

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ РЕДКИХ РАСТЕНИЙ

Резчикова Ольга Николаевна

ФГБУ «Кавказский государственный природный заповедник им. Х.Г. Шапошникова», Майкоп

младший научный сотрудник

385000, Россия, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Советская, 187

Тел.: (8772) 52-16-97, e-mail: olyatis@yandex.ru

Аннотация: рассмотрен опыт применения ГИС-технологий при изучении *Taxus baccata*. Обработка данных осуществлялась с использованием программы MapInfo путем построения атрибутивных таблиц, создания тематических карт, а также пространственного и статистического анализа информации. Полученные результаты послужили основанием для выделения соэкологически значимых районов произрастания вида. Рекомендован мониторинг состояния популяций в них.

Ключевые слова: *Taxus baccata*, санитарное состояние, атрибутивная таблица, тематические карты, база данных.

Оценка санитарного состояния популяции *Taxus baccata* важна с позиций перспективы гарантированного длительного сохранения вида. Результаты этой оценки могут являться основным индикатором для выбора применяемых мер сохранения и восстановления вида. Очевидно, что чем выше санитарное состояние вида, тем выше шансы на его длительное сохранение.

Материал и методика

Работы по изучению распространения и состояния *Taxus baccata* проходили в пределах Северо-Западного Кавказа (СЗК) на южном и северном макросклонах Главного Кавказского хребта (ГКХ). Обследованию подверглись более 2 тыс. деревьев вида на территории 86-ти ценопопуляций общей площадью 147.71 га. Оценивались численность (Денисова и др., 1986), санитарное состояние (Наставления..., 1993), восстановительный потенциал и другие показатели ценопопуляций. Описывались орографические и лесотаксационные характеристики среды (ОСТ 56-69-83, 1983; Ярошенко, 1969).

В работе были предприняты попытки использования ГИС-технологий. Обработка собранных материалов осуществлялась с использованием программы MapInfo путем построения атрибутивных таблиц, включающих в себя данные о характере распространения и состоянии ценопопуляций; путем создания тематических карт, а также пространственного и статистического анализа графической и семантической информации.

На первом этапе камеральных работ была создана векторная схема изучаемой местности, представляющая собой набор слоев, содержащих изображения границ ООПТ, крупных рек, горных вершин и населенных пунктов и др.

Далее была построена карта, иллюстрирующая характер распространения ценопопуляций в пределах изучаемой территории. Объекты на нее носились, согласно географических координат точек находок.

Путем привязки сводной таблицы из программы Excel, к карте их распространения в MapInfo (рис. 1) была создана атрибутивная таблица. Она содержала все данные для каждой точки находки. Рассматривались следующие показатели: характеристика мест произрастания; лесотаксационные показатели; характер возобновления; показатели санитарного состояния и адаптивные возможности вида и др.

Таким образом была создана современная база данных, содержащая в себе полную информацию о каждой ценопопуляции, привязанную к карте ареала вида.

Далее были построены тематические карты для анализа и наглядного представления данных и распределения признаков. Тематическими называются карты (слои), объекты на которых выделены графическими средствами в зависимости от сопоставленных им значений. К таким средствам наряду с раскраской относятся штриховки, виды символов и такие методы представления, как графики и круговые диаграммы (Ерунова, 2004).

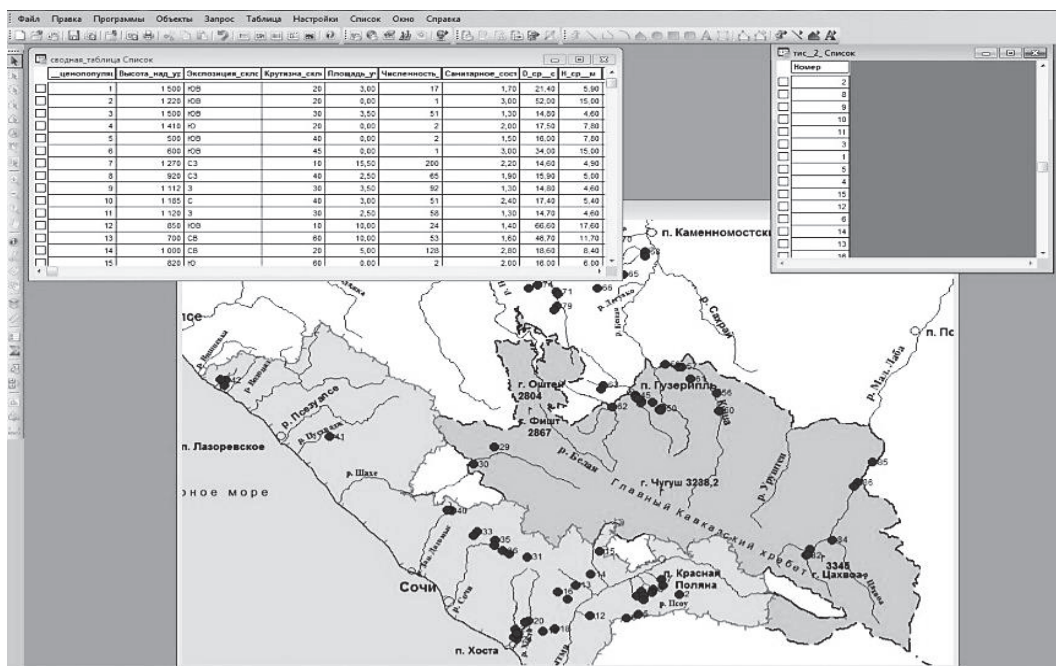


Рисунок 1. Привязка таблицы к карте с помощью MapInfo

Были определены корреляционные связи санитарного состояния изучаемого вида с отдельными факторами. Из всего многообразия внешних факторов, возможно влияющих на санитарное состояние *Taxus baccata*, была рассмотрена часть орографических, лесотаксационных и антропогенных условий среды. Построены точечные диаграммы, отражающие направление и силу этих связей. Путем информационного анализа (Нешатаев, 1987) были получены сведения о наличии (или отсутствии) и характере связей состояния с теми показателями, которые невозможно представить цифрами: группа типов леса, тип условий местопроизрастания и экспозиция склона. Выявлены наиболее благоприятные условия среды для существования *Taxus baccata*.

Результаты и обсуждения

Характерной особенностью произрастания *Taxus baccata* в пределах ареала на СЗК является спорадичность его размещения. Это связано с массовыми вырубками этой ценной породы в прошлом, а также с особенностями микрорельефа, почв, климата и т.д. Ценопопуляции размещаются очень неравномерно, часто на значительном расстоянии друг от друга. Обследование показало, что они бывают разнообразных форм и размеров: отдельные деревья, ленты и ряды деревьев, мелкие пятна или крупные фестончатые участки. Растет *Taxus baccata* как на северном, так и на южном склоне ГКХ. Но все же большая часть деревьев (60%) сосредоточена на южном макросклоне в условиях Колхиды, что неудивительно для древнего представителя третичной флоры, в условиях мощного колхидского рефугиума.

Большинство растений вида (84%) произрастает на охраняемых территориях: в Сочинском национальном парке (СНП) и Кавказском государственном заповеднике (КГПБЗ), а также на территориях памятниках природы, где вид находится под режимом особой охраны. На соседних территориях лесничеств *Taxus baccata* встречается редко.

Созданная тематическая карта ареала вида и карты распределения ценопопуляций по размерам (площади) и численности (рис. 2,3) позволяют увидеть, что на южном макросклоне ГКХ наибольшая концентрация *Taxus baccata* наблюдается в юго-восточной части обследуемого района (в бассейне р. Мзымта). Там же находится большая часть наиболее крупных и наиболее многочисленных ценопопуляций.

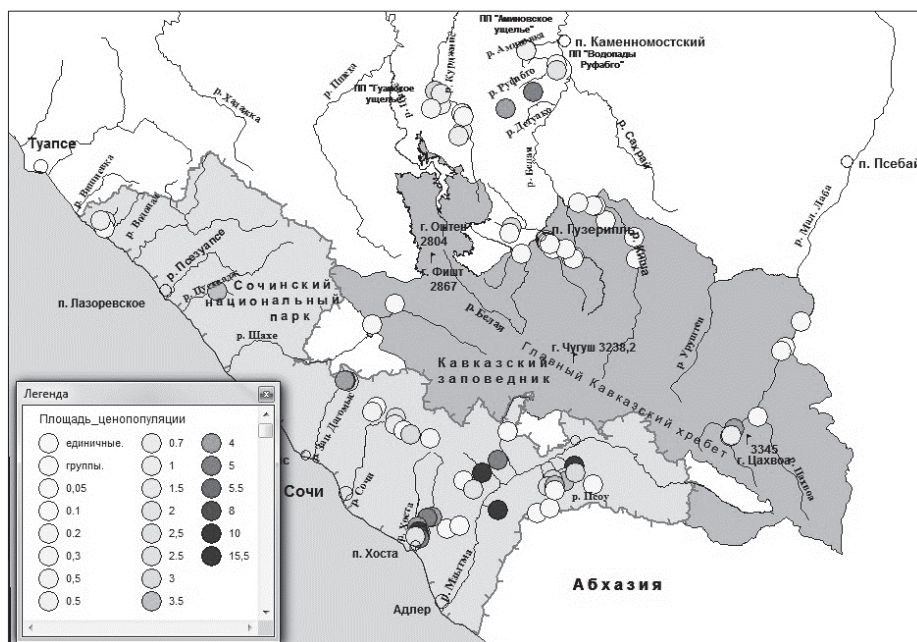


Рисунок 2. Тематическая карта распределения ценопопуляций по размерам

Для северного макросклона характерно сосредоточение *Taxus baccata* в первую очередь в центральной северной части рассматриваемой территории (в бассейне р. Белая). Это можно объяснить тем, что здесь в районе гг. Оштен и Фишт наблюдается некоторое снижение ГКХ, которое принято называть «Колхидскими Воротами». Через него обеспечивается доступ на северный склон колхидских воздушных масс и, соответственно растительных элементов, характерных для южных склонов.

На тематических картах легко уловить те тенденции и взаимозависимости данных, которые сложно или почти невозможно обнаружить с помощью табличного представления. В нашем случае рассматриваемые карты подкрепляют табличные данные, иллюстрируя, что среди обследованных чаще бывают многочисленные крупные ценопопуляции (170-200 шт. на площади 10-15,5 га) и малочисленные не большие по площади (6-17 шт. на 0,05-0,7 га). В то же, время именно с

помощью тематических карт нагляднее, чем в таблице, видно, что такое соотношение наблюдается не всегда. Бывают ценопопуляции малочисленные, но крупные по размеру (24-53 шт. на 10 га) и многочисленные, расположенные на относительно малой площади (61-155 шт. на 2-5 га). Причем на карте можно увидеть, где конкретно на местности находятся такие объекты.

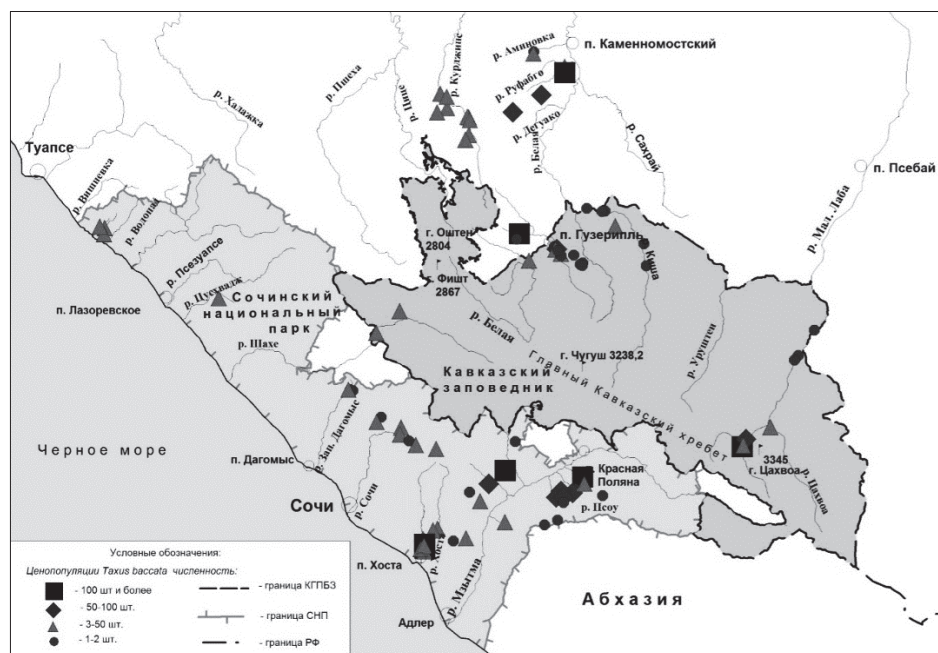


Рисунок 2. Тематическая карта распределения ценопопуляций по численности

Кроме того, в MapInfo можно создавать линейные, зональные графики, а также круговые и столбчатые диаграммы, 3D и др. Построив график, можно наглядно сравнить значение различных характеристик объектов из таблицы. Так на графике распределения ценопопуляций *Taxis baccata* по группам типов леса (рис. 4а) видно, что в с почти равной частотой вид встречается в следующих группах: букняках, грабняках, пихтарниках и буко-пихтарниках. Редко образует тисняки (в Тисосамшитовой роще (КГПБЗ) и на хр. Ац (СНП)). Изредка растет в и других: ольшатниках, липняках, ельниках, ясенниках и др.

График распределения ценопопуляций по типам условий местопроизрастания (рис. 4 б) показывает, что в подавляющем большинстве случаев *Taxis baccata* встречается в свежих и влажных, и лишь изредка в сырых и сухих типах условий местопроизрастания.

Исследования показали, что в целом санитарное состояние деревьев вида на СЗК удовлетворительное. Средний балл для всех ценопопуляций – 2.0. Повреждения, чаще всего, были природного характера (дупла, стволовая гниль, облом ветвей и вершин и др). Редко снижение состояние было результатом антропогенного воздействия (облом ветвей, зарубки на

стволах, спиленные верхушки и др.). Отмечено резкое снижение влияния антропогенного стресса в ценопопуляциях на охраняемых территориях, особенно, в КГПБЗ и, наоборот, ухудшение состояния на неохраняемых землях.

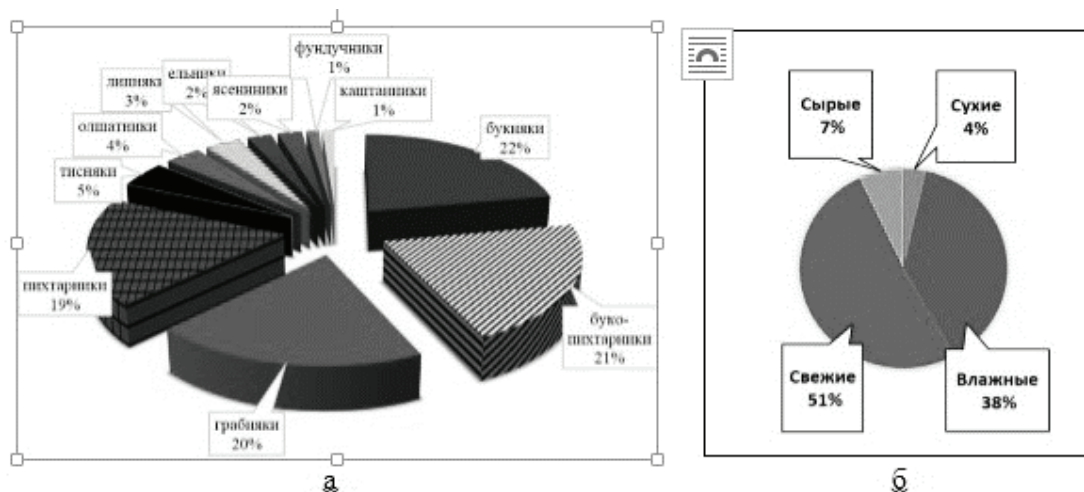


Рисунок 4. Графики распределения ценопопуляций *Taxus baccata* по группам типов леса (а) и типам условий местопроизрастания (б), %

В результате корреляционного анализа выяснилось, что есть связь санитарного состояния с крутизной склона мест произрастания ценопопуляций: оно в равной степени ухудшается как на пологих, так и сильно крутых склонах, показывая лучшие показатели на склонах крутизной около 40° (рис. 5а). Кроме того, в очень малой степени средний балл состояния в ценопопуляциях увеличивается по мере поднятия в горы, что возможно объясняется некоторым отрицательным влиянием природных условий высокогорья (1300-1900 м н. ур. моря) – сокращение вегетационного периода и усиление суровости зимнего периода (рис. 5б).

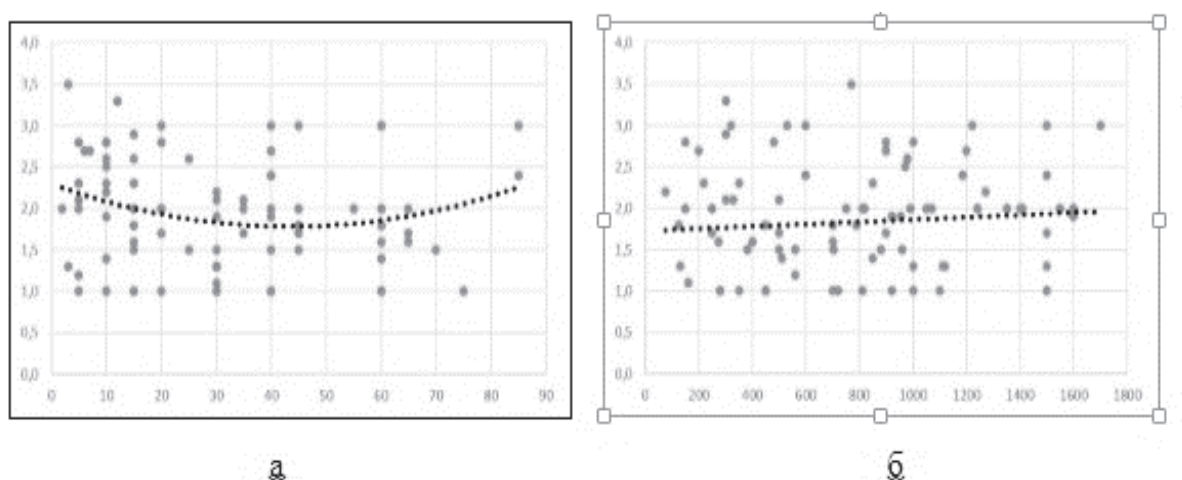


Рисунок 5. Графики связей санитарного состояния с крутизной склона (а) и высотой над уровнем моря (б) мест произрастания ценопопуляций

Прослеживается связь санитарного состояния и с группами типов леса. Наиболее заметное положительное влияние на состояние оказывают пихтовые и буковые сообщества. Имеет значение и экспозиция склона местонахождения ценопопуляции. Наиболее положительное влияние оказывают южные и наиболее отрицательное северные экспозиции склонов. Отсутствует связь со степенью увлажнения места произрастаний ценопопуляции.

Выводы и рекомендации

С помощью ГИС-технологий создана база данных, включающая в себя информацию характере распространения и состоянии 86-ти ценопопуляций вида. Построена точная современная карта ареала вида на Северо-Западном Кавказе. Созданные тематические карты распределения ценопопуляций *Taxus baccata* по площади, численности, и графики распределения по группам типов леса, типам условий местопроизрастания, наглядно отражают характер распределения рассматриваемых признаков. Построенные графики иллюстрирующие корреляционные связи санитарного состояния с внешними факторами позволяют наглядно сравнить табличные значения.

Анализ современного санитарного состояния показал, что в некоторой степени оно зависит от орографических экологических факторов (крутизна, экспозиция склона, высота над уровнем моря), от групп типов леса в которых произрастают ценопопуляции и от антропогенного воздействия. Таким образом, при отсутствии стихийных бедствий, наиболее благоприятным сочетанием условий среды (из рассмотренных) для существования *Taxus baccata*, предположительно будут: пихтовые или буковые, сообщества на склонах южных экспозиций, средней крутизны (40°), расположенные в нижнегорных или среднегорных (до 1300 м над ур. моря) районах, на землях ООПТ, независимо от степени увлажнения мест произрастания.

Полученные результаты послужили основанием для выделения экологически значимых районов, условия которых в наибольшей степени отвечают требованиям. Рекомендован и начат мониторинг *Taxus baccata* в них. Для остальных ценопопуляций предложены меры по оптимизации охраны, путем изменения функционального зонирования, а в ряде случаев, организации ремизных участков с режимом особой охраны в местах произрастания вида на существующих охраняемых территориях, а на неохраняемых землях - создание новых ООПТ (памятников природы). Основой для последующего мониторинга состояния ценопопуляций *Taxus baccata* будет являться уже созданная с помощью ГИС-технологий база данных.

Список использованных источников

1. Денисова Л.В., Никитина С.В., Заугольнова Л.Б. Программа и методика наблюдений за ценопопуляциями видов растений Красной книги СССР // Всес. науч.-исслед. ин-т охраны природы и заповедного дела Госагропрома СССР. М., 1986. 34 с.
2. Ерунова М.Г. Географические и земельно-информационные системы Ч. 3. Картографирование средствами инструментальной ГИС MapInfo: Метод. указания / М.Г. Ерунова, А.А. Гостева; Краснояр. гос. аграр. ун – т. – Красноярск, 2004. – 84 с.
4. Наставление по рубкам ухода в горных лесах Северного Кавказа. М., 1993. 80 с.
5. Нешатаев Ю.Н. Методы анализа геоботанических материалов. – Изд-во Ленингр-го ун-та. – 1987.
6. ОСТ 56-69-83. Пробные площади лесоустроительные. Метод закладки. – М.: Гослесхоз, 1983 - 64 с.
7. Ярошенко П.Д. Геоботаника. Пособие для студентов и педвузов. М. Просвещение, 1969. 200 с. с илл.