Республики Башкортостан: Препринт. - Уфа: Гилем, 2004. - 64 с.

6. Горчаковский П.Л. Растительность и ботанико-географическое деление Башкирской АССР // Определитель высших растений Башкирской АССР. М.: Наука, 1988. - С. 5-13.

7. Об утверждении Правил заготовки пищевых лесных ресурсов и сбора лекарственных растений / Приказ МПР РФ от 10.04.2007 N 83 [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=68537;dst=100009>

METHODOLOGICAL ASPECTS OF EVALUATION OF OFFICINAL PLANTS RESERVES IN THE MEADOW AND STEPPE VEGETATION ON THE BASE OF RESULTS OF ECOLOGO-FLORISTIC CLASSIFICATION AND OF CARTOGRAPHIC MATERIALS ON ECONOMIC ASSESSMENT OF NATURAL GRASSLAND

© 2012 S. Zhigunova¹, N. Fedorov¹, M. Bogdanov², O. Mihaylenko³

¹Institute of Biology Ufa Research Centre RAS

²Bashkir State Pedagogical University named after M. Akmulla

³Ufa State Petroleum Technological University

A new method of evaluation the officinal plants reserves has been proposed on the based on the creation of GIS map with using cartographic materials on the economic assessment of the meadow-pasture vegetation. The economic types of vegetation have been converted to the contours of the associations of ecologo-floristic classification for which on the preliminary stage productivity of officinal species has been calculated.

Keywords: officinal plants, reserves of plant raw material, GIS technology, plant communities, syntaxonomy.

Svetlana Zhigunova, Candidate of Biology, researcher at the Laboratory of ecology of plant resources, e-mail: Zigusvet@yandex.ru; Nikolai Fedorov, Doctor of Biolog, head of the Laboratory of ecology of plant resources, e-mail: fedorov@anrb.ru; Marat Bogdanov, Candidate of Biology, e-mail: Associate Professor, Department of Applied Informatics, e-mail: Bogdanov_marat@mail.ru; Oksana Mihaylenko, Candidate of Chemistry, Associate Professor, Department of General and Analytical Chemistry, e-mail: trioksan@mail.ru