

*На правах рукописи*

**Самсонов Сергей Дмитриевич**

**ОЦЕНКА РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ГОРНЫХ ЛЕСОВ  
АГЛОМЕРАЦИИ «БОЛЬШОЙ СОЧИ»  
С ПОМОЩЬЮ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ**

**Специальность: 06.03.02 – лесоведение, лесоводство, лесоустройство  
и лесная таксация**

**Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук**

**Москва – 2012**

Работа выполнена в федеральном бюджетном учреждении «Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства»

Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук, профессор,  
Заслуженный деятель науки РФ  
**Ивонин Владимир Михайлович**

Официальные оппоненты: доктор сельскохозяйственных наук,  
**Филипчук Андрей Николаевич**

кандидат сельскохозяйственных наук  
**Хлюстов Дмитрий Витальевич**

Ведущая организация: Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Воронежская государственная лесотехниче-  
ская академия»

Защита состоится «\_\_\_» марта 2012 г. в \_\_\_ ч. \_\_\_ мин. на заседании диссертационного совета Д 216.018.01 при Всероссийском научно-исследовательском институте лесоводства и механизации лесного хозяйства по адресу: 141200, Московская обл., г. Пушкино, ул. Институтская, 15,  
Тел.(495) 993-30-54, факс (495) 993-41-91, e-mail: vniilm@mail.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Всероссийского научно-исследовательского института лесоводства и механизации лесного хозяйства.

Автореферат разослан «\_\_\_» февраля 2012 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
кандидат сельскохозяйственных наук

Цареградская С.Ю.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность работы** определяется необходимостью оценки рекреационных ресурсов лесов агломерации «Большой Сочи», в связи с предстоящей Олимпиадой – 2014 и программой мероприятий по её экологическому сопровождению, утверждённой распоряжением Правительства РФ от 13 октября 2008 г. № 1485 – р.

Рекреационный потенциал этого региона в основном определяется лесами Сочинского национального парка (СНП). Допустимые рекреационные нагрузки на эти леса приведены в материалах государственной инвентаризации лесов СНП 2008 г. Кроме этого, для обоснования допустимых рекреационных нагрузок для лесов «Большого Сочи» использовались результаты исследований ФГУ «НИИгорлесэкол», ФГУ «Сочинский национальный парк» и других научно-исследовательских и проектных организаций.

Однако, эти данные требуют уточнения, а также разработки способов хранения, обобщения, представления и пополнения атрибутивными и пространственными данными лесоустроительных и научно-исследовательских работ.

Такие возможности дает геоинформатика, использование которой в лесной отрасли показано в работах В.Г. Атрохина, А.С. Исаева, В.В. Фомина, Д.А. Старостенко, И.А. Вуколовой, Н.В. Малышевой и других.

Использование ГИС-технологии для оценки рекреационного потенциала горных лесов имеет свою специфику, что и определило актуальность нашей научно-исследовательской работы.

**Предмет исследований** – агломерация «Большой Сочи»; **объект исследований** – горные леса агломерации, представлены Сочинским национальным парком.

**Цель исследований** – оценить рекреационный потенциал горных лесов агломерации «Большой Сочи» при использовании ГИС – технологий.

**Задачи исследований:** уточнить критерии и индикаторы, характеризующие рекреационный потенциал горных лесов Северного Кавказа; определить рекреационный потенциал горных лесов Сочинского национального парка, используя возможности ГИС-технологий; оценить рекреационный потенциал этих горных лесов.

**Научная новизна:** уточнены критерии и индикаторы, характеризующие рекреационный потенциал горных лесов Северного Кавказа; разработана бальная шкала интегральной оценки рекреационного потенциала горных лесов; применено программное обеспечение ArcGIS 9.x для оценки рекреационного потенциала горных лесов характеризуемого региона; составлены тематические электронные карты с различным составом отображаемой информации для анализа и представления рекреационного потенциала лесов региона; оценён рекреационный потенциал этих лесов.

**Методология исследований** основана на применении ГИС- технологий при системном анализе пространственной и атрибутивной информации полученной при наполнении геобазы данных пространственного объекта (Сочинский национальный парк), характеризующего агломерацию «Большой Сочи». Математическую обработку полученных результатов проводили при регрессионном анализе с использованием компьютерных технологий.

**Основные положения, выносимые на защиту:** уточнённые критерии и индикаторы, характеризующие рекреационный потенциал горных лесов Северного Кавказа; тематические электронные карты Сочинского национального парка (функционального зонирования, распределения территории по группам крутизны склонов и пригодности для рекреации, размещения рекреационных объектов и их удалённости от путей транспорта, освоенности территории арендой, распределения по территории основных групп типов лесов, пригодных и привлекательных для рекреации, экологической емкости лесов); математические регрессионные связи количества посетителей и выручки рекреационных объектов с расстоянием до мест транспортной доставки экскурсантов, которые целесообразно использовать для прогноза эффективности вновь обустраиваемых рекреационных объектов.

**Личный вклад автора** заключается в постановке целей и задач исследований, разработке критериев и индикаторов оценки рекреационного потенциала горных лесов и адаптации их для территории СНП, уточнении методики применения геоинформационных систем (ГИС) к условиям курортно-рекреационного региона «Большие Сочи», создании геобазы данных (ГБД) и составлении серии тематических карт, отображающих различные показатели рекреационного потенциала лесов СНП, а также оценке этого потенциала.

**Достоверность результатов исследований** подтверждается использованием современных методик для получения средств пространственного анализа в среде ArcGIS 9.x, научном обосновании критериев и индикаторов оценки рекреационного потенциала горных лесов, большим объёмом данных, использованных при наполнении ГБД, показателями тесноты связей математических зависимостей, апробацией полученных данных в производственных условиях.

**Практическая ценность работы** заключается в уточнении экологической рекреационной ёмкости лесов региона, пригодных и привлекательных для рекреации; создании основного блока ГИС «Сочинский национальный парк», предназначенного для управления рекреационным потенциалом горных лесов; оценке потенциального и фактического доходов от этого управления с контролем ежегодного не реализованного потенциала эффективности.

**Исследования проводились** в 2005-2010 гг. в соответствии с тематическим планом научно-исследовательских работ ФГУ «НИИгорлесэкол»

по темам: «Определить влияние антропогенных воздействий на экосистемы особо охраняемых природных территорий федерального значения в связи с развитием г. Сочи как горно-климатического курорта»; «Разработать требования к структуре геоинформационной системы управления природными ресурсами Сочинского национального парка».

**Апробация работы** проводилась на Всероссийских научно-практических конференциях в ФГУ «НИИГорлесэкол», посвящённых 175-летию со дня рождения основателя парка «Дендрарий» С.Н. Худекова (2006) и 65-летию образования ФГУ «НИИГорлесэкол» (2009 г.), «Вопросы экологии лесных экосистем (2011 г.) в г. Сочи, а также в г. Новочеркасске на Международной научно-практической конференции в НГМА (2010 г.).

**Реализация работы** проведена в ФГУ «Сочинский национальный парк» на площади 76053 га пригодной и привлекательной для рекреации при потенциальном доходе 1,047 млрд. рублей.

**Публикации.** По материалам диссертационной работы опубликованы монография и девять статей, в том числе три – в рекомендованном ВАК журнале.

**Структура и объём работы.** Диссертационная работа изложена на 168 страницах машинописного текста, состоит из введения, шести глав, выводов и предложений производству, содержит 36 таблиц, 35 рисунков (в том числе десять карт) и четыре приложения. Список использованной литературы включает 185 источников, в том числе 11 иностранных авторов.

За помощь, оказанную при сборе и обработке данных, автор выражает свою признательность сотрудникам ФГУ «НИИГорлесэкол»: М.Д. Пиньковскому, И.П. Коваль, Г.Е. Комину, Н.А. Битюкову, К.Н. Зайцеву и др., а также научному руководителю – доктору сельскохозяйственных наук, профессору, Заслуженному деятелю науки Российской Федерации В.М. Ивонину.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

**Во введении** приведены актуальность работы; цель и задачи; научная новизна; методология; основные положения, выносимые на защиту; практическая ценность работы.

### **Глава 1. Лесные рекреационные ресурсы и геоинформационные системы (обзор литературы)**

В данной главе приведён обзор литературы по рекреационным ресурсам лесов национальных парков и геоинформационным системам.

Рекреационная роль лесов отмечена в работах Ф.К. Арнольда (1898), Г.Ф. Морозова (1912), Г.Н. Высоцкого (1950), Н.С. Казанской (1977), В.П. Чижовой (1980), С.А. Дыренкова (1983), А.И. Тарасова (1986), Г.А. Полякова (1979), Р.И. Ханбекова (1983), Л.П. Рысина (1983), В.Д. Пряхина

(1981), Р.В. Боброва (1989), В.М. Ивонина (2000), Г.К. Солнцева (1996), А.С. Маргашева (1996) и других.

Возможности геоинформационных систем в лесоводстве и лесомелиорации отражены в работах А.С. Исаева, В.В. Фомина, Д.А. Старостенко, И.А. Вуколовой, Н.В. Малышевой, К.Н. Кулика, А.С. Рулева, В.Г. Юферова и других.

В целом по результатам литературного обзора территория Сочинского национального парка выбрана как пространственный объект, наиболее полно характеризующий горные леса агломерации «Большой Сочи», а также определены задачи оценки рекреационного потенциала этих лесов.

## **Глава 2. Экологические условия региона исследований**

Территорию курортно-рекреационного региона «Большой Сочи» представляют четыре высотные зоны (высокогорная, средне- и низкогорная, полого-холмистая) со своеобразными типами и формами рельефа с соответствующими климатическими субрегионами. Годовое количество осадков изменяется от 1554 мм (Сочи) до 1954 мм (Красная Поляна), а среднегодовая температура – от 14,1°С до 10,1°С (СНиП 23-01-99).

Основными типами почв являются бурые и светло-бурые лесные, желтоземные, перегнойные карбонатные и луговые.

Основные реки, впадающие в Чёрное море – Аше, Псеуапсе, Шахе, Сочи, Мзымта и Псоу характеризуются ливневыми паводками (25-30 в год) при их средней продолжительности 5-6 суток.

Растительность (по А.Л. Тахтаджяну) принадлежит к Евксинской флористической провинции; лесная растительность (И.П. Коваль) – Черкесскому геоботаническому округу, который подразделяется на лесорастительные районы: приморский дубовых и дубово-грабовых лесов (до 300-400 м над ур. м.); среднегорный каштановых, дубово-грабовых и буково-грабовых лесов (от 300 до 700 м над ур. м.); горный буковых лесов (от 600 до 1200 м) и верхнегорный район буково-пихтовых и пихтовых лесов (от 1100 до 2000 м).

## **Глава 3. Характеристика курортно-рекреационного региона «Большой Сочи», программа и методика исследований**

В этой главе дается информация о регионе исследований, характеризующей агломерацию «Большой Сочи» (площадь 3605 км<sup>2</sup>) – Сочинский национальный парк (общая площадь лесного фонда 1937,37 км<sup>2</sup>, в том числе площадь покрытая лесом – 1813,87 км<sup>2</sup>), а также – программа и методика работ.

Сочинский национальный парк (СНП) характеризуется тремя группами природных комплексов: преобладание открытых ландшафтов с разнообразием контрастных компонентов (рельеф, водные объекты, расти-

тельность) на пригребневых участках склонов Главного Кавказского и Передового хребтов (конечная цель туристских маршрутов); ландшафты среднегорного рельефа, обеспечивающие далёкую перспективу видимости определённых хребтов и речных долин (долины и хребты – пути популярных туристских маршрутов); ландшафты низкогорного и пологохолмистого рельефа, раскрывающие пейзажи средней перспективы (150-400 м) с различной глубиной просматриваемости (от 20 до 40 м и более). Пейзажное раскрытие объектов здесь усиливают обустройством видовых площадок и ландшафтных полей (места сосредоточения большинства рекреационных объектов, прогулочных и экскурсионных маршрутов).

Карта функционального зонирования Сочинского национального парка составлена на основании проведённых работ ФГУ «НИИгорлесэкол» и СНП (Г.Е. Комин, А.А. Семиколонов, Б.С. Туниев, 2007). На этой карте нанесены границы пяти функциональных зон (заповедная, особо охраняемая, регулируемого рекреационного использования обслуживания посетителей и хозяйственного использования).

Оптимизация этого функционального зонирования продолжается в связи с включением в состав Сочинского национального парка новых территорий и проведением организационных мероприятий.

Уточнение критериев и индикаторов оценки рекреационного потенциала горных лесов проводили, ориентируясь на положения Национального доклада по критериям и индикаторам сохранения и устойчивого управления лесами (2003), работы В.М. Ивонина, С.Л. Рысина, методические положения НИИгорлесэкол и разработанную нами Типологию основных видов рекреационных объектов лесного фонда и возможные объёмы их целевого использования на территории Краснодарского и Ставропольского краёв (Регистрационное свидетельство на объект учёта Федерального агентства по науке и инновациям № 13256.2319003592.07.1.001.6 / 002 от 20 сентября 2007 г.).

Критерии и индикаторы, карту функционального зонирования и другую информацию о большой и сложной совокупности данных использовали при наполнении геобазы данных (ГБД) в ArcGis 9х. При этом, используя возможности ГИС, создавали электронные макеты тематических карт, соответственно картографическим стандартам для двух номенклатурных листов в формате ArcView.

Оцифровку исходных карт осуществляли сканированием и последующей векторизацией. Лесотаксационные карты конвертировались из Win Gis 2003, атрибутивная база данных переводилась в формат Microsoft Office Excel 2003. В качестве топографического редактора использовали систему ARC/INFO 3.5.1.

Цифровые модели топографических карт были представлены набором слоёв. Описание этих слоёв и кодирование топографических объектов

провели на основе классификации принятой Инструкцией по картографии и геодезии РФ.

В результате составляли тематические карты распределения по территории СНП рекреационных объектов по их видам, удалённости этих объектов от путей транспорта, освоенности территории арендой для целей рекреации по профилям деятельности, распределение территории по группам крутизны склонов и их пригодности для рекреационного использования, распределения площадей основных групп типов лесов.

Рекреационный потенциал горных лесов пригодных и привлекательных для рекреации рассчитывали по их ёмкости (человек за сезон) с учётом функционального зонирования. При этом использовали данные ГБД по площадям различных групп типов лесов и показателям допустимых рекреационных нагрузок (по ОСТ 56-100-95), которые выражали через рекреационную плотность ( $R_e$ , чел/га) и рекреационную посещаемость ( $R_d$ , чел/га за сезон). Продолжительность сезона рекреации в лесах принимали равной 120 дням или 1200 часов.

Общее количество посетителей рекреационных объектов по анализируемым годам определяли по данным мониторинга СНП. При регрессионном анализе получали соответствующие уравнения регрессии.

#### **Глава 4. Критерии и индикаторы оценки рекреационного потенциала горных лесов**

Уточнены ранее разработанные в ФГУ «НИИГорлесэкол» критерии и индикаторы оценки рекреационного потенциала горных лесов региона.

**Первый критерий** – статус рекреационной территории характеризуется тремя индикаторами: местоположение (положение региона среди рекреационных районов Северного Кавказа по В.А. Гордиенко и К.Н. Солнцеву, 1999); категория защитных лесов (определяется ст. 102 Лесного кодекса, 2006); категория особо охраняемых природных территорий (выделяется соответственно Федеральным Законом 1995 г. «Об особо охраняемых природных территориях» и «О природных лечебных ресурсах, лечебно-оздоровительных местностях и курортах»).

Последний индикатор является важнейшим, участвуя в расчёте итоговой оценки. Поэтому принята следующая шкала бальной оценки этого индикатора: национальные и природные парки – 1 балл; лечебно-оздоровительные местности и курорты – 2 балла; памятники природы, дендрологические парки и ботанические сады – 3 бала; государственные природные заповедники и заказники, а также территории не отнесённые к ООПТ – 4 балла.

**Второй критерий** – экологические факторы окружающей среды, представлен индикаторами: климат; водные объекты; рельеф и леса.



По индикатору климата рекреационная оценка определяется комфортностью погоды (ОСТ 56-100-95). Если продолжительность комфортной погоды равна более 100 дней, то оценка климата составляет 1 балл; от 60 до 100 дней – 2 балла; от 20 до 60 дней – 3 балла, менее 20 дней – 4 балла (В.М. Ивонин, 2008).

Шкала рекреационной оценки водных объектов определяется продолжительностью сезона рекреации и температурой воды: 1 балл – тёплое море при продолжительности сезона 90-120 дней и температуре воды  $> 17^{\circ}\text{C}$ ; 2 балла – тёплые озёра, водохранилища, реки при сезоне 60-90 дней и температуре  $> 17^{\circ}\text{C}$ ; 3 балла – прохладные и холодные озёра, водохранилища, реки при сезоне 30-60 дней и температуре  $12-17^{\circ}\text{C}$ ; 4 балла – отсутствие водных объектов.

Рельеф характеризуется следующей оценкой: 1 балл – предгорья, горы и плоскогорья при крутизне склонов до  $20^{\circ}$  и высоте над уровнем моря  $\leq 2000$  м; 2 балла – расчленённый, террасовидный рельеф, поймы горных рек, горы при крутизне склонов до  $30^{\circ}$  и высоте над уровнем моря  $\leq 2000$ ; 3 балла – горы и плоскогорье при высоте над уровнем моря более 2000м; 4 балла – скалы и горные склоны крутизной более  $30^{\circ}$ .

Леса характеризуются индикатором, представляющим рекреационную привлекательность групп типов лесов с учётом пожарной опасности: 1 балл – ВЛБК, СВБК, СХБК, ВЛКШ, СВКШ, СВДС, ВЛДЧ, СВДЧ; 2 балла – ВЛПС, СВП, СВЕ, СВГ, СВС; 3 балла – СХС, СВОС, СВОЛХ, СХДС, ВЛОС, ВЛОЛХ, ВЛБС, ВЛПК; 4 балла – ОСМЖ, ОССПЦ, СХДП, ОСХДП, СЫОЛЧ, СЫОЛС, ВЛКР. Зная площади, которые занимают различные группы типов лесов, вычисляют средневзвешенный показатель индикатора.

**Третий критерий** – аттракторность или привлекательность для отдыхающих рекреационной территории (индикаторы – разнообразие рекреационных ландшафтов, пригодность для рекреационного использования; густота и декоративность подлеска, разнообразие рекреационных объектов и интересных для обозрения мест; развитие системы троп природы).

Разнообразие ландшафтов оценивается с учётом классификации, принятой при лесоустройстве: 1 балл – все типы (открытые, полуоткрытые и закрытые) и подтипы ландшафтов; 2 балла – два типа и четыре подтипа; 3 балла – два типа и менее четырёх подтипа; 4 балла – один тип.

Пригодность территории для рекреационного использования оцениваем по группам крутизны склонов:  $0-10^{\circ}$ ;  $11^{\circ}-20^{\circ}$ ;  $21^{\circ}-30^{\circ}$ ; более  $30^{\circ}$ . Площади с крутизной склонов до  $30^{\circ}$  пригодны, а более  $30^{\circ}$  – не пригодны для рекреации.

Густота и декоративность подлеска оцениваем по следующему показателю: территории пригодны для рекреации – редкий и средней густоты подлесок с наличием декоративных видов (более 30%) и отсутствие колю-

чих растений; не пригодны – густой и средней густоты подлесок с наличием ежевики и сассапарилля.

Разнообразие рекреационных объектов и интересных для обозрения мест оцениваем по шкале: 1 балл – присутствуют все виды рекреационных объектов (ботанические, геоморфологические, гидрогеологические, культурно-исторические, ландшафтные); 2 балла – четыре вида; 3 балла – три вида; 4 балла – два и менее видов.

Развитие системы троп природы оцениваем при помощи коэффициента развития дорожно-тропиночной сети (В.М. Ивонин, 2009):

$$K_p = \frac{\Sigma L}{S_{об}}, \quad (1)$$

где:  $K_p$  – коэффициент развития, км/км<sup>2</sup>;  $\Sigma L$  – суммарная длина туристских и экскурсионных маршрутов, км;  $S_{об}$  – общая площадь территории, регулируемой рекреации, км<sup>2</sup>.

Принята следующая шкала оценки этого индикатора: 1 балл – достаточная степень развития  $K_p = 0,4 - 0,6$ ; 2 балла – предельно-допустимая степень  $K_p = 0,61 - 0,8$ ; 3 балла – перспективная степень развития  $K_p < 0,4$ ; 4 балла – не допустимая  $K_p > 0,8$ .

**Четвёртый критерий** – обустройство рекреационной территории (индикаторы: развитие рекреационной инфраструктуры; удалённость рекреационных объектов от путей транспорта; освоенность арендой рекреационной территории).

Развитие рекреационной инфраструктуры оцениваем по видам лесной рекреации, согласно ОСТ 56-100-95: 1 балл – все виды при хорошо развитой инфраструктуре (кемпинги, базы отдыха, биваки, пикниковые комплексы, спортивно-технические объекты, пункты общественного питания, медпункт, оборудованные туристские и экскурсионные маршруты и другие объекты); 2 балла – три или четыре вида лесной рекреации при развитой инфраструктуре соответствующей этим видам; 3 балла – два или три вида лесной рекреации при слаборазвитой инфраструктуре; 4 балла – один вид или отсутствие лесной рекреации.

Удалённость рекреационных объектов от путей транспорта (автодорог, станций подъёмников спортивно технических объектов) оцениваем следующим образом: 1 балл – до 250 м; 2 балла – от 251 до 500 м; 3 балла – от 501 до 1000 м; 4 балла – 1001 – 2000 м и более. По данным мониторинга рассчитываем средневзвешенное значение этого индикатора.

Освоенность арендой рекреационной территории оцениваем с помощью соответствующего коэффициента:

$$K_A = \frac{\Sigma S_A}{S_{об}}, \quad (2)$$

где:  $K_A$  – коэффициент освоенности рекреационной территории арендой, доли единицы;  $\Sigma S_A$  – суммарная площадь арендуемых участков, га.

Бальная оценка освоенности арендой следующая: 1 балл – достаточная  $K_A = 0,01-0,04$ ; 2 балла – предельно-допустимая  $K_A = 0,041-0,06$ ; 3 балла перспективная  $K_A < 0,01$ ; 4 балла – не допустимая  $K_A > 0,06$ .

Итоговую (интегральную) оценку определяем как среднеарифметическую величину баллов одиннадцати основных индикаторов по следующей шкале: отлично – от 1 до 1,4 балла; хорошо – от 1,5 до 2,4; удовлетворительно – от 2,5 до 3,4; не удовлетворительно – 3,5 балла и более.

Итоговая рекреационная оценка (ИРО) лесов Сочинского национального парка равна 1,2 балла.

## Глава 5. Рекреационный потенциал Сочинского национального парка

В данной главе определён рекреационный потенциал горных лесов пространственного объекта.

При этом составлены карты распределения территории Сочинского национального парка по группам крутизны склонов и пригодности для рекреации с учётом функционального зонирования. По СНП площадь пригодная для рекреации (крутизна склонов  $< 30^\circ$ ) равна 105345 га, а без учёта зоны хозяйственного использования – 102629 га. Из этой площади исключены ещё 256 га, занятых насаждениями в которых произрастают виды растений, занесённых в Красные книги. На этой площади пригодной для рекреации размещена большая часть рекреационных объектов и проходят туристские и экскурсионные маршруты всероссийского значения.

По данным СНП, в 2008 году функционировало 55 рекреационных объектов на общей площади 256,72 га. Они распределены по видам следующим образом: один – ботанический на площади 1,5 га; шесть – геоморфологических (21,6 га) четыре – культурно-исторических (4,25 га), шестнадцать – ландшафтных (55,61 га) и двадцать восемь – гидрогеологических (173,76 га).

Каждый рекреационный объект был задан парой географических координат для уточнения его местоположения на карте (в некоторых случаях – набором координат характерных точек). Объединение рекреационных объектов по видам представлено на карте (рисунок 1). Эти объекты связаны с туристскими и экскурсионными маршрутами по которым ежегодно путешествует более 80 тыс. человек. Степень развития системы дорожно-тропиночной сети является достаточной ( $K_p = 0,4 \div 0,6$  км/км<sup>2</sup>).

Все рекреационные объекты и популярные туристские маршруты размещены на территории пригодной для рекреации в функциональных зонах – особо охраняемой, рекреационной и обслуживания посетителей. Здесь же расположены арендованные участки, которые классифицированы по профилям деятельности (обслуживания посетителей парка): источники минеральных вод, кемпинги, культурно-развлекательные комплексы, места кратковременного отдыха (пикниковые комплексы), научно-исследовательские объекты, предприятия общественного питания, производственно-технические объекты, спортивно-технические объекты, учреждения для длительного отдыха и лечения. Общая площадь аренды (данные 2007 года)

составила 2384,04 га, Следовательно, эта территория освоена арендой в достаточной степени ( $K_A = 0,02$ ). Распределение основных лесообразующих пород приведено на рисунке 2.

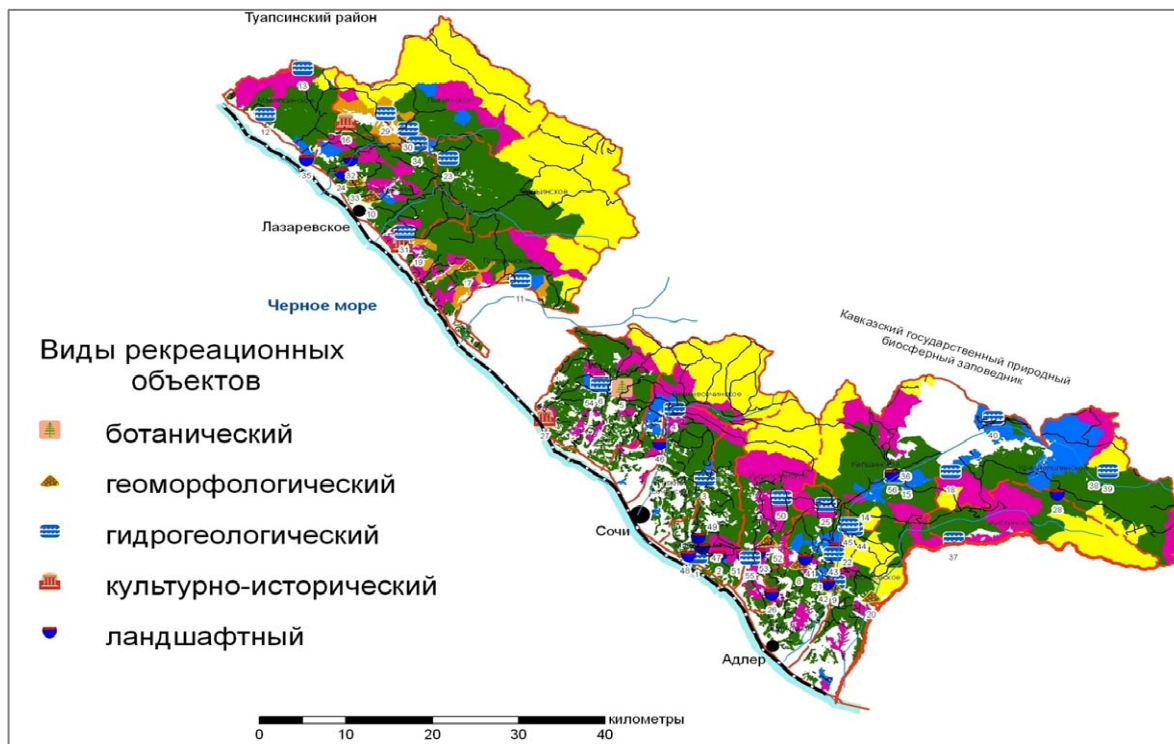


Рисунок 1 – Распределение рекреационных объектов (с учетом их видов) по территории ФГУ СНИ

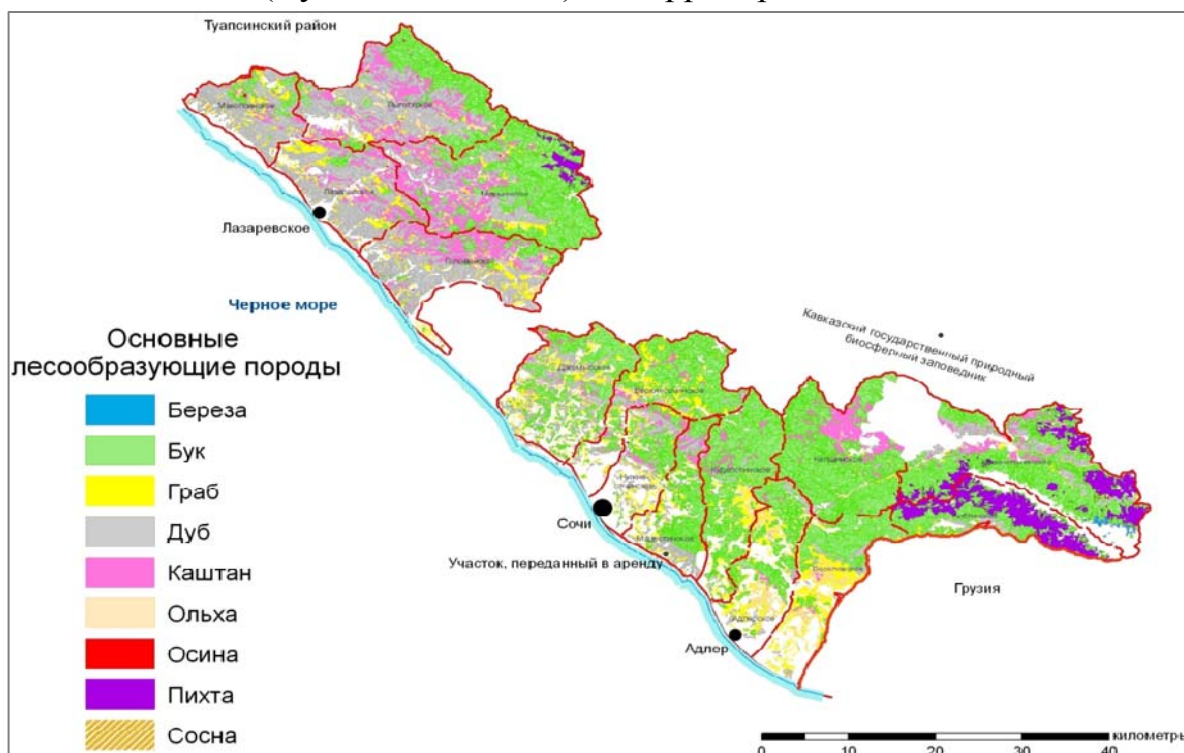


Рисунок 2 – Распределение территории ФГУ СНИ по площадям с преобладанием основных лесообразующих пород, характеризующих группы типов лесов

Особо привлекательными для рекреации являются следующие группы типов лесов: свежие и влажные букняки (преобладающий вид – бук восточный); сухие и свежие дубняки дуба скального (преобладающие виды – дуб скальный и граб кавказский); свежие и влажные каштанники (каштан посевной), сухие и свежие сосняки (сосны пицундская и крымская), свежие пихтарники (пихта кавказская).

Распределение таких лесов по функциональным зонам и группам крутизны склонов приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение площади лесов, пригодных и привлекательных для рекреации по функциональным зонам СНП, га

Группа типов лесов	Преобладающий вид	Площадь по группам крутизны склонов, град.			Итого
		0-10	11-20	21-30	
Зона обслуживания посетителей					
СВБК, ВЛБК	Бук восточный	-	815,9	1758,0	2573,9
СВДС, СХДС	Граб кавказский	-	285,5	615,0	900,5
	Дуб скальный	-	591,0	1273,4	1864,4
СВКШ, ВЛКШ	Каштан посевной	-	327,2	705,0	1032,2
СХС, СВС	Сосна крымская и пицундская	-	5,2	11,3	16,5
СВП	Пихта кавказская	-	72,5	156,1	228,6
	Итого по зоне		2097,3	4518,8	6616,1
Особо охраняемая зона					
СВБК, ВЛБК	Бук восточный	222,8	1739,7	6607,7	8570,2
СВДС, СХДС	Граб кавказский	75,1	586,6	2227,8	2889,5
	Дуб скальный	104,9	818,9	3110,4	4034,2
СВКШ, ВЛКШ	Каштан посевной	71,7	560,2	2127,7	2759,6
СХС, СВС	Сосна пицундская и крымская	4,9	38,3	145,3	188,5
СВП	Пихта кавказская	14,2	110,9	421,1	546,2
	Итого по зоне	493,6	3854,6	14640,0	18988,2
Зона регулирования рекреационного использования					
СВБК, ВЛБК	Бук восточный	440,5	4286,1	12214,7	16941,3
СВДС, СХДС	Граб кавказский	207,8	2022,4	5763,6	7993,8
	Дуб скальный	362,8	3530,6	10061,4	13954,8
СВКШ, ВЛКШ	Каштан посевной	255,8	2489,0	7093,1	9897,9
СХС, СВС	Сосна пицундская и крымская	9,6	93,8	267,3	370,7
СВП	Пихта кавказская	35,1	341,6	973,4	1350,1
	Итого по зоне	1311,6	12763,5	36373,5	50448,6
	Всего по СНП	1805,2	18715,4	55532,3	76052,9

В особо охраняемой зоне общая площадь пригодных для рекреации и привлекательных лесов равна 18988,2 га. Здесь также доминируют буковые леса на склонах до 30° (8570,2 га). В зоне регулируемого рекреационного использования площадь пригодных для рекреации и привлекательных для отдыхающих лесов составляет 50448,6 га, из них буковых - 16941,3, дубняков – 13954,8 га.

Совместный анализ карт функционального зонирования, распределения территории СНП по группам крутизны склонов и пригодности для рекреации, а также по площадям лесов особо привлекательных для рекреации позволил определить общую площадь пригодных и привлекательных для рекреации лесов, равную 76052,9 га, в том числе в зоне обслуживания посетителей – 6616,1 га, особо охраняемой зоне – 18988,2 га, зоне регулируемого рекреационного использования – 50448,6 га.

## Глава 6. Посещаемость рекреационных объектов и экономика лесной рекреации

В главе обосновали экологическую ёмкость лесов пригодных и привлекательных для рекреации (рисунок 3, таблица 2).

При расчётах  $Re_{дон}$  в таблице 1 использовали данные по допустимым рекреационным плотностям, рекомендуемым для различных групп типов лесов и групп крутизны склонов (Г.К. Солнцев, В.М. Ивонин, И.В. Воскобойникова, А.А. Багдасарян).

По данным рисунка 3 и таблицы 2, экологическая ёмкость лесов СНП, пригодных и привлекательных для рекреации, равна 23809,6 тыс. человек за сезон, в том числе буковых лесов – 12357,8, грабинников – 5990,5, дубняков – 2933,1, каштанников – 2012,6 тыс. человек за сезон.

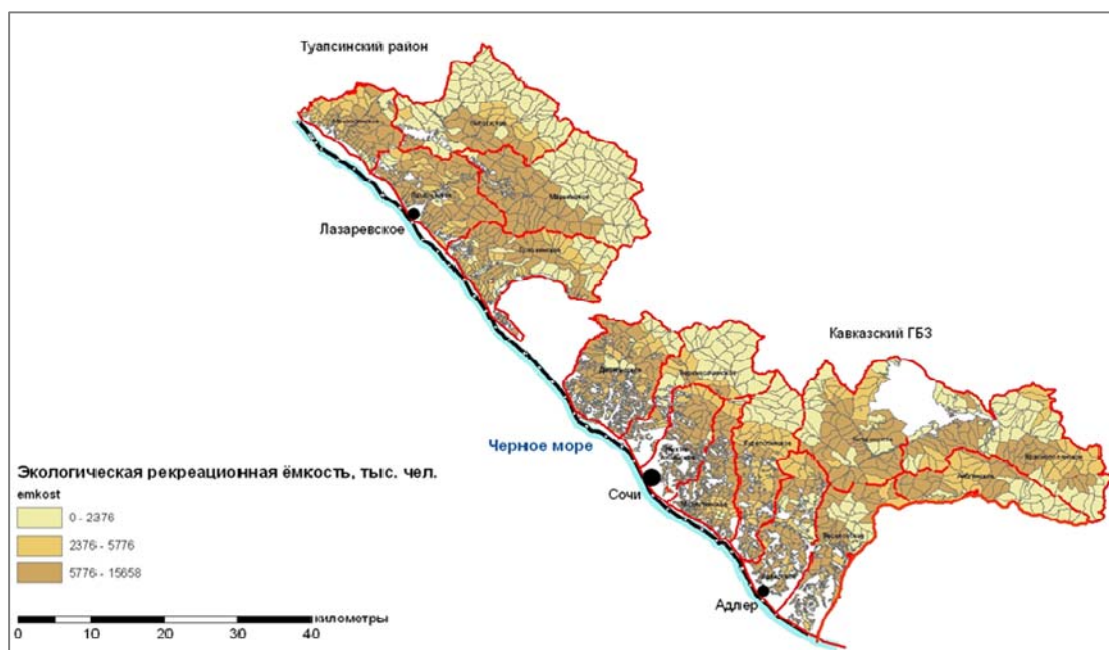


Рисунок 3 – Экологическая ёмкость лесов ФГУ СНП, пригодных и привлекательных для рекреации

Таблица 2 – Допустимая рекреационная посещаемость ( $Re_{доп}$ ) и экологическая ёмкость ( $E_э$ ) лесов СНП, пригодных и привлекательных для рекреации СНП

Группа типов лесов	Крутизна склона, град.	$Re_{доп}$ , чел/га за сезон	$E_э = Re_{доп} \cdot S$ , тыс. чел. за сезон			Итого, тыс. чел. за сезон
			зона обслуживания посетителей	особо охраняемая	регулируемого рекреационного использования	
СВБК, ВЛБК	0-10	1200	-	267,36	528,60	795,96
	11-20	1180	962,76	2052,85	5057,60	8073,21
	21-30	170	288,86	1123,31	2076,50	3488,67
СВДС, СХДС (грабинники)	0-10	1700	-	127,67	353,26	480,93
	11-20	1200	485,35	703,92	2426,88	3616,15
	21-30	220	135,30	490,12	1267,99	1893,41
СВДС, СХДС (дубняки)	0-10	900	-	94,41	326,52	420,93
	11-20	450	265,95	368,51	1588,77	2223,23
	21-30	20	25,47	62,21	201,23	288,91
СВКШ, ВЛКШ	0-10	900	-	64,53	203,22	294,75
	11-20	450	147,24	252,09	1120,05	1519,38
	21-30	20	14,10	42,55	141,86	198,51
СХС, СВС	0-10	840	-	4,12	8,06	12,18
	11-20	400	2,08	15,32	37,52	54,92
	21-30	160	1,79	23,25	42,77	67,81
СВП	0-10	800	-	11,36	20,08	39,44
	11-20	650	47,13	72,08	222,04	341,25
	21-30	0	-	-	-	-
Всего по СНП			2376,03	5775,66	15657,95	23809,64

В таких лесах посещаемость рекреационных объектов на 64-66% определяется их удалённостью от мест транспортной доставки туристов. Этот показатель характеризуется группой удалённости ( $Y_{от}$ ): 1 – 250 м и менее; 2 – 251-500 м; 3 – 501-1000 м; 4 – 1001-2000 м; 5 – более 2000 м. Соответствующие уравнения связи имеют вид:

$$M = 46833 Y_{от}^{-2,114} \quad \text{при } r^2 = 0,640; \quad (1)$$

$$M_n = 37138 Y_{от}^{-2,136} \quad \text{при } r^2 = 0,664. \quad (2)$$

В уравнениях (1) - (2) приняты следующие обозначения:

$M$  – общее количество посетителей за сезон рекреации, человек;

$M_n$  – количество платных посетителей за сезон, человек;

По мере увеличения группы удалённости от 1 до 5 общее количество посетителей уменьшается на 97 %.

Это сказывается на выручке ( $B$ , тыс. рублей):

$$B = 1877,3 Y_{om}^{-2,142} \quad \text{при } r^2 = 0,666, \quad (3)$$

Уравнение (3) целесообразно применять для прогноза эффективности вновь обустраиваемых рекреационных объектов на территории лесов СНП, пригодных и привлекательных для рекреации. Следовательно, в лесах СНП, пригодных и привлекательных для рекреации, потенциальную выручку можно рассчитать по их экологической ёмкости (см. таблицу 2) и плате за посещение (50 руб./человек), т.е.  $B_n = 1190482$  тыс. рублей.

Потенциальные затраты (12 % от потенциальной выручки) составят 14285 тыс. рублей, а потенциальный доход – 1047624 тыс. рублей.

По рекреационной ёмкости и платы за посещение (50 руб/чел) рассчитывали потенциальную выручку. Затраты на обустройство лесов, пригодных и привлекательных для рекреации, принимали равной 12% от выручки (по данным мониторинга СНП в 2009 году).

Фактический годовой доход от рекреационной деятельности складывается из суммы доходов от рекреационных объектов и арендной платы различных бизнес – структур, оказывающих услуги отдыхающим в наиболее посещаемых местах. Разница между годовыми потенциальным и фактическим доходами составит в отчётном году не реализованный потенциал эффективности лесов, пригодных и привлекательных для рекреации.

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

1. Для оценки рекреационного потенциала горных лесов Северного Кавказа уточнены четыре критерия и пятнадцать индикаторов (среди которых одиннадцать – основных), характеризующих статус рекреационной территории, аттракторность или привлекательность для отдыхающих, экологические факторы окружающей (природной) среды и обустройство (обеспечение комфорта отдыха).

2. Итоговая (интегральная) оценка рекреационной территории определяется по среднеарифметическому бальному показателю одиннадцати основных индикаторов – категория ООПТ, климат, водные объекты, рельеф, леса, разнообразие рекреационных ландшафтов, разнообразие рекреационных объектов, развитие системы троп природы, развитие рекреационной инфраструктуры, удалённость рекреационных объектов от путей транспорта, освоенность арендой рекреационной территории.

3. Предложена бальная шкала итоговой (интегральной) оценки рекреационного потенциала горных лесов: отлично – от 1 до 1,4 балла; хорошо – от 1,5 до 2,4; удовлетворительно – от 2,5 до 3,4; неудовлетворительно – 3,5 балла и более.



4. С помощью ГИС-технологий на карте – схеме Сочинского национального парка определено положение пяти функциональных зон и нанесены границы между ними.

5. Получены средства пространственного анализа с различным составом отображаемой графической информации – функциональные зоны, точечные объекты рекреации, линии туристских маршрутов, арендованные с рекреационной целью участки по площадям лесов, пригодных и привлекательных для отдыха.

6. Определены основные показатели рекреационного потенциала анализируемой территории – площадь, пригодная для рекреации; количество и площади сосредоточения рекреационных объектов с учётом их классификации; площади и места сосредоточения сдаваемых в аренду участков с учётом профиля их рекреационной деятельности; площади лесов, пригодных и привлекательных для рекреации с учётом их групп типов по функциональным зонам СНП.

7. Экологическая ёмкость лесов СНП, пригодных и привлекательных для рекреации, равна 23809,6 тыс. человек за сезон, в том числе буковых лесов – 12357,8; грабинников – 5990,5; дубняков – 2933,1; каштанников – 2012,6 тыс. человек.

8. Посещаемость рекреационных объектов и выручка от их эксплуатации на 64-66 % определяется возможностью транспортной доставки экскурсантов непосредственно к объекту (250 м и ближе). При доставке на расстояние превышающее 2000 м посещаемость объекта и выручка уменьшаются на 97 %.

9. Годовой доход от рекреационной деятельности складывается из суммы доходов от рекреационных объектов и арендной платы различных бизнес – структур, оказывающих услуги отдыхающим в наиболее посещаемых местах. Разница между потенциальным (рассчитанным по экологической ёмкости) и фактическим доходами составляет не реализованный потенциал эффективности лесов, пригодных и привлекательных для рекреации.

## **ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ**

1. Тематические электронные карты и атрибутивная информация, оценивающие рекреационный потенциал горных лесов, составляют основной блок ГИС, предназначенный для управления природными ресурсами Сочинского национального парка (ГИС Сочинский национальный парк).

2. Оценка потенциального и фактического доходов от управления лесами Сочинского национального парка, пригодными и привлекательными для рекреации, позволяет контролировать ежегодный не реализованный потенциал эффективности этих лесов (в 2009 году он составил 0,9 млрд. рублей) и планировать работу ООПТ.

**Основные положения диссертации опубликованы в следующих работах:**

*Монографии и статьи в научных рецензируемых журналах по перечню ВАК РФ*

1. Пиньковский М.Д., Ивонин В.М., Самсонов С.Д. и др. Научное обоснование ГИС «Сочинский национальный парк»: монография. – Сочи, 2011. – 235 с.

2. Пиньковский, М.Д. Использование ГИС-технологий для анализа рекреационного потенциала территорий Сочинского национального парка / М.Д. Пиньковский, В.М. Ивонин, С.Д. Самсонов // Лесное хозяйство, 2009. – № 6. – С. 26-27.

3. Ивонин, В.М. Использование ГИС-технологий для анализа рекреационного потенциала территории Сочинского национального парка В.М. Ивонин, М.Д. Пиньковский, С.Д. Самсонов // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник, 2010. – № 3. – С. 174-178.

4. Ивонин В.М., Самсонов С.Д. Критерии и индикаторы оценки рекреационного потенциала горных лесов Северного Кавказа // Мелиорация и водное хозяйство, 2011. – № 4. – С. 32-35.

*Статьи в других научных изданиях*

1. Самсонов С.Д., Чижова В.П., Шейко И.В., Широков А.Б., Шмелев А.А. Емкость Сочинского ГПНП и система учебных троп природы // Географические аспекты организации национальных парков. – Сборник трудов Московского филиала географического общества СССР. – М., 1986. – С. 38-52.

2. Чижова В.П., Самсонов С.Д., Жиглова С.В. Рекреационный потенциал лесных территорий: критерии и индикаторы // Музей-заповедник: экология и культура. – Сборник материалов Третьей Международной научно-практической конференции. – Вешенская, 2008. – С. 155-157.

3. Комин Г.Е., Жиглова С.В., Самсонов С.Д. Критерии и индикаторы оценки рекреационного потенциала лесных территорий // Лесное хозяйство Северного Кавказа. – Сборник научных трудов ФГУ «НИИгорлесэкол». – Выпуск 25. – Сочи, 2007. – С. 164-175.

4. Зайцев К.Н., Самсонов С.Д. Использование рекреационных ресурсов Сочинского национального парка // 65 лет Федеральному государственному учреждению «Научно-исследовательский институт горного лесоводства и экологии леса», (9-14 ноября 2009 г.). – Сочи, 2009. – С. 92-97.

5. Чижова В.П., Самсонов С.Д. Оптимизация рекреационных нагрузок в парке «Дендрарий» // 170 лет со дня рождения основателя Сочинского «Дендрария» – Сергея Николаевича Худекова, (27-29 ноября 2007 г.). – Сочи, 2007 г. – С. 110-113.

6. Ивонин В.М., Комин Г.Е., Самсонов С.Д. Оценка рекреационного потенциала горных лесов Северного Кавказа // Вопросы экологии лесных экосистем (материалы конференции 17-20 октября). – Сочи, 2011. – С. 251-256.

Отпечатано с готового оригинал-макета

---

Подписано в печать 11.01.2012  
Формат 60 × 90/16. Бумага офсетная. Печать офсетная.  
Объем 1.0 печ. л.. Тираж 100 экз.

---

141202, г. Пушкино Московской обл., ул. Институтская, 15  
ФБУ ВНИИЛМ