

100,0 %. С целью подтверждения чистоты субстанции была разработана и валидирована методика анализа по показателю «Предельное содержание родственных примесей» методом ВЭЖХ. В ходе валидации разработанной методики ВЭЖХ были доказаны специфичность и правильность, найдено значение предела обнаружения единичной примеси, которое составило

$8 \times 10^{-3} \%$  от концентрации испытуемого раствора 0,5 мг/мл. По валидированной методике определения предельного содержания примесей было доказано, что чистота субстанции составляет 100,0%. По методу Кьельдаля проведена количественная оценка содержания основного вещества в субстанции ФФМП, аттестованное значение его составило  $99,7 \pm 0,2 \%$ .

#### Сведения об авторах статьи:

**Труханова Юлия Александровна** – магистрант кафедры органической химии ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. Адрес: 197376, г. Санкт-Петербург ул. Профессора Попова, 14, лит. А. E-mail: truhanova.yuliya@pharminnotech.com.

**Алексеева Галина Михайловна** – к.х.н., доцент, завкафедрой аналитической химии ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. Адрес: 197376, г. Санкт-Петербург ул. Профессора Попова, 14, лит. А. E-mail: galina.alexeeva@pharminnotech.com.

**Яковлев Игорь Павлович** – д.х.н., профессор, завкафедрой органической химии ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. Адрес: 197376, г. Санкт-Петербург ул. Профессора Попова, 14, лит. А. E-mail: igor.yakovlev@pharminnotech.com.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Davies, S.R. The development of an efficient mass balance approach for the purity assignment of organic calibration standards / S.R. Davies, M. Alamgir, B.K.H. Chan // Anal. Bioanal. Chem. – 2015. – Vol. 407. – P. 7983-7993. doi:10.1007/s00216-015-8971-0
2. Epstein, N.A. Certification of Reference Standards in Pharmacy: Mass Balance Method / N.A. Epstein // Pharmaceutical Chemistry Journal. – 2017. – Vol. 51, № 10. – P. 48-57. doi: 10.1007/s11094-018-1718-4.
3. Руководство по разработке частных фармакопейных статей Фармакопеи Евразийского экономического союза. Часть 1. Субстанции для фармацевтического применения химического происхождения. – 2019. [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/564542957> (дата обращения 1.03.2022)
4. Pfeifer, C. Purity determination of amphotericin B, colistin sulfate and tobramycin sulfate in a hydrophilic suspension by HPLC, / C. Pfeifer, G. Fassauer, H. Gerecke // J. Chromatogr B. – 2015. – Vol. 990. – P. 7-14. doi:10.1016/j.jchromb.2015.02.043
5. Trukhanova, Y. A. Attestation of the primary standard sample of a new analgesic agent 1-phenyl(phenylimino)methylpyrrolidine-2,5-dione, development and validation of a method for quantitative determination of the substance by HPLC / Y. A. Trukhanova, G. M. Alekseeva, I. P. Yakovlev, D.V. Spiridonova // Microchem J. – 2022. – Vol. 173. DOI: 10.1016/j.microc.2021.106991
6. Trukhanova, Y.A. An efficient synthesis and characterization of novel (Z)-1-phenyl(phenylamino)methylpyrrolidine-2,5-dione derivatives as potential analgesic agents / Y.A. Trukhanova, D.A. Kolesnik, I. P. Yakovlev, D.V. Spiridonova, V.N. Yuskovets, E.V. Kuvaeva, G.V. Ksenofontova, T.L. Semakova // Chemical Data Collections. – 2021. – Vol 35. 100770. doi: 10.1016/j.cdc.2021.100770
7. Государственная фармакопея Российской Федерации XIV издание (ГФ РФ). Федеральная электронная медицинская библиотека. [Электронный ресурс]. URL: <https://femb.ru/record/pharmacopea14>. (Дата обращения: 20.03.2022)

## REFERENCES

1. Davies S.R., Alamgir M., Chan B.K.H., The development of an efficient mass balance approach for the purity assignment of organic calibration standards. Anal. Bioanal. Chem. 2015; (407): 7983-7993. doi:10.1007/s00216-015-8971-0 (in Engl.).
2. Epstein N.A., Certification of Reference Standards in Pharmacy: Mass Balance Method. Pharmaceutical Chemistry Journal. 2017; 51(10): 48-57. doi: 10.1007/s11094-018-1718-4. (in Engl.).
3. Guidelines for the development of private monographs of the Pharmacopoeia of the Eurasian Economic Union. Part 1. Substances for pharmaceutical use of chemical origin. 2019. (in Russ.).
4. Pfeifer C., Fassauer G., Gerecke H., Purity determination of amphotericin B, colistin sulfate and tobramycin sulfate in a hydrophilic suspension by HPLC, J. Chromatogr B. 2015; (990): 7-14. doi:10.1016/j.jchromb.2015.02.043(in Engl.).
5. Y. A. Trukhanova, G. M. Alekseeva, I. P. Yakovlev, D.V. Spiridonova. Attestation of the primary standard sample of a new analgesic agent 1-phenyl(phenylimino)methylpyrrolidine-2,5-dione, development and validation of a method for quantitative determination of the substance by HPLC. Microchem J. Volume 173, February 2022, 106991. DOI: 10.1016/j.microc.2021.106991(in Engl.).
6. Trukhanova Y.A., Kolesnik D.A., Yakovlev I. P., Spiridonova D.V., Yuskovets V.N., Kuvaeva E.V., Ksenofontova G.V., Semakova T.L. An efficient synthesis and characterization of novel (Z)-1-phenyl(phenylamino)methylpyrrolidine-2,5-dione derivatives as potential analgesic agents. Chemical Data Collections, 2021; (35) 100770. doi: 10.1016/j.cdc.2021.100770(in Engl.).
7. State Pharmacopoeia of the Russian Federation XIV edition (GF RF). Federal Electronic Medical Library. [Internet]. URL: <https://femb.ru/record/pharmacopea14>. (Accessed: 03/20/2022). (in Russ.).

УДК 633.88

© И.Ю. Каликина, А.Ю. Турышев

И.Ю. Каликина, А.Ю. Турышев  
**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
 ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ ЗАГОТОВОК ORIGANUM VULGARE  
 В ПЕРМСКОМ КРАЕ**  
 ФГБОУ ВО «Пермская государственная фармацевтическая академия»  
 Минздрава России, г. Пермь

*Цель.* Определение запасов *Origanum vulgare* на территории Пермского края с использованием географических информационных систем (ГИС).

*Материал и методы.* Мониторинг запасов травы душицы обыкновенной проводили путем ресурсоведческих исследований по общепринятой методике определения запасов лекарственных растений. Координаты произрастания устанавлива-

ли с использованием навигатора Garmin ETrex Vista C. Тематические электронные карты для визуализации ресурсоведческих данных строили с использованием программного обеспечения ArcView GIS 3.2a, в качестве топоосновы прикрепляли материалы дистанционного зондирования Земли.

**Результаты и обсуждение.** Проведен мониторинг запасов *Origanum vulgare*, определены ресурсоведческие характеристики: площадь зарослей, возможный объем ежегодной заготовки. Сформировано комплексное представление о запасах травы душицы обыкновенной на территории Пермского края. Популяции душицы были обнаружены в 20 районах Пермского края. Построены тематические карты ГИС.

**Заключение.** На территории Пермского края обнаружены существенные запасы травы душицы обыкновенной. Эти данные могут быть использованы для заготовки душицы в научно-исследовательских, производственных и личных целях.

**Ключевые слова:** рациональное природопользование, ресурсоведение, фармакогнозия, запасы, *Origanum vulgare*, географические информационные системы.

I. Yu. Kalikina, A. Yu. Turyshev

## THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE PLANNING OF ORIGANUM VULGARE PREPARATION IN THE PERM REGION

**Objective.** Determination of *Origanum vulgare* stocks in the Perm Region using geographic information systems (GIS).

**Material and methods.** Monitoring of *Origanum vulgare* stocks was carried out by resource studies according to the generally accepted methodology for determining the stocks of medicinal plants. Vegetation area coordinates were determined using a Garmin ETrex Vista C navigator. Thematic electronic maps for visualization of resource data were built using ArcView GIS 3.2a software; Earth remote sensing data were used as topographical basis.

**Results and discussion.** The *Origanum vulgare* stocks were monitored, and resource characteristics were calculated: the area of raw material reserves as well as the possible volume of annual harvesting. A comprehensive understanding of the *Origanum vulgare* stocks in the Perm Region has been formed. Populations of *Origanum* were found in 20 districts of the Perm region. Thematic GIS maps were created.

**Conclusion.** Significant *Origanum vulgare* stocks have been found on the territory of the Perm Region. The data can be used for harvesting for research, production and personal purposes.

**Key words:** environmental management, resource science, pharmacognosy, stocks, *Origanum vulgare*, geographic information systems.

В настоящее время лекарственные растения часто используются в терапевтических целях. Это обусловлено широким спектром фармакологической активности, доступностью и безопасностью по сравнению с синтетическими лекарственными препаратами. На качество лекарственного растительного сырья значительно влияют условия произрастания и особенности заготовки. Особенно важно целесообразное планирование заготовительного процесса с соблюдением всех сроков и правил заготовки сырья, несоблюдение которых может привести не только к дефектному растительному сырью, но и способствовать невозможной утрате ценных лекарственных растительных ресурсов.

Одним из ценных видов лекарственного растительного сырья является трава душицы обыкновенной (*Origanum vulgare*). Исследования показывают, что *Origanum vulgare* обладает противовоспалительными, спазмолитическими, антибактериальными, противовирусными, пролиферативными, нейропротективными, антиуролитическими и другими свойствами. Это растение является перспективным сырьем для лекарственных препаратов [1]. Для рациональной заготовки травы *Origanum vulgare* необходим своевременный и тщательный мониторинг имеющихся растительных запасов. Это становится возможным с применением географических информационных систем (ГИС) [2].

Целью настоящего исследования является определение запасов *Origanum vulgare* на территории Пермского края с использованием гео-

графических информационных систем (ГИС).

### Материал и методы

В рамках исследования территории Пермского края летом 2021 года проведены полевые исследования, в ходе которых установлены координаты произрастания с использованием навигатора Garmin ETrex Vista C. Определены основные ресурсоведческие показатели самой душицы *Origanum vulgare*: площади зарослей (S, га), возможный объем ежегодной заготовки (ВОЕЗ, кг). Ресурсоведческое исследование проводили по общепринятой методике определения запасов лекарственных растений [3]. Для визуализации данных использовали программное обеспечение ArcView GIS 3.2a, в качестве топоосновы прикрепляли данные дистанционного зондирования Земли [4].

### Результаты и обсуждение

В ходе исследования проведен мониторинг запасов *Origanum vulgare*, произрастающей на территории Пермского края, в ходе которых выявлены районы произрастания травы душицы обыкновенной, а также рассчитаны ресурсоведческие характеристики. Результаты приведены в таблице.

По данным таблицы видно, что продуктивные заросли душицы обнаружены на территории 20 районов Пермского края. Наибольшая площадь зарослей душицы обнаружена в Октябрьском районе, которая занимает более 134 га, а наименьшая площадь запасов сырья зафиксирована в Кишертском районе – 2,05 га. Значительные площади зарослей душицы также выявлены в Кунгурском районе, где душица произрастает на местно-

сти в 77,8 га, в Осинском районе – популяция душицы занимает площадь 51,2 га, в Куединском районе – 50,9 га.

Таблица  
Ресурсоведческая характеристика *Origanum vulgare*,  
произрастающей на территории Пермского края

Район	Площадь, га.	ВЕОЗ, кг
Кишертский	2,05	9
Суксунский	5,3	113
Кунгурский	77,8	504,9
Октябрьский	134,2	1666,6
Ординский	11,2	57,1
Уинский	39,1	453,2
Большесосновский	13,31	599,05
Куединский	50,9	546,53
Оханский	19,91	604,53
Нытвенский	3,3	57,53
Чусовской	21,9	294,61
Ильинский	20,5	674,61
Карагайский	22,53	713,5
Бардымский	18,93	360,17
Еловский	11,7	150,86
Осинский	51,2	343,61
Чернушинский	29,5	509
Добрянский	25	377,1
Сивинский	6,7	781,89
Чердынский	10,0	60,5

Ранжирование территорий меняется в том случае, если рассматривать районы относительно плотности запасов сырья. Так максимальный возможный объем ежегодной заготовки травы душицы составляет более 1,67 тонн в Октябрьском районе, значительные показатели ВЕОЗ выявлены в Сивинском и Карагайском районах, где значения объема достигают 781,89 кг и 713,5 кг душицы на единицу площади соответственно. Наименьшее значение ВЕОЗ для популяции зверобоя вычислено в Кишертском районе, оно составляет 9 кг.

По результатам ресурсоведческого исследования сформированы паспорта конкретных популяций травы душицы обыкновенной, которые включают информацию о наименовании, местоположениях популяций, (представлены схемы мест произрастания и наблюдения), ресурсоведческих характеристиках. Пример паспорта популяции *Origanum vulgare* представлен на рис. 1.

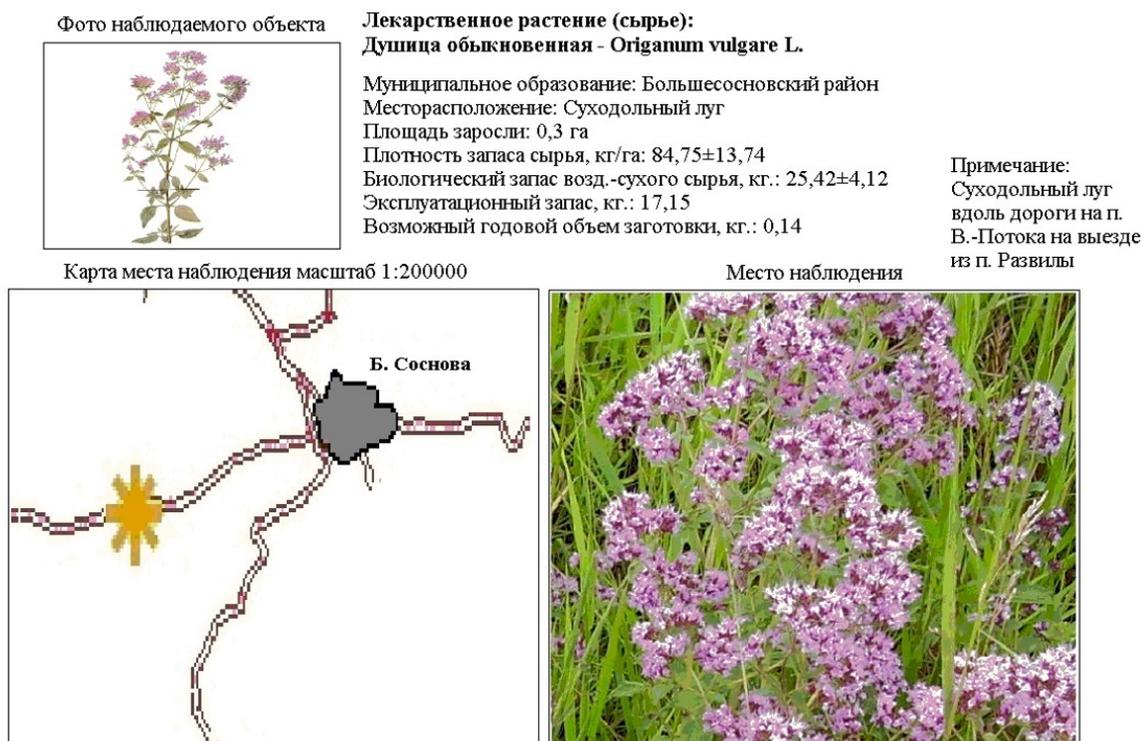


Рис. 1. Паспорт популяции *Origanum vulgare*

Полученные ресурсоведческие данные визуализированы с помощью построения электронных тематических карт произрастания душицы обыкновенной с распределением по районам Пермского края.

Тематическая карта произрастания *Origanum vulgare* на территории Большесосновского района представлена на рис. 2.

Формирование комплексного представления о запасах травы душицы обыкновенной

на территории Пермского края возможно с применением географических информационных систем. Разработанные электронные тематические карты являются наглядным картографическим материалом на одном визуальном поле с возможностью оперативного изменения масштаба карт, взаимодействия с отдельными объектами и редактирования ресурсоведческой информации. Они являются удобной и экономичной заменой бумажным аналогам.

Использование тематических карт произрастания душицы позволяет выявить наиболее целесообразные районы заготовки лекарственного растительного сырья и спланировать работы по его заготовке.

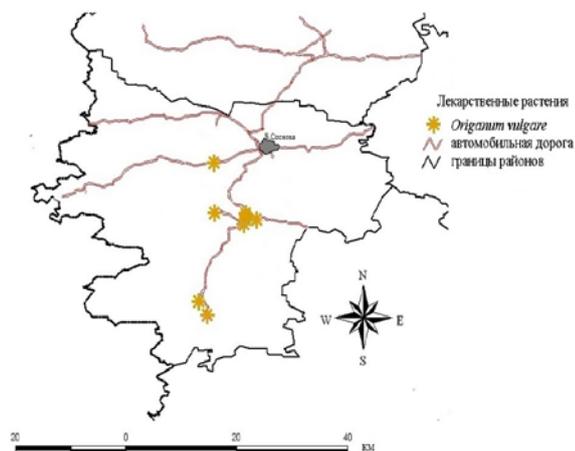


Рис. 2. Тематическая карта произрастания *Origanum vulgare* в Большечесновском районе

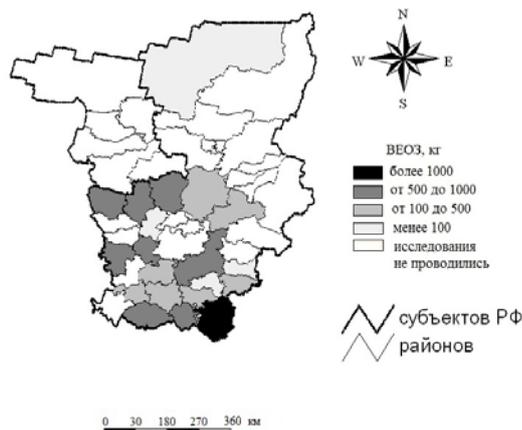


Рис. 3. Возможный ежегодный объём заготовки в зависимости от района произрастания *Origanum vulgare* в Пермском крае

Полученные результаты показывают, что в целом территория Пермского края является перспективной для заготовки лекарственного растительного сырья, в частности, травы душицы.

Также построена тематическая карта распространения *Origanum vulgare* в зависимости от возможного ежегодного объёма заготовки. Карта представлена на рис. 3.

### Заключение

В ходе собственного ресурсоведческого исследования нами проведен мониторинг лекарственного растительного сырья – травы душицы обыкновенной, по результатам которого выявлены продуктивные заросли душицы на территории 20 районов Пермского края. Построены паспорта популяций и рассчитаны основные ресурсоведческие характеристики, включая площадь зарослей и ВЕОЗ. Полученный массив ресурсоведческих данных визуализирован путем построения электронных тематических карт с использованием ГИС.

Таким образом, ресурсоведческие исследования в комплексе с ГИС стали удобным исследовательским инструментом при планировании заготовительных работ.

Результаты исследования показывают, что на территории Пермского края обнаружены значительные запасы травы душицы обыкновенной, которые могут быть использованы для заготовки в научно-исследовательских, производственных и личных целях. Ресурсоведческие исследования продолжаются.

### Сведения об авторах статьи:

**Каликина Ирина Юрьевна** – аспирант кафедры фармакогнозии, ассистент кафедры токсикологической химии ФГБОУ ВО ПГФА Минздрава России. Адрес: 614081, г. Пермь, ул. Полевая, 2. E-mail: kalikinaira@yandex.ru.

**Турышев Алексей Юрьевич** – к.фарм.н., доцент кафедры фармакогнозии ФГБОУ ВО ПГФА Минздрава России. Адрес: 614081, г. Пермь, ул. Полевая, 2. E-mail: aleksej2@mail.ru.

### ЛИТЕРАТУРА

1. *Origanum vulgare* ssp. *vulgare*: Chemical Composition and Biological Studies / Oniga Ilioaara, Cristina Puscas, Radu Silaghi – Dumitrescu [et al.] // *Molecules*. – 2018. – Vol. 23(8). – P. 2077-14. doi:10.3390/molecules23082077.
2. Sudhakar Reddy. Applications of GIS in plant taxonomy, species distribution and ecology // *Journal of Economic and Taxonomic Botany* – 2018. – Vol. 41. – P. 95-106.
3. Шретер А. И. Методика определения запасов лекарственных растений / Шретер А. И. [и др.]. – М.: ЦБНТИлесхоза, 1986. – 50 с.
4. Каталоги ДЗЗ - Поиск данных дистанционного зондирования Земли из Космоса по каталогам: Geoeye, Ikonos, QuickBird, Worldview-1, Worldview-2, Eros-A, Eros-B. [Электронный ресурс] // SearchКосмоснимки. 2018. URL: <https://www.kosmosnimki.ru/> (дата обращения: 03.04.2022).

### REFERENCES

1. *Origanum vulgare* ssp. *vulgare*: Chemical Composition and Biological Studies / Oniga Ilioaara, Cristina Puscas, Radu Silaghi – Dumitrescu [et al.]. *Molecules*. 2018; 23(8): 2077-14. (in Engl.).
2. Sudhakar Reddy. Applications of GIS in plant taxonomy, species distribution and ecology // *Journal of Economic and Taxonomic Botany*. 2018; 41: 95-106. (in Engl.).
3. Schreter A. I. [et al.] (1986). Metodika opredeleniya zapasov lekarstvennykh rastenii (Methodology for determining stocks of medicinal plants). M.: TsBNTIleskhoza. 1986; (1): 50. (In Russ)
4. Remote Sensing Catalogs - Search for Earth Remote Sensing Data from Space by catalogues: Geoeeye, Ikonos, QuickBird, Worldview-1, Worldview-2, Eros-A, Eros-B. Search Satellite images. [Electronic resource] URL: <https://www.kosmosnimki.ru/> (accessed 23 February 2022). (In Russ)