

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ЗАРОСЛЕЙ ЦЕНОЗООБРАЗУЮЩИХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ СОЛОДКИ ГОЛОЙ

А. В. Яницкая, И. В. Землянская, О. В. Недилько, К. А. Штанг

*Волгоградский государственный медицинский университет,
кафедра фармакогнозии и ботаники*

В работе приводятся результаты апробации использования ГИС-технологий для выявления потенциальных сырьевых угодий на примере солодки голой (*Glycyrrhiza glabra* L.). Использование в ресурсных исследованиях современных технологий позволяет значительно сократить трудоемкость экспедиционного этапа и камеральной обработки данных. В наших исследованиях мы использовали спутниковую навигацию и космические снимки для выявления потенциально-продуктивных зарослей солодки голой в междуречье Волги и Ахтубы.

Ключевые слова: геоинформационные системы, спутниковая навигация, растительные ресурсы, картирование, солодка голая.

THE USE OF GIS-TECHNOLOGY TO ASSESS THE POTENTIAL PRODUCTIVITY OF MEDICINAL PLANT POPULATIONS FORMING PLANT COMMUNITIES ON THE EXAMPLE OF LICORICE

A. V. Yanitskaya, I. V. Zemlyanskaya, O. V. Nedilko, K. A. Stang

*Volgograd State Medical University,
Department of Pharmacognosy and Botany*

In this article the results of aprobation of using GIS-technology for eduction of the possible raw material tangles on example of licorice (*Glycyrrhiza glabra* L.) are provided. Using of modern technologies in resource researches allow considerably reduce the complexity of expeditionary stage and cameral processing data. In our researches we used satellite navigation and space pictures for eduction potential-productive population of licorice in Entre Rios Volga and Achtuba

Key words: geographic information systems, satellite navigation, plant resources, mapping, liquorice (*Glycyrrhiza glabra*).

Общеизвестно, что ресурсные исследования являются очень трудоемкими и требуют затрат значительных временных затрат. Особенно сложными в традиционном ресурсоведении являются картографические работы, определение географических координат заросли, определение площади заросли, определение размеров ключевых участков и промысловых массивов, определение площади промыслового массива, занятой зарослями. Во многих традиционных методических пособиях по ресурсоведению лекарственных растений приводятся разнообразные способы определения площади заросли [1, 5, 6]. Все они достаточно трудоемки и относительно неточны. В эпоху стремительного развития компьютерных технологий определение площади участка путем приравнивания его к какой-либо геометрической фигуре, а определение географических координат при помощи привязки заросли к знакам государственной геодезической сети выглядит анахронизмом. И если в учебных целях использование этих методик допустимо и оправдано, то в серьезных научных исследованиях может просто приводить к недостоверным результатам и сводить «на нет» всю работу.

Другими авторами также предпринимались попытки использования ГИС-технологий в ресурсоведении ле-

карственных растений, но в их работах основной упор сделан на создание баз данных об уже обследованных зарослях, а не на поиск, выявление и изучение новых [5, 6].

С необходимостью точно картировать заросли мы столкнулись при изучении популяций солодки голой в Волгоградской области. На основе сырья этого растения создано более ста лекарственных препаратов (например, глицирам, флакарбин, ликвиритон, экстракт солодкового корня густой), лечебных сборов и чаев, в промышленности оно используется в качестве пенообразователя (в мыловарении, производстве кваса, пива, кондитерских изделий), красителя (в текстильной и кожевенной промышленности), ароматизатора, консерванта, подсластителя и т. д. [3, 4, 7, 9, 10]. Отходы производства солодкового экстракта используются как сырье для производства удобрений, пергамента, тепло- и звукоизоляционных плит. Широкий спектр применения определяет высокую мировую потребность в солодковом корне — не менее 20—25 тыс. т в год [4, 8]. Следует отметить, что после распада Советского Союза на территории нашей страны наблюдается дефицит данного растительного сырья, так как основные районы заготовки и переработки солодкового корня остались за ее пределами. В связи с этим особенно важными

представляются исследования по поиску и изучению популяций солодки голой в отдельных регионах Российской Федерации и выявление наиболее перспективных для организации промышленной заготовки сырья. В частности на территории Волгоградской области расположены крупные заросли солодки в пойме Волги и Ахтубы, а также в местах разлива рек Иловля, Хопер и Кумылга. Данные о состоянии этих популяций, их сырьевом потенциале в настоящее время отсутствуют. Последние работы по изучению химического состава популяций солодки голой в Волгоградской области говорят о том, что здесь корневища этого растения накапливают значительные количества основных действующих веществ [3, 7, 8, 9, 10], поэтому поиск промышленных массивов в этом регионе становится очень актуальным.

Территория Волгоградской области распаханна на 90 %, и, пользуясь обычными картографическими материалами, прогнозировать находки какого-либо лекарственного растения, а тем более его крупных зарослей довольно сложно, поскольку доступные крупномасштабные карты являются достаточно устаревшими, а триангуляционные пункты государственной геодезической сети зачастую разрушены и привязка к ним оказывается затруднительной.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Апробация применения ГИС-технологий для картирования зарослей и определения запасов сырья солодки голой на крупной дикорастущей популяции, выявленной на территории Среднеахтубинского района Волгоградской области.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследования выступали заросли солодки голой, выявленные в ходе маршрутно-рекогносцировочного обследования Среднеахтубинского района. Картирование зарослей проводили с помощью GPS-навигатора GARMIN GPSMAP 64st. Исследования на заросли проводились в период с июля по август 2015 г.

Оценка величины запасов сырья проводилась методом ключевых участков с экстраполяцией данных на всю площадь обследуемой территории [1]. В пределах ключевого участка было заложено десять учетных площадок площадью 1 м². Учетные площадки закладывали, располагая их равномерно, так, чтобы охватить весь ключевой участок. На каждой учетной площадке подсчитывалось число побегов. Поскольку у солодки голой границы одного модельного экземпляра установить довольно трудно, из-за особенностей строения корневой системы, вместо модельного экземпляра собирали количественно все сырье с 1 учетной площадки. Собранное с площадки сырье взвешивали с точностью ± 5 %.

Для экстраполяции данных ключевого участка на весь промышленный массив использовали крупномас-

штабные спутниковые снимки различных открытых источников, компьютерные программы SAS.Планета 11.0418, Stratocam, BaseCamp_452, Bird's Eye. С использованием ГИС-технологий определяли площади ключевого участка, промышленного массива, процент площади, занятой солодкой в пределах зарослей, процент площади изучаемой территории, занятый характерными для солодки местообитаниями.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На территории Среднеахтубинского района Волгоградской области нами был выявлен потенциальный промышленный массив, расположенный на землях одного хозяйствующего субъекта (Гослесфонда) в пределах Фрунзенского сельского поселения.

Солодка здесь произрастает в разреженных несомкнутых дубравах и является ценозоообразователем на высоких гривах и повышениях переходной поймы со слабо-, средне- или сильнозасоленными мощными дубравными почвами. По классификации А. М. Невидомова эти местообитания относятся к дубнякам солодково-злаковым [2]. Подрост здесь очень редкий, неблагонадежный, в основном пневая поросль дуба (*Quercus robur* L.), очень редко дуб семенной, подлесок также очень редкий, несомкнутый, состоит из терна (*Prunus spinosa* L.), жостера слабительного (*Rhamnus cathartica* L.), боярышника (*Crataegus monogyna* Jacq.), лоха узколистного (*Elaeagnus angustifolia* L.). Травянистый ярус хорошо развит, густой, сомкнутый представлен солодкой голой, осокой черноколосой (*Carex melano-stachya* Bieb.), ковром безостым (*Bromus inermis* Leyss.), вейником наземным (*Calamagrostis epigeios*), мятликом узколистным (*Poa angustifolia* L.), полынью горькой (*Artemisia absinthium* L.), полынью австрийской (*Artemisia austriaca* Jacq.).

Для наших исследований определение площадей, занятых солодкой, проводили двумя способами: используя специальную функцию определения площади GPS-навигатора GARMIN GPSMAP 64st и дешифрируя спутниковые снимки и нанося на них контуры исследуемых участков в программе SAS.Планета 11.0418. Поскольку данные из спутникового навигатора можно вывести на тот же самый спутниковый снимок, по совпадению дешифрованных и записанных навигатором контуров изучаемых участков можно судить о правильности дешифрирования зарослей. Общая площадь всего промышленного массива составила 24 110 000 м²/2411 га, при этом дубняки солодково-злаковые занимают всего 45,8 % площади / 1104 га.

В качестве ключевого участка был определен дубняк солодково-злаковый (является характерным местом обитания солодки голой), расположенный недалеко от единственной асфальтированной дороги и доступный для исследований в любую погоду. Координаты ключевого участка (38°22' северной широты 42°19' восточной

долготы) были определены при помощи GPS-навигатора GARMIN GPSMAP 64st с точностью до минут, более детально координаты ключевого участка не определялись, поскольку участок достаточно крупный и крайние его точки расположены на значительном удалении друг от друга. На ключевом участке были заложены 10 учетных площадок. При этом учетные площадки были заложены исключительно в пятнах солодки голой. Контур каждого пятна солодки голой исследуемого ключевого участка также были нанесены на спутниковый снимок. Площадь участка составила 27 536 м², процент покрытия солодкой — 58 % (рис. 1).



Рис. 1. Ключевой участок с местами заложения учетных площадок

Плотность растений на учетных площадках варьировала от 6 до 42 побегов на квадратный метр, высота побегов от 72 до 140 см. Были рассчитаны коэффициенты корреляции между количеством побегов на единицу площади, высотой надземной части и объемом массы подземных органов. Коэффициенты составили 0,44 и 0,024 соответственно, что говорит в целом о слабой корреляции этих показателей. Однако наши наблюдения показывают, что в целом наибольшей массы подземных органов достигают участки заросли, где надземные побеги развиваются сравнительно редко 10—13 шт. на квадратный метр, при этом они хорошо освещены, относительно не высоки (70—113 см) и имеют толстые стебли.

При расчете урожайности было отмечено, что объем подземной фитомассы на разных учетных площадках может значительно отличаться и варьирует от 280 до 1750 г на м². Урожайность в пределах ключевого участка составила (865 ± 145) г/м². Биологический запас солодки голой на ключевом участке — 31,8 т, эксплуатационный запас — 15,8 т, возможный объем заготовок — 1,98 т.

Для экстраполяции данных на весь промысловый массив нами были проанализированы имеющиеся спутниковые снимки и на них нанесены местообитания, где при дешифрировании были выявлены заросли солодки, аналогичные исследуемым на ключевом участке (рис. 2).

Полевые исследования также подтвердили наличие зарослей солодки голой в нанесенных дешифрированных на снимках контурах. Кроме того, на снимках с большой долей вероятности можно дешифрировать не

только наличие зарослей солодки голой, но и густоту этих зарослей, по интенсивности окраски растительности на спутниковых снимках.

При экстраполяции данных на весь промысловый массив были получены следующие результаты: биологический запас — 7396,5 т, эксплуатационный запас — 3682,2 т, объем возможных ежегодных заготовок — 460,3 т.



Рис. 2. Изучаемый промысловый массив солодки голой на спутниковом снимке в пределах Фрунзенского сельского поселения Среднеахтубинского района Волгоградской области с нанесенными контурами зарослей солодки голой

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, современные ГИС-технологии, возможность свободного доступа к спутниковым снимкам большого разрешения позволяют значительно упростить экспедиционный этап ресурсных исследований. Кроме того, наличие определенных практических навыков по дешифрированию космических снимков позволяет выявлять потенциально-продуктивные угодья в камеральных условиях, что также позволит сократить затраты на выявление крупных популяций некоторых лекарственных растений.

Исследуемый потенциальный промысловый массив солодки голой в пределах Фрунзенского сельского поселения Среднеахтубинского района является хорошим продуктивным угодьем и заслуживает более детального изучения с целью организации заготовительного процесса сырья «корни солодки».

ЛИТЕРАТУРА

1. Буданцев А. Л., Харитонов Н. П. Ресурсоведение лекарственных растений: методическое пособие к производственной практике для студентов фармацевтического факультета. — СПб.: СПХФА, 1999. — 87 с.
2. Невидомов А. М. Типологическая классификация пойменных дубовых лесов на юго-восточной границе ареала дуба черешчатого // Лесоведение. — 1995. — № 4. — С. 74—85.
3. Недилько О. В., Самойлова И. Н., Щербинин А. С., Яницкая А. В. Качественный анализ травы солодки голой // Открытая научно-практическая конференция молодых ученых и студентов ВолгГМУ с международным

участием «Актуальные проблемы экспериментальной и клинической медицины» (72; Волгоград; 2014): Материалы. — Волгоград, 2014. — С. 400—401.

4. Солодка: биоразнообразие, химия, применение в медицине / Г. А. Толстиков [и др.]. — Новосибирск: Академическое издательство «ГЕО», 2006. — 311 с.

5. Турышев А. Ю. Геоинформационные технологии в изучении дикорастущих лекарственных растений Пермского края: Автореф. дис. ... канд. фарм. наук / А. Ю. Турышев, — Пермь, 2007. — 25 с.

6. Турышев А. Ю. Методические подходы применения современных информационных технологий в лекарственном ресурсоведении // Современные проблемы науки и образования. — 2015. — № 4.

7. Яницкая А. В., Недилько О. В., Щербинин А. С., Самойлова И. Н., Ямандий Е. И. Изучение химического состава корней солодки щетинистой // Материалы V Межрегиональной научно-практической конференции с международным участием «Современная фармация: проблемы и перспективы развития» Владикавказ. — 2015. — С. 161—164.

8. Яницкая А. В., Землянская И. В., Недилько О. В. Выявление основных анатомических диагностических призна-

ков травы солодки голой // Вестник ВГУ. Серия: Химия. Биология. Фармация. — 2015. — №3. — С. 106—109.

9. Яницкая А. В., Землянская И. В., Недилько О. В. Определение содержания глицирризиновой кислоты в корнях солодки голой, произрастающей в Волгоградской области // Современная медицина: актуальные вопросы. — 2014. — № 30. — С. 112—116.

10. Яницкая А. В., Куркин В. А., Недилько О. В., Самойлова И. Н., Щербинин А. С., Егоров М. В. Оценка содержания глицирризиновой кислоты в корнях солодки голой, произрастающей в некоторых районах Волгоградской области // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. — 2015. — Т. 4 (56). — С. 116—118.

Контактная информация

Землянская Инна Владимировна — кандидат биологических наук, доцент кафедры фармакогнозии и ботаники, Волгоградский государственный медицинский университет, e-mail: ignis@list.ru