

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

областное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Курский государственный политехнический колледж»  
(ОБПОУ «КГПК»)

**Геоинформационный анализ лесного фонда  
территории Центрально-Черноземного региона**

**Номинация «Геоинформатика»**

Выполнил:

Конев Александр Александрович,  
обучающийся объединения «Экомониторинг»  
ОБПОУ «Курский государственный политехнический колледж»

Руководитель:

Позднякова Юлия Сергеевна,  
педагог дополнительного образования ОБПОУ «КГПК»

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
1.Обзор литературы по теме исследования .....	4
2.Методика исследования.....	7
3. Результаты исследований.....	7
Заключение.....	17
Список литературы.....	18

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность** темы обусловлена тем что, леса России являются одним из важнейших природных ресурсов страны. Лес играет в жизни человека и человечества тройную роль. С одной стороны, лес, являясь одной из главных составляющих частей окружающей среды человека, в большой степени влияет на климат, наличие чистой воды, чистого воздуха, защищает сельскохозяйственные земли, обеспечивает места для комфортного проживания и отдыха людей, сохраняет разнообразие живой природы.

Методы и технологии лесочетных работ в мире динамично развиваются в направлениях повышения точности определения характеристик лесов, повышения оперативности выполнения лесочетных работ и снижения их стоимости. Геоинформационный анализ - анализ расположения, структуры, взаимосвязи объектов и явлений с использованием методов пространственного анализа и геомоделирования.

**Объектом** исследования является территория Центрально-Черноземного региона.

**Предмет** исследования – структура лесов исследуемого региона.

**Целью** работы является анализ структуры и особенностей лесов Центрально-Черноземного региона с помощью геоинформационных технологий.

Для достижения поставленной цели, необходимо решить следующие **задачи**:

- рассмотреть теоретические основы анализа геоинформационных исследований лесного фонда;
- провести геоинформационный анализ лесного фонда Центрально-Черноземного региона;
- выявить особенности использования ГИС-технологий для картографирования лесных ландшафтов Центрально-Черноземного региона.

Срок проведения исследования – сентябрь-декабрь 2022 года.

## 1. Обзор литературы по теме исследования

ГИС-технологии являются технологической базой для создания геоинформационных систем, позволяющей им реализовать свой функционал.

Геоинформационный анализ - анализ расположения, структуры, взаимосвязи объектов и явлений с использованием методов пространственного анализа и геомоделирования.

Функциональность ГИС - это набор функций геоинформационных систем и связанных с ними программных инструментов:

- ввод данных в машинную среду путем импорта из существующих цифровых наборов данных или путем оцифровки источников;
- преобразование данных, в том числе преобразование данных из одного формата в другой, преобразование картографических проекций, изменение систем координат;
- хранение, обработка и управление данными во внутренних и внешних базах данных;
- картометрические операции;
- инструменты для личных настроек пользователя.

Географические карты предоставляют много полезной и важной информации для ученых, которые могут оказать положительное влияние на лес, а также понять, где наблюдаются проблемы и где можно учитывать прогресс и процветание участков. Также можно оценить состояние леса с хронической точки зрения, чтобы понять, почему это происходит: болезнь, рекреационный стресс или промышленные выбросы.

Ученые получают эти знания, декодируя изображения из космоса, например, анализируя мультиспектральные изображения. В результате после анализа всех данных и изображений можно получить тематические карты с проблемными участками в лесном хозяйстве, статистические расчеты и отчеты, оценки ущерба и решения этих проблем.

Гис-технологии в лесном хозяйстве, в настоящее время, применяются как автоматизированное создание картографических и плановых материалов, которые издаются и на выходе имеют цифровой формат, который в дальнейшем преобразуется в бумажный формат.

Для создания моделей, при пространственном анализе и планировании, используется ряд информационных блоков. Такими блоками становятся картографический информационный блок, статистический информационный блок, и лесохозяйственный информационный блок.

Программные средства для реализации идей ГИС технологий, имеют большое многообразие, и представлены как отечественными, так и зарубежными программными продуктами.

В настоящее время для работы доступно достаточно большое количество программных пакетов и программно-технологических комплексов.

Каждая программа может отличаться по ряду параметров. Такими параметрами могут быть назначение и требуемые ресурсы для работоспособности программы.

Для работы в каждом конкретном случае, необходимо использовать оптимальные для решения поставленной задачи инструменты решения. Инструментом решения поставленной задачи по созданию геоинформационной модели, могут выступать различные программы.

Для того чтобы понять различие программ, которые используются в лесном хозяйстве и исследованиях, связанных с ними, попробуем кратко проанализировать данные программы. Данный список программ не будет исчерпывающим, так как программные продукты постоянно обновляются, и новые и новые продукты выходят на рынок ГИС-систем [9, с.86].

ЛУГИС - автоматизированная компьютерная геоинформационная система, в которую входят подсистемы лесоуправления, лесного хозяйства и лесопользователей - ЛУГИС-ЛН, лесоуправления - WinЕКО. В 1988 году система была утверждена как геоинформационная система для инвентаризации лесов и компьютерной поддержки лесного хозяйства и управления лесами в Ленинградской и Новгородской областях.

GeoGraph / GeoDraw (разработчик - ЦГИ ИГ РАН) - отечественный векторный топологический редактор для создания цифровых карт. Система используется в Восточной Сибири, Поволжье, Байкальском регионе, Вологодской и Архангельской областях, Республике Коми для решения вопросов организации и ведения лесного хозяйства, ведения лесного хозяйства на региональном и местном уровне в промышленных масштабах.

ГИС-пакет MapInfo (MapInfo Corporation, Нью-Йорк, США) предназначен для картографической визуализации массивов оцифрованных векторных данных и используется для создания, преобразования и анализа тематических карт стран, регионов, городов и т. Д. Карта, представленная в MapInfo, может быть отображается по-разному, в том числе в виде таблиц, графиков и диаграмм, а также в виде сложных карт в сочетании с подписями, заголовками и другими картографическими атрибутами.

ГИС ТороL-L состоит из базового продукта ГИС ТороL (Чехия), который работает с картографией, и программного надстройки «LesIS» (L) для работы с налоговыми данными. Обе подсистемы могут работать как вместе, так и по отдельности, поскольку представляют собой автономные, независимые продукты. Программный комплекс ТороL-L предназначен для работы с базами данных любого уровня отраслевого управления - от фиктивных баз данных для арендаторов до лесных и региональных баз данных для сотрудников региональных и федеральных органов власти в сфере лесных отношений.

ArcGIS - семейство программных продуктов от американской компании ESRI, одного из лидеров мирового рынка геоинформационных систем.

ArcViewGIS - мощный и простой в использовании инструмент для обеспечения доступа к географической информации. ArcView предоставляет

мощные возможности для отображения, исследования, запроса и анализа пространственных данных. ArcView разработан Институтом исследований экологических систем (ESRI), производителем ArcInfo, ведущего программного обеспечения для географических информационных систем. Интегрированный пакет ArcInfo - это типичный инструмент для разработки и эксплуатации ГИС общего назначения. Он предназначен для создания географических информационных систем и обеспечивает ввод, обработку, анализ данных и составление географических карт с помощью персонального компьютера. ArcView позволяет визуализировать (в цифровом виде) большие объемы статистической информации с географической привязкой. Карты всех масштабов создаются и редактируются в среде: от планов местности до карты мира. ArcView в основном используется для простого анализа, выборки, статистики, представления и печати данных. Основная особенность ArcView - простота загрузки табличных данных, таких как файлы dBASE и данные с серверов баз данных, для отображения, запроса, обработки и организации таких данных в форме, удобной для чтения и анализа. ArcView имеет удобный многооконный интерфейс, а ArcInfo - командную строку. На начальном этапе эти программные продукты использовались в основном в исследовательских целях, для мониторинга лесов, мониторинга лесных пожаров во ВНИИЛМ, Центре экологии и лесопродуктивности РАН, Международном лесном институте, на предприятиях Авиалесохраны.

Географическая информационная программа VE-L (графический редактор VectEdit, связанный с СУБД) использовалась для ведения непрерывного лесного хозяйства, лесного хозяйства в Московской области по технологии, разработанной Центральным лесоустроительным предприятием.

DBMS-L - это система управления базой данных лесного хозяйства. Это прототип СОЛИ-1 (системы обработки лесной информации), который Центролеспроект использует в лесном хозяйстве с 1990 года.

Таким образом, картирование лесов было одной из первых отраслей, которые стали использоваться в географических информационных системах. В настоящее время проводятся исследования и разрабатывается методология картирования в нескольких областях изучения лесов и лесного покрова с использованием данных дистанционного зондирования, таких как: картирование лесов, отображение текущих изменений в лесах, исследование информационного содержания спутниковых изображений для решения проблемы мониторинга состояния и динамики лесов, выявление лесных пожаров и картирование лесных территорий, пострадавших от пожаров, оценка ущерба лесным насаждениям от различных факторов.

## 2.Методика исследования

Методика исследования включала в себя статистическую обработку данных, представленных в аналитическом обзоре состояния лесов, их количественных и качественных характеристик по данным государственной инвентаризации лесов Центрально-Черноземного региона.

Анализ полученных статистических данных о количественном и качественном состоянии лесного фонда Центрально-Черноземного региона лег в основу создания географической карты –«Доля лесных земель в общей площади на территории Центрально-Черноземного региона».

## 3. Результаты исследований

Приведем результаты геоинформационного анализа лесного фонда Центрально-Черноземного региона по количественным характеристикам.

Рассматривая лесной фонд на территории Белгородской области можно отметить, что преобладающими, как по запасу (76,4%), так и по занимаемой площади (73,1%) являются твёрдолиственные породы.

На долю мягколиственных пород приходится 11,9% по запасу и 11,6% по занимаемой площади.

Наименее представлены хвойные породы и прочие древесные породы, их доля составляет соответственно 10,9% и 0,8% по запасу и 8,9% и 3,5% по занимаемой площади (рис.2)

Распределение лесной площади, общего и среднего запаса стволовой древесины по группам древесных пород на территории Белгородской области представлено в таблице 1.

Таблица 1

Распределение лесной площади, общего и среднего запаса стволовой древесины по группам древесных пород

Группа древесных пород	Запас древесины		Лесная площадь, тыс. га
	Общий, тыс. м <sup>3</sup>	Средний, м <sup>3</sup> /га	
Хвойные	7565,8	271	21,4
Твердолиственные	52996,2	266	176,4
Мягколиственные	8239,3	288	27,9
Прочие древесные породы (Яблоня, Груша и др.)	527,1	66	8,5
деревья с диаметром 6 см и болееотсутствуют	-	-	7,2
<b>Итого</b>	<b>69328,4</b>	<b>287</b>	<b>241,4</b>

Средняя формула породного состава лесных насаждений Белгородской области, в долях единиц состава имеет вид:

4,7Д 1,5Я 0,9 Кло 0,4Клп 0,1В 1,1С 0,5Лп 0,3Б 0,2Олч 0,2Ос 0,1Ивд +Яз + Кля +

**Клт + Аб + Гш + Яб**

На территории Белгородской области по группам возраста преобладают средневозрастные насаждения. Их доля составляет 41,1% по площади и 48,8% по общему запасу – таблица 2.

Таблица 2  
Распределение лесной площади и запасов стволовой древесины по группам возраста

Группа возраста	Общий запас древесины, тыс. м <sup>3</sup>	Лесная площадь, тыс.га
молодняки	4552,1	70,1
средневозрастные	33866,5	99,2
приспевающие	20549,8	43,3
спелые и перестойные	10360,0	21,6
деревья с диаметром 6 см и более отсутствуют	-	7,2
<b>Итого</b>	<b>69328,4</b>	<b>241,4</b>

Основными причинами накопления средневозрастных насаждений является успешное и интенсивное воспроизводство и восстановление лесов в послевоенные годы, а также малоинтенсивное пользование древесиной.

Анализируя лесной фонд на территории Воронежской области можно увидеть, что преобладающими, как по запасу (44,5%), так и по площади (53,5%) являются твердолиственные породы. Наименее представлены прочие породы, их доля составляет 1,7% по запасу и 2,5% по занимаемой площади (табл.3).

Таблица 3  
Распределение лесной площади, общего и среднего запаса стволовой древесины по группам древесных пород

Группа древесных пород	Запас древесины		Лесная площадь, тыс. га
	Общий, тыс. м <sup>3</sup>	Средний, м <sup>3</sup> /га	
Хвойные	33521,9	286	87,8
Твердолиственные	46566,0	162	236,9
Мягколиственные	22783,3	230	84,6
Прочие древесные породы	1760,7	98	11,0
деревья с диаметром 6 см и более отсутствуют	-	-	22,7
<b>Итого</b>	<b>104631,9</b>	<b>236</b>	<b>443,0</b>

Средняя формула породного состава лесных насаждений в Воронежской области, в долях единиц состава имеет вид:

**3,2С 2,5Дч 0,8Яо 0,6Ос 0,6Лп 0,5Олч 0,4Кло 0,3Клп 0,2Ивд 0,2Вм 0,1Олс 0,1Бб**

**0.1Клт 0.1Кля 0.1Вш 0.1 Гш 0.1Лщ +Тб +Тч +Р+Яб**

На территории Воронежской области по площадям преобладают молодняки. Их доля составляет 48,3 %. По общему запасу древесины преобладают средневозрастные насаждения (46,2 %).

Таблица 4

Распределение лесной площади и запасов стволовой древесины по группам возраста

Группа возраста	Общий запас древесины, тыс. м <sup>3</sup>	Лесная площадь, тыс. га
молодняки	12182,2	213,9
средневозрастные	48297,1	123,5
приспевающие	15807,0	35,6
спелые и перестойные	28345,6	47,3
деревья с диаметром 6 см и более отсутствуют	-	22,7
<b>Итого</b>	<b>104631,9</b>	<b>443,0</b>

Рассматривая количественные характеристики лесов на территории Курской области, преобладающими по запасу (48,1%) и по площади (49,7%) являются твердолиственные породы. Наименее представлены прочие породы, их доля составляет 2,7% по запасу и 5,5% по занимаемой площади.

Таблица 5

Распределение лесной площади, общего и среднего запаса стволовой древесины по группам древесных пород

Группа древесных пород	Запас древесины		Лесная площадь, тыс. га
	Общий, тыс. м <sup>3</sup>	Средний, м <sup>3</sup> /га	
Хвойные	8591,0	340	25,1
Твердолиственные	30100,0	217	123,0
Мягколиственные	22188,0	251	84,9
Прочие древесные породы (Груша, Акация и др.)	1712,0	103	13,6
деревья с диаметром 6 см и более отсутствуют	-	-	1,1
<b>Итого</b>	<b>62592,0</b>	<b>253</b>	<b>247,7</b>

Средняя формула породного состава лесных насаждений в Курской области, в долях единиц состава имеет вид:

**2,9Дч 1,4С 1,0Ос 0,9Б 0,8Яо 0,7Олч 0,7Кло 0,7Лп 0,2Ивд 0,1Вш 0,1Вм 0,1 Кля**

**0,1Клп 0,1 Гш 0,1Яб 0,1А + Дк + Клт + Тч +Лщ +Тб +Р**

На территории Курской области преобладают средневозрастные насаждения. Их доля составляет 38,7 % по площади и 45,7 % по общему запасу.

Таблица 6

Распределение лесной площади и запасов стволовой древесины по группам возраста

Группа возраста	Общий запас древесины, тыс. м <sup>3</sup>	Лесная площадь, тыс. га
молодняки	3879,4	72,0
средневозрастные	28625,0	96,1
приспевающие	10996,3	28,7
спелые и перестойные	19091,3	49,8
деревья с диаметром б см и болееотсутствуют		1,1
<b>Итого</b>	<b>62592,0</b>	<b>247,7</b>

Основной причиной накопления средневозрастных насаждений является успешное и интенсивное воспроизводство и восстановление хвойных лесов в последние годы.

На территории Липецкой области преобладающими, по запасу 38,9% являются хвойные, а по площади твердолиственные 33,9% породы.

Наименее представлены прочие древесные породы. Их запас составляет 1,1%, площадь 4,4%.

Таблица 7

Распределение лесной площади, общего и среднего запаса стволовой древесины по группам древесных пород

Группа древесных пород	Запас древесины		Лесная площадь, тыс. га
	Общий, тыс. м <sup>3</sup>	Средний, м <sup>3</sup> /га	
Хвойные	22840,5	395	58,9
Твердолиственные	17401,8	205	72,4
Мягколиственные	17596,6	265	67,1
Прочие древесные породы (Груша, Яблоня и др.)	659,2	71	9,3
деревья с диаметром б см и болееотсутствуют	-	-	5,7
<b>Итого</b>	<b>58498,1</b>	<b>274</b>	<b>213,4</b>

Средняя формула породного состава лесных насаждений в Липецкой области, в долях единиц состава имеет вид:

**3,9С 2,2Дч 1,4Бб 0,9Ос 0,4Олч 0,4Кло 0,3Лпм 0,2Ил 0,1Л 0,1Яо 0,1Яз+ Яб+ Гш**

На территории Липецкой области преобладают средневозрастные насаждения. Их доля составляет 36,6 % по площади и 44,6 % по общему запасу.

Таблица 8

Распределение лесной площади и запасов стволовой древесины по группам возраста

Группа возраста	Общий запас древесины, тыс. м <sup>3</sup>	Лесная площадь, тыс. га
молодняки	5019,6	63,1
средневозрастные	26075,2	78,2
приспевающие	10944,3	28,6
спелые и перестойные	16459,0	37,8
деревья с диаметром б см и болееотсутствуют	-	5,7
<b>Итого</b>	<b>58498,1</b>	<b>213,4</b>

На территории Тамбовской области мягколиственные древесные породы преобладают по площади (42,5%), их запас составляет 37,1%. Породами, преобладающими по запасу (47,0%) являются хвойные, по занимаемой площади – 30,0%. Наименее представлены прочие древесные породы, их доля составляет 0,09% по запасу и 0,8% по занимаемой площади.

Таблица 9

Распределение лесной площади по группам древесных пород на территории Тамбовской области

Группа древесных пород	Запас древесины		Лесная площадь, тыс. га
	Общий, тыс. м <sup>3</sup>	Средний, м <sup>3</sup> /га	
Хвойные	45725,2	379	112,4
Твердолиственные	15358,4	145	89,1
Мягколиственные	36017,1	189	159,3
Прочие древесные породы (Черемуха, Яблоня и др.)	85,1	5	3,1
деревья с диаметром б см и болееотсутствуют			10,5
<b>Итого</b>	<b>97185,8</b>	<b>260</b>	<b>374,4</b>

Средняя формула породного состава лесных насаждений в Тамбовской области, в долях единиц состава имеет вид:

**4,7Со 1,6Б 1,3Ос 1,2Дч 0,4Лп 0,3Олч 0,2Кло 0,2Тба 0,1Вш + Кля.**

На территории Тамбовской области по площади преобладают насаждения молодняков (41,2%), их доля по запасу 7,8%, по запасу же преобладают средневозрастные насаждения (38,6%), по площади их доля 29,2%.

Таблица 10

## Распределение лесной площади и запасов по группам возраста

Группа возраста	Общий запас древесины, тыс. м <sup>3</sup>	Лесная площадь, тыс. га
молодняки	7537,1	154,1
средневозрастные	37597,4	109,2
приспевающие	17070,3	39,8
спелые и перестойные	34981,0	60,8
деревья с диаметром 6 см и более отсутствуют		10,5
<b>Итого</b>	<b>97185,8</b>	<b>374,4</b>

Используя ГИС-технологии можно отразить результаты исследований в виде карты, представленной на рисунке.

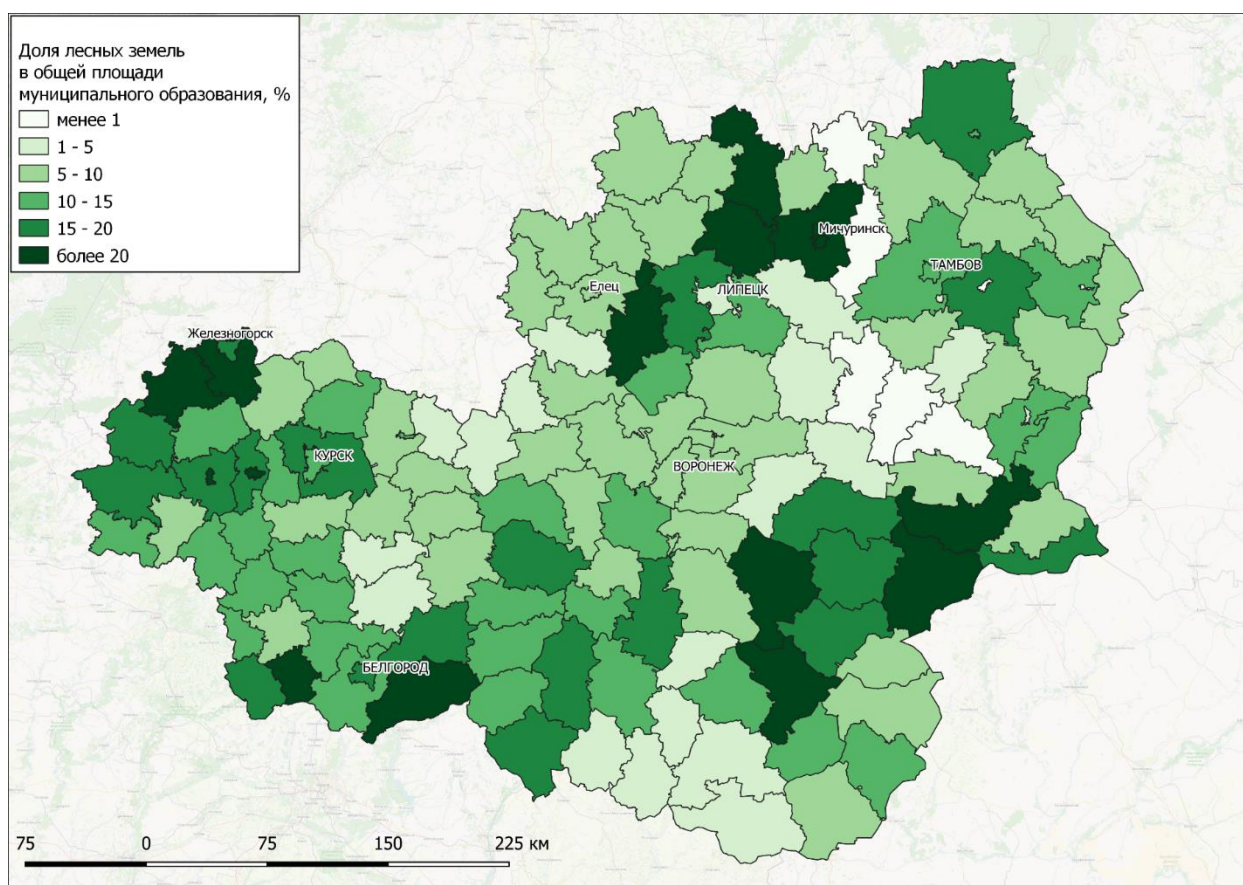


Рисунок 1 – Доля лесных земель в общей площади на территории Центрально-Черноземного региона

Что касается качественных характеристик, то лесной фонд на территории Белгородской области на 54,6% площади представлены смешанными насаждениями с наличием в составе 2-3 пород, на 23,9% площади отмечены насаждения, имеющие в составе 4-5 пород. На 18,6% территории лесов встречаются насаждения из одной породы. На 0,6% площади древостой представлен насаждениями с наличием в составе более 5 пород (рис.2).

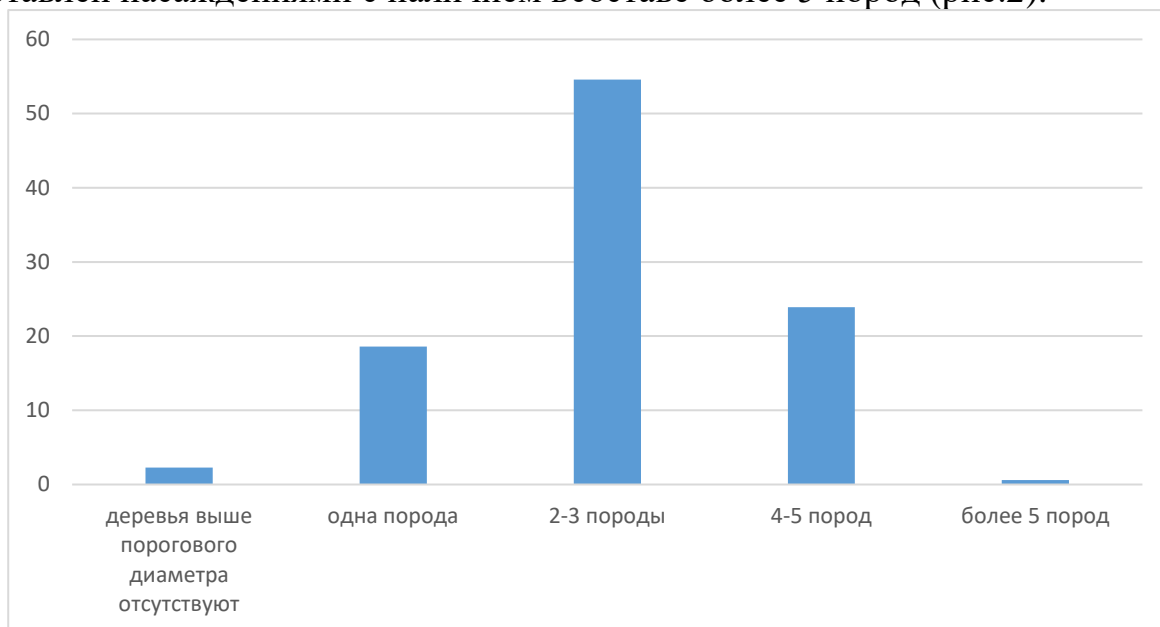


Рисунок 2 - Распределение площади лесов по видовому разнообразию древесных пород Белгородской области

Анализ поврежденности деревьев лесного фонда Белгородской области показал, что болезнями леса поражено 32,1% от общего количества поврежденных деревьев. Достаточно большое количество поврежденных деревьев составляют деревья с повреждениями морозобоем – 33,6% и механическими повреждениями – 20,9%. Воздействие энтомовредителей отмечено на 9,0% поврежденных деревьев. Прочие повреждения составляют 4,4% от общего количества поврежденных деревьев.

Леса Воронежской области на 24,8% площади представлены насаждениями с наличием в составе одной породы. На 37,8% территории встречаются смешанные насаждения из 2-3 пород. На 28,7% территории лесов встречаются насаждения, имеющие в составе 4-5 пород. На 1,1% площади древостой представлен насаждениями с наличием в составе более 5 пород (рис.3).

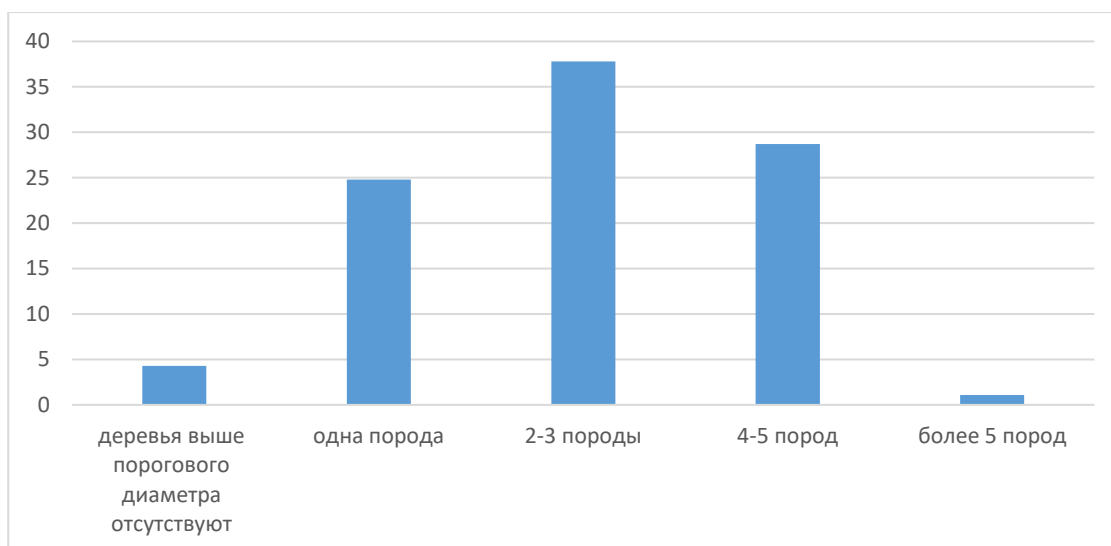


Рисунок 3 - Распределение площади лесов по видовому разнообразию древесных пород Воронежской области

Леса Курской области на 20,9% площади представлены насаждениями с наличием в составе одной породы. На 55,4% территории встречаются смешанные насаждения из 2-3 пород. На 19,1% территории лесов встречаются насаждения, имеющие в составе 4-5. На 3,0% площади древостой представлен насаждениями с наличием в составе более 5 пород (рис.4).

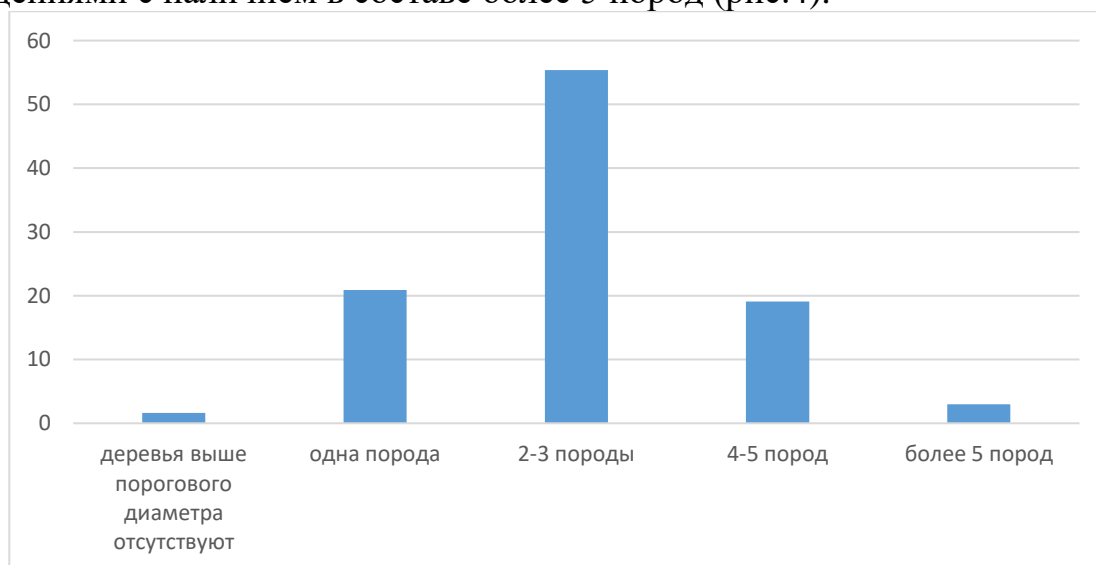


Рисунок 4 - Распределение площади лесов по видовому разнообразию древесных пород Курской области

Анализ поврежденности деревьев лесного фонда Курской области показал, что механические повреждения составляют 21,6% от общего количества поврежденных деревьев, болезнями леса поражено 45,3% от поврежденных деревьев. Достаточно большое количество поврежденных деревьев составляют деревья с воздействием низового пожара – 18,3%, с наличием морозобойных трещин – 12,0%. Прочие повреждения представлены незначительно от общего количества и составляют 2,8%.

Леса Липецкой области на 25,9% площади представлены насаждениями с наличием в составе одной породы. На 48,2% территории встречаются

смешанные насаждения из 2-3 пород. На 18,9% территории лесов встречаются насаждения, имеющие в составе 4-5 пород. На 3,1% площади древостой представлен насаждениями с наличием в составе более 5 пород (рис.5).

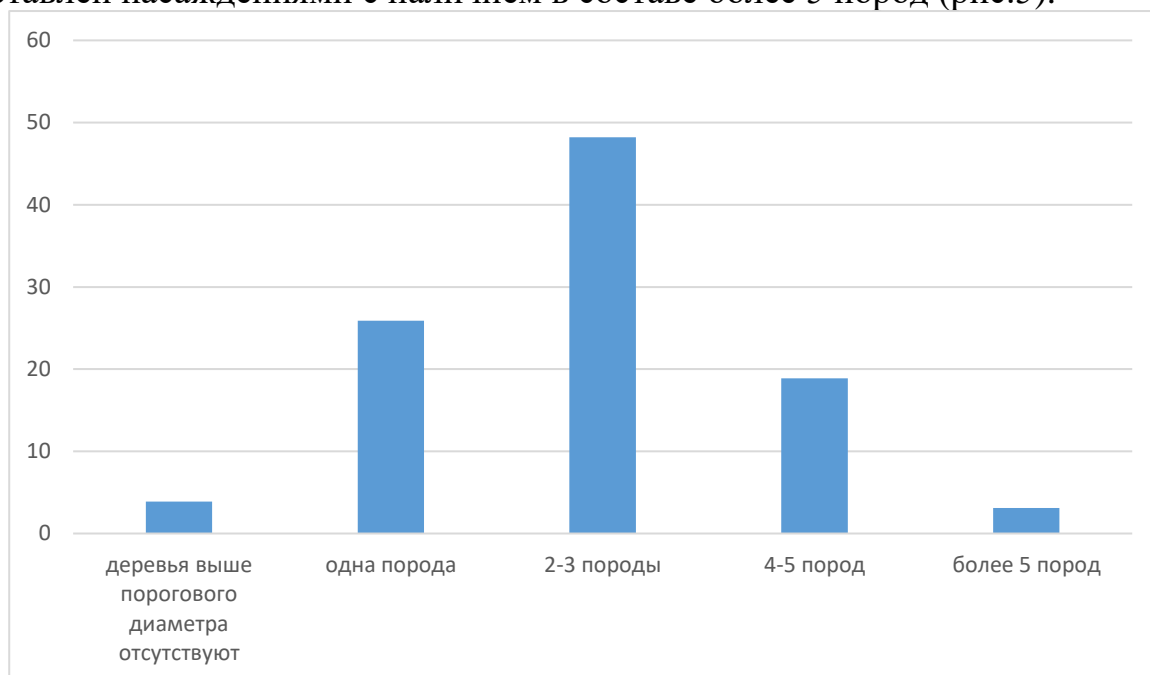


Рисунок 5 - Распределение площади лесов по видовому разнообразию древесных пород Липецкой области

Анализ поврежденности деревьев показал, что механические повреждения составляют 35,8% от общего количества поврежденных деревьев, болезнями леса поражено 35,2% от поврежденных деревьев. Достаточно большое количество поврежденных деревьев составляют деревья с воздействием низового пожара – 12,8%, с наличием морозобойных трещин – 8,6%. Прочие повреждения представлены незначительно от общего количества – 7,6%.

Леса Тамбовской области на 27.9% площади представлены насаждениями с наличием в составе одной породы. На 63,4% территории встречаются смешанные насаждения из 2-3 пород. На 6,6% территории лесов встречаются насаждения, имеющие в составе 4-5 пород (рис.6).

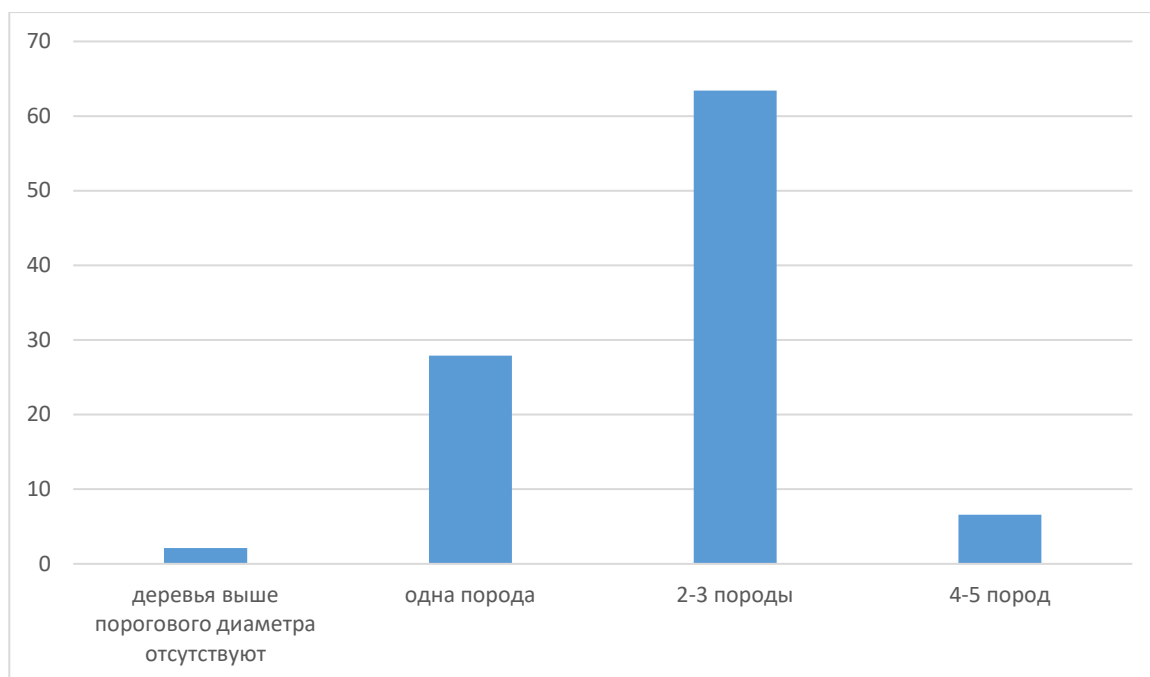


Рисунок 6 - Распределение площади лесов по видовому разнообразию древесных пород Тамбовской области

Анализ поврежденности деревьев показал, что механические повреждения составляют 27,0% от общего количества поврежденных деревьев, болезнями леса поражено 49,4% от поврежденных деревьев. Доля деревьев, поврежденных дикими животными составляет 10,2%. Достаточно большое количество поврежденных деревьев составляют деревья с морозобойными трещинами – 4,0%. Часто встречаются деревья с повреждениями от низового пожара (4,5%). Прочие повреждения составляют 4,9%.

Таким образом, современные ГИС-технологии, особенно основанные на сборе данных при помощи высокоточных приборов спутникового позиционирования, позволяют оперативно получать достоверную информацию о объектах лесного фонда и наладить периодическое слежение за их состоянием.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Лесные ресурсы являются важными для российской экономики, являются источником древесины и других видов сырья. На состояние лесных массивов оказывает влияние целый ряд антропогенных и природных факторов (загрязнение атмосферы, вырубки, лесные пожары, насекомые-вредители и т.д.). Это приводит к снижению продуктивности, распаду и уничтожению лесных массивов

Таким образом, использование ГИС-технологий в области картирования лесов позволяет специалистам лесного хозяйства не только анализировать пространственные данные, но и принимать объективные решения. С их помощью можно получить долгосрочный прогноз развития лесной отрасли, получить информацию о состоянии, целевом назначении, использовании, воспроизводстве лесов и другую информацию.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев А.С. Особенности воспроизводства лесных ресурсов и проблема интеграции лесного хозяйства в рыночную экономику / А.С. Алексеев, А.В. Селиховкин // Инновации и технологии в лесном хозяйстве. Материалы II Международной научно-практической конференции, 06-07 февраля 2012 г., Санкт-Петербург. 2012. С.18-27.
2. Аношко В. С. Основы географического прогнозирования / В. С. Аношко, А. М. Трофимов, В. М. Широков. – Минск : Высшая школа, 2017. – 239 с.
3. Барталев С.А., Егоров В.А., Жарко В.О., Лупян Е.А., Плотников Д.Е., Хвостиков С.А., Шабанов Н.В. Спутниковое картографирование растительного покрова России // М.: ИКИ РАН, 2016. 208
4. Блиновская Я.Ю. Введение в геоинформационные системы: Учебное пособие / Блиновская Я.Ю., Задоя Д.С., - 2-е изд. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 112 с.
5. Горохова, Е. А. Современная структура и трансформация ландшафтов Курской области / Е. А. Горохова, В. Б. Михно. - Текст: непосредственный // Вестник Воронежского государственного университета. – Воронеж, 2011. – № 2. – С. 17–25.
6. Казаков С.Г. ГИС-атлас Курской области: проблемы и перспективы создания / С.Г. Казаков, А.А. Чернышев // Геоинформационное картографирование в регионах России / Материалы II (заочной) Всероссийской научно-практической конференции – Воронеж, Изд-во «Научная книга», 2010. - С. 39-41.
7. Раклов В.П. Картография и ГИС. – М.: Академический проект; Киров: Константа, 2011г. – 244 с.