

На правах рукописи



Ахматов Станислав Владимирович

**ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА  
ОЗЕР БАССЕЙНА РЕКИ ЧУЯ  
(ГОРНЫЙ АЛТАЙ)**

Специальность: 25.00.36. – геоэкология (науки о Земле)

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата географических наук

Томск – 2012

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», на кафедре краеведения и туризма

Научный руководитель: доктор географических наук,  
профессор Окишев Петр Андреевич

Официальные оппоненты:

Земцов Валерий Алексеевич, доктор географических наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский государственный университет», заведующий кафедрой гидрологии

Соболева Надежда Петровна, кандидат географических наук, ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», доцент кафедры геоэкологии и геохимии Института природных ресурсов

Ведущая организация: ФГБОУ ВПО "Горно-Алтайский  
государственный университет",  
г. Горно-Алтайск.

Защита состоится 23 мая 2012 г. в 14 30 часов  
на заседании диссертационного совета Д 212.267.19 на базе ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский государственный университет» по адресу: 634050, г. Томск, пр. Ленина 36, главный корпус ТГУ, ауд.119.

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библиотеке Томского государственного университета.

Автореферат разослан 20 апреля 2012 г.

Ученый секретарь  
Диссертационного совета  Савина Наталья Ивановна

## **Введение**

**Актуальность работы.** Освоение новых рекреационных территорий играет ключевую роль, как в мировой, так и в российской туристической индустрии. Наибольшая экономическая выгода при использовании территорий, не занятых в промышленности и сельском хозяйстве, достигается развитием рекреационных зон. Активное регулируемое освоение новых районов позволит предоставить места для отдыха российским туристам, у которых нет возможности выехать за рубеж, обеспечит занятость местного населения, и, пожалуй, самое главное, решит проблему «рекреационной загруженности» популярных туристических районов.

Горный Алтай обладает немалым количеством водных ресурсов, однако, большинство из них не используются в целях рекреации. Основные туристические центры, тяготеющие к водоемам, расположены в Майминском, Чемальском и Турочакском районах и уже сейчас они являются «перегруженными» отдыхающими. В связи с этим возникают проблемы экологического и санитарно-гигиенического характера. Одним из перспективных районов развития туризма, на наш взгляд, является обширная территория бассейна реки Чуи, расположенная в пределах Улаганского, Онгудайского и Кош-Агачского районов. Территория обладает рядом несомненных преимуществ: благоприятные экологические и санитарно-гигиенические условия, разнообразие ландшафтных зон, продиктованных высотной поясностью, климатических и микроклиматических условий и типов озер. Наши исследования определяют особенности геоэкологического потенциала и рационального использования встречающихся в бассейне Чуи генетических типов водоемов для рекреационной деятельности.

### ***Цели и задачи работы***

**Основной целью исследования является выявление и оценка геоэкологических ресурсов озерных комплексов.** Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Анализ возможных подходов к оценке географических условий при рекреационном освоении озерных природно-территориальных комплексов (ПТК). Оценка возможности введения в рекреационную географию нового направления – рекреационная лимнология.

2. Выявление функциональных, технологических, эстетических и санитарно-гигиенических условий озерных ПТК.

3. Выявление видов рекреационной деятельности, проводимых на акваториях и их требований к условиям озерных комплексов.

4. Разработка методики исследований озерных комплексов.

5. Разработка метода оценки рекреационного потенциала водоемов.

6. Выявление генетических типов озер и оценка их рекреационного потенциала.

7. Определение рекреационных районов и оценка их рекреационного потенциала.

### ***Объекты и методы исследования***

В основу работы положены многолетние полевые исследования автора на территории Чуйского бассейна с 1998 по 2011 гг. Объектами исследований послужили природно-территориальные комплексы Чуйского бассейна, состоящие из водоема и окружающей территории.

Оценка и районирование территории проводилась на основе различных картографических материалов (физико-географическая, ландшафтная карты, карты растительности, батиметрические карты озер) масштабов 1:1000000, 1:500000, 1:200000. Кроме того, в работе использовались космо- и аэрофотоснимки и крупномасштабные карты. При дешифрировании объектов и определении их происхождения использовались ГИС-пакеты "Microdem / Terrabase-II" (V 6.2), Global Mapper (V 6.09), позволяющие при использовании SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) матриц, данных дистанционного зондирования Landsat TM, аэрофотоснимков и топоосновы масштаба 1:25000, 1:50000 получать трехмерные изображения объектов и строить гипсометрические профили.

Для оценки рекреационного потенциала водоемов и территории использовались методики Т. Д. Модиной, М. Г. Суховой (2007), Е. В. Колотовой (1999), Ю. С. Васильева, В. А. Кукушкина (1988), и др. а также ряд собственных методических разработок.

Основные методы исследований: описательный, картографический, сравнительно-географический, комплексного анализа, количественные методы («взвешивания», суммирования рангов и др.).

**Научная новизна** выражается в том, что **в работе впервые:**

1. Проведена рекреационная оценка озер Чуйского бассейна Горного Алтая.
2. Реализованы возможности ГИС для картографирования озерных комплексов Горного Алтая.
3. Проведена генетическая классификация и подсчитано количество озер каждого типа на территории Чуйского бассейна.
4. Предложена методика оценки рекреационного потенциала озер небольшого размера.
5. Введено понятие «рекреационная лимнология» и раскрыты теоретические основы отрасли.
6. Проведена оценка лимнорекреационных районов Чуйского бассейна.

**Практическое значение** работы заключается в следующем:

1. Разработана и дополнена методика описания и исследования озерных комплексов.
2. Составлен реестр всех озер Чуйского бассейна по происхождению.
3. Выработаны рекомендации по рекреационному природопользованию некоторых озер Чуйского бассейна.
4. Разработана оценка условий, предъявляемых к водоемам экстремальными видами туризма.
5. Проведена рекреационная оценка озер и даны рекомендации по рекреационному освоению озерных районов Чуйского бассейна Горного Алтая.

**Защищаемые положения:**

1. Для изучения ПТК, состоящего из водоема и окружающей территории, необходимо введение в рекреационную географию нового направления – рекреационная лимнология.
2. При определении рекреационного потенциала и разработке рекомендаций к использованию водоема необходима оценка озерного комплекса отдельно для каждого вида рекреационной деятельности.

3. Озера Чуйского бассейна одного генетического типа имеют сходные гидрологические, трофические и рекреационные особенности.

4. Комплексная оценка территории Чуйского бассейна позволяет выделить пять наиболее перспективных лимнорекреационных районов: Кокоринский, Кош-Агачский, Южно-Чуйский, Чибитский и Юстытский.

#### ***Публикации и апробация работы***

Основные результаты работы докладывались на конференциях и семинарах: IV международной научно-учебно-практической конференции «Возможности развития туризма Сибирского региона и сопредельных территорий», 5-6 ноября 2002г., г. Томск, V Всероссийской молодежной школы-семинара «Проблемы устойчивого развития в современной географической науке и образовании» 20-22 апреля 2004г., г.Томск; IV Всероссийской молодежной школы-семинара «Теоретические и прикладные вопросы современной географии» 27-28 апреля 2005г., г.Томск; IX Всероссийской конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Наука и образование» 25-29 апреля 2005г., г. Томск; VII международной научно-учебно-практической конференции «Возможности развития туризма Сибирского региона и сопредельных территорий», 14-15 марта 2007г., г. Томск.

По теме диссертации опубликовано 17 статей и тезисов в отечественных изданиях, из них 2 в изданиях, рекомендованных ВАК. Результаты работы внедрены в учебный процесс студентов кафедры краеведения и туризма геолого-географического факультета Томского госуниверситета и используются в курсах «Методы географических исследований (часть I)» и «Рекреационная география».

#### ***Содержание и объём работы***

Общий объём работы составляет 182 страницы текста. Список литературы содержит 124 наименования. Текст сопровождается 28 рисунками и 18 таблицами. Графические приложения состоят из 22 листов. Приведённые в работе фотографии, рисунки, таблицы, карты и другая графика являются авторскими, если это не оговорено особо.

Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения и 5 графических приложений. **Во введении** даётся общая характеристика работы, приводятся данные о фактическом материале, положенном в её основу. Обосновывается научная актуальность и практическая значимость работы, цели и задачи исследования, а также формулируются защищаемые положения.

**В первой главе** освещаются вопросы теории рекреационной лимнологии и оценки рекреационных ресурсов. **Во второй главе** рассматриваются виды рекреационной деятельности на водных объектах и их требования к природным условиям, а также методика исследования озер и метод определения рекреационного потенциала внутренних водоемов. **Третья глава** посвящена обзору исследований озер на территории Горного Алтая, характеристике пространственного размещения и генезиса озер, и их пригодности к рекреации. **В четвёртой главе** рассмотрены возможности рекреационного районирования Чуйского бассейна и даны рекомендации к использованию наиболее перспективных водоемов. **В заключении** содержатся основные выводы, полученные автором при написании диссертации.

Автор выражает глубокую признательность доктору географических наук, профессору П.А. Окишеву за постановку проблемы и руководство данной работой на всех этапах ее выполнения; кандидату географических наук, доценту П.С. Бородавко,

за научные консультации и помощь в сборе полевого материала. Искренне благодарен автор кандидату географических наук, доценту А.В. Пучкину, Е.С. Сапьян, кандидату географических наук, доценту Ю.К. Нарожному, и другим специалистам за помощь и поддержку на разных этапах исследований.

***Обоснование защищаемых положений:***

**1. Для изучения ПТК, состоящего из водоема и окружающей территории, необходимо введение в рекреационную географию нового направления - рекреационная лимнология.**

***Рекреационная лимнология*** - направление рекреационной географии, изучающее природно-территориальный комплекс, состоящий из водоема и окружающей его территории, для использования в целях отдыха, улучшения состояния здоровья и восстановления физических и психоэмоциональных сил человека.

В связи с тем, что большинство людей предпочитает планировать свой отдых вблизи водоемов, особое внимание необходимо уделять изучению и обустройству водных объектов. Авторы монографии "Использование водоемов и рек в целях рекреации" (Васильев Ю. С., Кукушкин В. А. 1988) утверждают, что территориальные рекреационные системы (ТРС), сформированные на базе внутренних водоемов, отличаются от других классов ТРС (приморских, горнотуристских и др.). По сравнению с приморскими ТРС, в рекреационных системах внутренних водных объектов реализуется более широкий набор видов отдыха и, следовательно, более разнообразна специализация: курортно-оздоровительная, оздоровительная, спортивно-туристская, водноспортивная, рыболовно-охотничья, познавательная-культурная, познавательная-природная. Высокая концентрация отдыхающих на водных объектах вблизи больших городов в летний период и в выходные дни, многообразие видов рекреационной деятельности и относительно малые размеры (по сравнению с приморскими) внутренних водных ТРС увеличивают объем нарушений природных комплексов.

Созданные на водных объектах рекреационные системы обладают всеми свойствами других ТРС и имеют свои особенности. Основным отличием водных ТРС является структура природно-территориального комплекса, состоящая из акватории и окружающей ее территории. При организации рекреационных зон на водоемах необходимо учитывать разную устойчивость акватории и прибрежной территории к рекреационным нагрузкам и различным видам загрязнения. Кроме этого, водоем и побережье нередко обладают разной рекреационной вместимостью, могут отличаться периоды комфортности для отдыха на воде и суше и т. д.

При определении понятия «рекреационная лимнология» следует обратить внимание не только на антропогенное влияние, но и на изучение самого объекта для выделения наиболее пригодных видов рекреации. Для детального исследования водоема необходимо применять методы, используемые в озераведении. Морфологический анализ озерных котловин позволяет определить точное расположение пляжей; изучение литоральной зоны и прибрежной части водоема увеличивает обоснованность разбивки мест для купания; описание заливов и бухт имеет значение при планировке создания лодочно-моторных станций и причалов для яхт и т. д.

Очевидно, что комплексное изучение водоема является одной из необходимых задач при разработке рекомендаций к рекреационному использованию, так как

благоприятное стечение факторов для одного вида деятельности может препятствовать развитию другого, более выгодного в экономическом отношении (рисунок1).

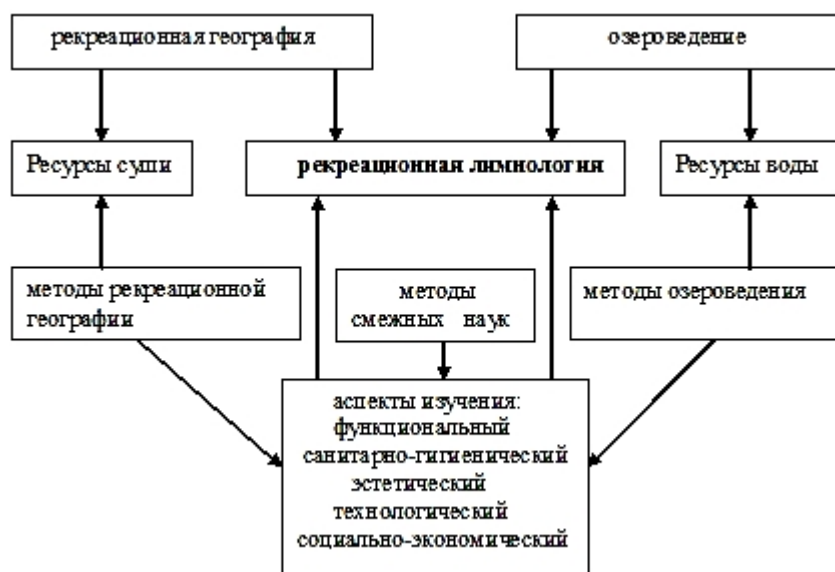


Рисунок 1 - Изучение природных ресурсов рекреационной лимнологией

**Объектом изучения рекреационной лимнологии** является сложная управляемая система, состоящая из ряда взаимосвязанных компонентов: отдыхающих людей, природных и культурных территориальных комплексов, технических систем, инфраструктуры, обслуживающего персонала и органа управления. При этом наиболее важным изучаемым компонентом необходимо считать природный комплекс, так как именно он определяет характер рекреационной деятельности. Исходя из этого, **предметом изучения рекреационной лимнологии** является совокупность рекреационных ресурсов природного комплекса, состоящего из водоема и окружающей территории.

В рекреационной лимнологии под **природными рекреационными ресурсами** необходимо понимать совокупность комплексных ландшафтных (физических, биологических и энергоинформационных) компонентов природной среды, обладающих комфортными свойствами и технологической пригодностью для осуществления рекреационной деятельности. Обязательным условием пригодности природных рекреационных ресурсов является экологически благополучное состояние природной среды.

Под **главной задачей рекреационной лимнологии**, как и всей рекреационной географии, понимается *удовлетворение рекреационных потребностей общества*. В связи с большой популярностью рекреационной деятельности на водных объектах возникают проблемы по выявлению и исследованию новых акваторий, по оптимизации уже созданных и по рекомендации их использования без ущерба для природы и человека. В связи с этим, необходимо разрабатывать комплексы методов в трех направлениях:

- 1) методы оценки рекреационной пригодности природных комплексов водоемов,
- 2) методы изучения воздействия рекреации на береговые природно-территориальные комплексы,

3) методы изучения воздействия рекреации на качество воды и водную экосистему.

Информация, полученная при решении этих задач, позволит найти пути по предотвращению негативных воздействий на экологию объекта, а также усилит эффективность рекреационного использования водоемов.

**2. При определении рекреационного потенциала и разработке рекомендаций к использованию водоема необходима оценка озерного комплекса отдельно для каждого вида рекреационной деятельности.**

Сложность оценки рекреационных ресурсов водного объекта состоит в том, что учитываться должен весь комплекс природных и антропогенных факторов, однако, разработанной общей методики не создано. При решении этой проблемы возникают существенные методические затруднения как теоретического, так и практического характера, связанные с требованиями точной отчетности. Здесь можно выделить два подхода: оценка природных условий с точки зрения пригодности территории для организации отдыха в целом и оценка акватории для каждого вида рекреационной деятельности отдельно. В первом случае учитываются четыре основных аспекта: функциональный, санитарно-гигиенический, эстетический и технологический. Этот подход наиболее удобен при региональной и бассейновой оценке местности.

Второй подход заключается в определении местности для конкретного вида рекреационной деятельности, поскольку каждый вид предъявляет особые требования к территории. Степень пригодности оценивается в соответствии с продолжительностью ее использования, то есть для кратковременного или длительного отдыха. Учитывая, что природные комплексы могут быть использованы для различных видов отдыха, оценивать территорию приходится не для одного вида отдыха, а для нескольких. Теоретические трудности заключаются в том, что при исследовании водоема для одного вида рекреационной деятельности, упускается выгода использования акватории для других форм отдыха. Например, водный объект, по всем параметрам пригодный для рыболовства с лодки и подводной охоты, уже не может использоваться для купания. Очевидно, что **комплексное изучение водоема является одной из необходимых задач при разработке рекомендаций к рекреационному использованию, так как благоприятное стечение факторов для одного вида деятельности может препятствовать развитию другого, более выгодного в экономическом отношении.**

Многообразие видов рекреационных занятий, которые могут осуществляться на одном природном объекте, предполагает различие оценочных действий. Если водоем прекрасно подходит для охотничьего туризма, то для пляжно-купального отдыха уже не подойдет по причине несовместимости этих видов. Поэтому степень ценности природного комплекса определяется не для одного вида отдыха, а для совокупности видов и даже групп видов. Ценность водоема будет тем выше, чем благоприятнее и разнообразнее будут условия для видов туризма и чем шире спектр рекреационной деятельности.

Помимо этого, акваторию следует оценивать не с позиции отдельного человека, которому, допустим, интересно только занятие виндсерфингом (и для чего существуют условия), но с позиции организатора туристского комплекса, где необходимо учитывать всю территорию для проведения различных занятий, ее экологическую емкость, сезонность и экономическую выгоду.

Рекреационную оценку природно-территориального комплекса можно проводить двумя способами:

1. Разбивка территории на уголья и оценка комфортности уголдий по нескольким параметрам, общая оценка ПТК складывается из суммы оценок этих уголдий.

2. Оценка условий комфортности всей территории для отдельных видов рекреационных занятий с последующим вычислением общего коэффициента пригодности ПТК.

Для первого способа характерно проводить оценку ПТК больших размеров, где на одном рекреационном уголье возможно развитие одного - двух видов туризма на территории большой емкости с длительным сезоном проведения мероприятий. Для ПТК небольших размеров целесообразнее проводить рекреационную оценку вторым способом: если территория характеризуется небольшой площадью, а сезонность для одного вида отдыха, например купания, непродолжительна – единственный способ безопасно увеличить рекреационный потенциал – сочетание разносезонных видов туризма.

Для выявления основных признаков и характеристик, требуемых при разработке мероприятий по проведению рекреационной деятельности на водоемах, необходимо тщательное описание объекта исследования. В экспедиционных условиях для быстрого, точного и полного определения рекреационного потенциала акватории необходимо создание удобного и компактного методического пособия.

Аналогично руководству по изучению озер, созданному в Британской Колумбии, нами (Ахматов С. В. 2004) был разработан документ для исследователей, занимающихся изучением рекреационных возможностей водоемов. Документ называется «Руководство по описанию озера», состоит из двух таблиц, занимающих объем в две страницы формата А4 и руководства по их заполнению. Таблица, позволяющая компактно разместить исходные данные интересующего водоема, представляет собой комплекс подтаблиц и отдельных граф в форме вопросов, колонок с предлагаемыми градациями, типами и видами, а также специальными местами для описаний и комментариев. Таблица, совместно с картой-схемой водоема, является исходным продуктом, так сказать, «паспортом» изучаемого озера. На карте-схеме исследуемой акватории обязательно должны быть проставлены номера пунктов, в которых велись наблюдения, отбирались пробы и делались фотоснимки. Кроме этого, необходима нумерация всех постоянных и временных водотоков, впадающих и вытекающих из озера, а также должна быть обозначена дорога, пути подхода к озеру и места для стоянок.

Вторая часть документа – собственно инструкция по заполнению таблицы с расшифровкой сокращений, кодов и аббревиатур, использованных в таблице, и развернутым описанием предлагаемых видов и типов, источников информации, способов и методов определения данных и др. Руководство, таблица и карта-схема исследуемого объекта использовались в течение трех полевых сезонов и, в результате, были дополнены и переработаны.

Исходя из того, что водоемы средних и малых размеров недостаточно исследованы для целей рекреации, мы разработали метод определения рекреационного потенциала, основанный на оценке возможности развития каждого из рассмотренных выше видов рекреационной деятельности. Для каждого вида рекреационной деятельности в целях удобства при занесении в таблицу нами был разработан

универсальный индекс, обозначающий группу, к которой относится тот или иной вид туризма, собственно сам вид и оценочный цифровой коэффициент.

По характеру и использованию снаряжения все виды рекреационного отдыха были объединены в группы. Группы были обозначены заглавными буквами от их названий с английского языка. Язык был выбран как международный и универсальный, названия на русском языке привели бы к неразберихе, так как некоторые наименования начинаются с одинаковых букв. Всего было выделено пять групп.

*I группа. S - пляжно-купальный отдых* (*shore* – с английского языка - берег, пляж, либо *to swim* – купаться).

Мы не стали разбивать первую группу на ряд простых рекреационных занятий (купание, принятие воздушных ванн и т. д.), так как, по нашему мнению, для полноценного отдыха необходимо сочетание нескольких простых занятий.

*II группа. B - отдых с использованием судов* (*boat* - лодка). Эта группа разделена на три вида:

**Bs** – отдых на парусных судах (*sail* - парус)

**Bo** – отдых на весельных лодках (*oar* - весло)

**Bm** – отдых на лодках с подвесными моторами (*motor* - двигатель)

*III группа. F - рыболовство* (*to fish, fishing* – ловить рыбу, рыболовство). Здесь также три вида отдыха:

**Fb** – рыболовство с лодки (*boat* - лодка)

**Fs** – рыболовство с берега (*shore* - берег)

**Fi** – рыболовство на льду (*ice* - лед)

*IV группа. H - охота* (*to hunt* - охота, охотиться).

**Hw** – охота на водоплавающую птицу (*waterfowl* – водоплавающая птица)

Подводная охота входит в следующую группу и относится к дайвингу, так как все основные условия для обоих видов одинаковы, исключая дополнительной экипировки (подводного ружья или подводной видеокамеры), и необходимого разнообразия пелагических видов рыб для охоты.

*V группа. E – экстремальные виды спорта* (*extreme* (англ.) – крайний, величайший, сверх; в данном случае, *extreme sport* устойчивое словосочетание, обозначающее виды спорта, связанные с риском для здоровья). Выделено четыре наиболее распространенных вида:

**Ew** – виндсерфинг (*windsurfing*)

**Ed** – дайвинг (*diving*)

**Ek** – кайтинг (*kiting*)

**Es** – скейтрейсинг (*skateracing*)

Все пояснения к этим видам рекреационной деятельности, их характеристики и условия для развития и организации даны в диссертации.

Для оценки качества природных ресурсов был введен цифровой коэффициент с градацией от 1 до 3 баллов, где цифра 1 обозначает удовлетворительные условия для проведения данного вида отдыха, 2 – хорошие и 3 – отличные условия. Степень благоприятности определяется по наличию и качеству факторов, необходимых для развития определенного вида деятельности. Если не хватает какого-либо условия или его качество низко, но можно это исправить путем несложных инженерно-технических мероприятий – коэффициент (оценка) качества 2 балла. При мерах, требующих

значительных затрат, либо при природных условиях с небольшими отклонениями от норм – коэффициент качества удовлетворительный. Отличный коэффициент качества (3 балла) отмечается, когда нет ограничений к развитию данного вида отдыха. Например, индекс для пляжно-купального отдыха с отличными условиями для проведения данного занятия, будет выглядеть как  $S_3$ , а для парусного спорта с удовлетворительными условиями на водном объекте –  $Bs_1$ .

Для определения общих рекреационных возможностей озера был введен коэффициент пригодности водоема. **Коэффициент рекреационной пригодности озера** вычисляется по формуле и равен сумме видов рекреационной деятельности, возможных на водоеме, и отношения суммарного коэффициента качества рекреационных условий к высшему (отличному) качеству рекреационных условий:

$$\Sigma_{крп} = \Sigma_{видов} + \Sigma_{кк} / 3,$$

где:  $\Sigma_{крп}$  – общий коэффициент рекреационной пригодности,

$\Sigma_{видов}$  – количество видов рекреационной деятельности на данном водоеме,

$\Sigma_{кк}$  – сумма коэффициентов качества видов рекреационной деятельности и

**3** - высшее (отличное) качество рекреационных условий.

Озеро с низким рекреационным потенциалом имеет общий коэффициент рекреационной пригодности  $\Sigma_{крп}$  меньше 7, акватория с хорошими условиями для отдыха при  $\Sigma_{крп}$  от 7 до 14, и водоем с отличными условиями – от 14 и выше. Максимальное значение общего коэффициента рекреационной пригодности  $\Sigma_{крп}$  – 23 при наличии всех двенадцати видов рекреационной деятельности с отличными коэффициентами качества. Минимальное значение  $\Sigma_{крп}$  – 1,3 при возможности заниматься только одним видом рекреационной деятельности с оценкой качества в 1 балл.

Например, рекреационный потенциал озера Тодинколь (Улаганский район, Горный Алтай) рассчитывается так:  $Fs_3 + Bo_2 + S_1 + Fb_3 + Hw_2 + Ek_2 + Ed_1$ , то есть, расписывая формулу, можно узнать, что на акватории отличные условия для рыболовства с берега ( $Fs_3$ ), хорошие для прогулок на лодке с веслами ( $Bo_2$ ), удовлетворительные для купания ( $S_1$ ), отличные для рыболовства с лодки ( $Fb_3$ ), хорошие для охоты на водоплавающую птицу ( $Hw_2$ ), хорошие для кайтинга ( $Ek_2$ ) и удовлетворительные условия для дайвинга ( $Ed_1$ ) соответственно. Коэффициент рекреационной пригодности вычисляется по формуле:

$$\Sigma_{крп} (Fs_3 + Bo_2 + S_1 + Fb_3 + Hw_2 + Ek_2 + Ed_1) = 7 + 17/3 = 12,7$$

Суммарный коэффициент рекреационной пригодности озера Красногорское (Кош-агачский район, Горный Алтай)  $S_2 + Fs_2 + Fb_2 + Hw_2 + Bo_3$  равен **8,6**. По коэффициенту рекреационной пригодности озера Красногорское видно, что акватория обладает хорошими ( $\Sigma_{крп}$  от 7 до 14) условиями для развития туризма в целом.  $\Sigma_{крп}$  озера Кындыктыкуль (Кош-агачский район, Горный Алтай) –  $S_1 + Fs_1 + Bo_3 + Fb_2 + Hw_2 + Ek_3 + Ed_2 + Ew_1 + Bs_1$  равен **14,3**, что указывает на отличный ( $\Sigma_{крп}$  от 14 до 23) рекреационный потенциал.

### 3. Озера Чуйского бассейна одного генетического типа имеют сходные гидрологические, трофические и рекреационные особенности.

По степени заозеренности территория Горного Алтая может быть разделена на две области – юго-восточную, где сконцентрировано около 76 % всех озер и на северо-западную – 24%. Наибольшее количество озер сосредоточено в восточной части республики, что обусловлено развитием масштабного оледенения в неоплейстоцене в бассейнах главных рек, в межгорных котловинах и высокоподнятых плато. Для выяснения основных закономерностей в их распространении и для сравнения отдельных крупных районов по обеспеченности озерными водами наиболее приемлем способ статистического определения. Он дает вполне объективный критерий для оценки степени заозеренности той или иной территории.

Чаще всего для целей определения средних величин обводненности берется заранее заданная площадь, обусловленная физико-географическими или административными границами. Здесь граница бассейна реки Чуя была проведена с помощью крупномасштабных топографических карт, а также космо- и аэрофотоснимков, сведенных в единый блок матрицы SRTM. Далее, в ГИС-пакете Microdem/TerraBase-II (V 6.2) по границам водоразделов были проведены границы водосборных бассейнов рек, впадающих в р. Чую. Границы были проведены при помощи карты векторов стока данного района (таблица 1).

Таблица 1 – Заозеренность районов Чуйского бассейна

районы Чуйского бассейна	всего озер	S района, км <sup>2</sup>	S озер, км <sup>2</sup>	заозеренность, %
Кокоринский	143	659,4	4,87	0,73
Юстытский	143	768,3	11,40	1,48
Южно-Чуйский	143	3307,7	8,61	0,26
Чибитский	17	290,13	0,858	0,30
Кош-Агачский	156	379	5,9	1,55
Остальная территория	101	5972,52	5,56	0,09

В результате было выявлено 70 бассейнов рек и речек, и отдельно выделена котловина группы кош-агачских озер, границей которой послужила отметка горизонтали в 1800 н. у. м. Выделение отдельного района кош-агачских озер связано с одинаковыми климатическими, гидрологическими и геоморфологическими условиями возникновения этих водоемов в наиболее низкой части Чуйской котловины.

Таблица 2 – Соотношение генетических типов озер по районам Чуйского бассейна

районы Чуйского бассейна	всего озер	мореноподпрудные озера	каровые озера	озера термокарстовые и озера межморенных понижений
Кокоринский	143	47 %	12 %	44 %
Юстытский	143	11 %	7 %	82 %
Южно-Чуйский	143	31 %	11 %	58 %
Чибитский	17			92 %*
Кош-Агачский	156			97 %**
Остальная территория	101	37 %	7 %	58 %

*Примечания: \* озеро Чайбекколь (8%) завального происхождения, \*\* 3% старичных озер р. Чуи.*

Далее в каждом районе при помощи ГИС-пакета Microdem/TerraBase-II (V 6.2) мы подсчитали количество озер, их морфометрические данные: длину, ширину, площадь каждого озера, высоту над уровнем моря. И наконец, определили генезис водоемов и охарактеризовали их рекреационные особенности (таблица 2).

**Каровые озера** Рекреационный потенциал таких озер невелик. Подходы к озерам затруднены, дороги отсутствуют, подойти можно только по тропам, редко можно подъехать по грунтовым дорогам. Так как по относительной высоте каровые озера расположены выше остальных типов (редко находятся на одном уровне с мореноподпрудными), и чаще в высокогорной альпийской или гольцовой зоне, древесная растительность, за исключением кустарника, не развита. Также к репеллентным для рекреации факторам относятся низкая температура воды, небольшие размеры водоемов, отсутствие рыбы, ограниченные возможности для строительства, труднодоступность.

К аттрактивным достоинствам можно отнести высокую эстетическую привлекательность озерных ландшафтов. Коэффициент рекреационной пригодности каровых озер минимальный, водоемы можно использовать только для привала туристов при прохождении маршрута.

**Мореноподпрудные озера** обладают более высокими рекреационными возможностями, чем каровые: большие, по сравнению с последними, озерные площади и прибрежные территории, относительно доступные в транспортном отношении и обладающие высокой водообменностью. На акваториях с площадью водного зеркала больше 1 км<sup>2</sup> можно проводить такие экстремальные виды отдыха, как кайтинг, серфинг, дайвинг, используя соответствующую одежду (гидрокостюм), а также совершать прогулки на катамаранах, весельных и моторных лодках. К привлекательным условиям относятся эстетическая ценность окружающих пейзажей и наличие объектов рыболовства в большинстве крупных водоемов.

К главным негативным факторам этих озер можно отнести заболоченные, заросшие или каменистые берега, низкую для купания температуру воды – купаться можно только в мелководных, хорошо прогреваемых зонах водоемов. Не смотря на то, что к большинству крупных озер проложены грунтовые дороги, большую часть времени года по ним можно проехать только на внедорожниках.

**Коэффициент рекреационной пригодности мореноподпрудных озер может варьировать от 7 до 14**, что говорит о хороших условиях для рекреации.

От высоты 2500 м н. у. м. и ниже расположены **озера межморенных понижений** или **озера постгляциального комплекса**. Межморенные озера рассматриваются как частный случай мореноподпрудных - плотину образуют морены двух и более ледников соседних долин или как результат неравномерного отложения стадияльных морен одного ледника.

Озера этого типа можно разделить на **крупные проточные** и **мелкие бессточные**. Первые, с площадью более 1 км<sup>2</sup>, образованы ниже троговых долин на относительно пологих участках, либо в ледоемах, сформированных в период последнего оледенения стекавшими и соединявшимися друг с другом глетчерами. Это озера неправильной формы с длиной от 1-2 км до 5 км, шириной 2-3 км и сложной батиметрической схемой, максимальная глубина не превышает 20 м.

Из всех вышеперечисленных типов озер большие водоемы постгляциального комплекса (наряду с некоторыми крупными термокарстовыми) обладают самыми

высокими возможностями для развития рекреации. Большая площадь акватории позволяет расширить количество видов отдыха, включая все описанные для предыдущих типов озер, и обладает большей рекреационной емкостью. Сильнопроточные водоемы регулируют количество кислорода в воде, вымывают и разбавляют поступившие соединения азота и фосфора, нитратов и фосфатов, ограничивают развитие водорослей в эпилимнионе, тем самым, сдерживая процесс эвтрофирования. Большая длина береговой линии, увеличивает выбор благоприятного места для обустройства туристских лагерей и стоянок, дает возможность территориально удалить друг от друга несовместимые виды отдыха.

Главный отрицательный фактор – ограниченные условия для занятий пляжно-купальным отдыхом: короткий сезон для купания, отсутствие песчаных пляжей, относительно низкая температура воды (водные процедуры при  $t$  14-16°C рекомендованы только для здоровых людей в виде закаливающего характера действия). **Суммарный коэффициент рекреационной пригодности от 7 до 17** (максимум - 23), что говорит о хороших условиях и разнообразии видов отдыха на данных акваториях.

Озера постгляциального комплекса второго типа с площадью от 100 м<sup>2</sup> до 500-800 м<sup>2</sup>, образуются в понижениях на моренных полях и флювиогляциальных отложениях, питаются атмосферными осадками, не имеют стока, расход воды происходит за счет испарения. Форма озер округлая или овальная, глубина, как правило, не больше 1-5 м. Летом многие мелководные озера сильно мелеют, а некоторые и вовсе пересыхают. Водоемы хорошо прогреваются, но из-за низкой минерализации и отсутствия необходимых органических веществ активного развития жизни не происходит. Дно каменистое или торфяное, цвет воды коричневый, взвесей мало, прозрачность низкая – основные характеристики дистрофных озер. В связи с плохими санитарно-гигиеническими условиями, малыми размерами и отсутствием ихтиофауны интереса для рекреации не представляют.

**Термокарстовые водоемы** возникают при протаивании участков вечной мерзлоты и связанного с ним оседания грунта. При вытаивании ледяных линз формируются котловинообразные депрессии овальной формы глубиной до 20 м и длиной от нескольких десятков до нескольких сотен метров. К этому типу также относятся и озера, связанные с вытаиванием мертвого льда, захороненным флювиогляциальными отложениями в период последнего оледенения.

Для рекреационной пригодности также можно рассматривать только проточные озера крупных и средних размеров. Большинство из них в летний период достаточно прогреваются для купания, имеют пригодный для организации пляжа галечниковый или песчаный берег и допустимый угол наклона дна в зоне купания, некоторые водоемы зарыблены. **Коэффициент рекреационной пригодности  $\Sigma_{крп}$  от 7 до 18**, озера обладают условиями всех перечисленных выше типов водоемов, за исключением большой площади, а значит отсутствием возможности для развития яхтинга и виндсерфинга.

Мелкие водоемы, как правило, сильно зарастают или загрязнены жизнедеятельностью выпасаемых поблизости животных и, соответственно, не могут использоваться для рекреации, так как не удовлетворяют санитарно-гигиеническим требованиям.

В бассейне реки Чуя встречаются озера-старицы. Эти небольшие по площади и глубине водоемы, обильно зарастающие к концу летнего сезона, также не представляют интерес для организации отдыха.

#### **4. Комплексная оценка территории Чуйского бассейна позволяет выделить пять наиболее перспективных лимнорекреационных районов: Кокоринский, Кош-Агачский, Южно-Чуйский, Чибитский и Юстытский.**

При рекреационной оценке территорий бассейнов должна использоваться большая детализация, конкретная привязка к местности, широкий набор факторов, учитывающий, наряду с климатическими и гидрологическими условиями, также санитарно-гигиенические, транспортные, курортологические, эстетические и др. Каждый бассейн должен характеризоваться рядом гидрографических характеристик: степенью обводненности (густота речной сети, заозеренность бассейна), категорией водных объектов (площадь акватории, объем и т. п.), заболоченностью. Комплексная рекреационная оценка определяется как средневзвешенная от суммы оценок всех факторов по каждой из территориальных единиц.

В связи с тем, что наиболее важным критерием в выделении озерных рекреационных районов является густота речной сети и заозеренность территории, мы посчитали целесообразным обратить внимание на уже выделенные озерные районы (рисунок 2). Для того, чтобы определить какой из районов является наиболее перспективным для рекреационного освоения необходимо сравнить функциональные, санитарно-гигиенические, эстетические и технологические факторы озерных районов и рассмотреть возможность специализации районов по рекреационным видам деятельности.

Для оценки качества природных условий выделенных районов нами была разработана таблица, где учитывались и сравнивались основные параметры, необходимые при организации рекреационной деятельности.

Методики определения качества тех или иных аспектов частично были разработаны самостоятельно, частично применялись уже существующие. Для упрощения все оценки были переведены в балльную систему с градацией от 1 до 3 баллов, где цифра 1 обозначает удовлетворительные условия для проведения отдыха, 2 – хорошие и 3 – отличные условия. При условии, не удовлетворяющем введенным в таблицу параметрам или его отсутствию, баллов не начисляется.

#### **Кокоринский лимнорекреационный район**

Из-за низкой температуры воды в озерах купаться затруднительно, но на побережьях можно принимать воздушные и солнечные ванны, проводить спортивные мероприятия и другие занятия, которые включены в пляжно-купальный вид рекреационной деятельности. На крупных водоемах, в основном, Буйлюгемской группы, возможен отдых на парусных и гребных судах (виндсерфинг, кайтинг), Условия позволяют организовывать тренирующие треккинговые маршруты к озерам, проводить наблюдения за представителями фауны, заниматься фотоохотой. Общая оценка рекреационного потенциала Кокоринского озерного района 26 баллов.

**Схема**  
лимнорекреационных районов  
Чуйского бассейна

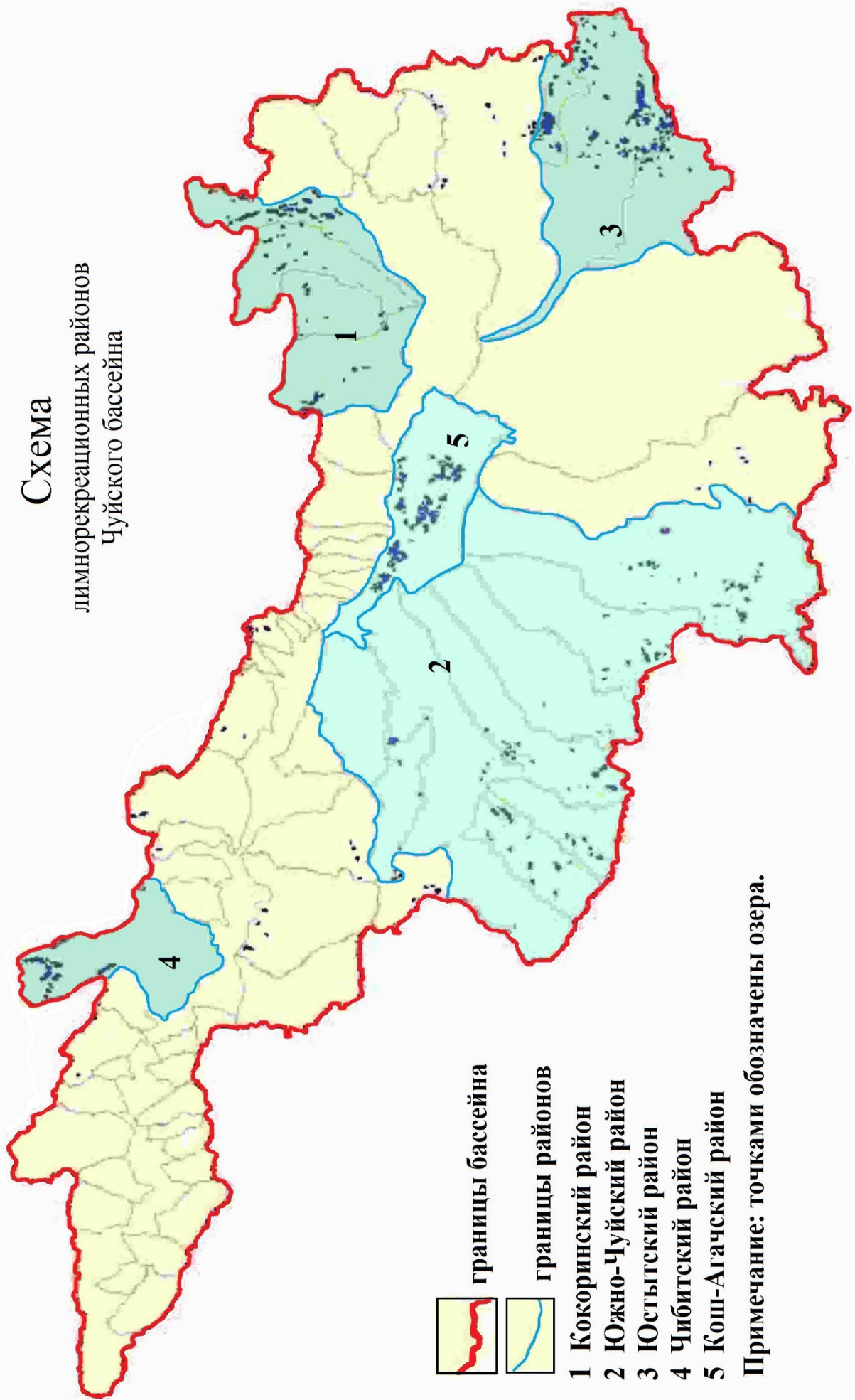


Рисунок 2 – Схема лимнорекреационных районов Чуйского бассейна

### **Кош-Агачский лимнорекреационный район**

Специализацию этого озерного района можно определить как кратковременную пляжно-купальную. Эта рекреационная деятельность включает в себя такие виды рекреационных занятий, как отдых на пляже, принятие солнечных и воздушных ванн, купание, организация пикников, пляжные спортивные игры (волейбол, бадминтон и др.). Общая оценка рекреационного потенциала Кош-Агачского озерного рекреационного района составила 22 балла.

Таблица 3 - Оценка рекреационных условий озерных районов

Рекреационные условия	Кокоринский район	Южно-Чуйский район	Юстытский район	Чибитский район	Кош-Агачский район
Биоклиматические условия:					
Зимний сезон	-	1	-	-	-
Летний сезон	1	1	1	2	1
Ландшафтные условия:					
Контрастность форм рельефа	3	3	3	2	1
Мозаичность и тип лесов	2	1	-	2	-
Заболоченность	2	3	3	3	3
Гидрологические условия:					
Озерность	2	1	3	1	3
Густота речной сети	3	1	1	3	3
Эстетические условия:	3	3	3	3	2
Санитарно-гигиенические условия:					
Атмосфера	3	3	3	3	3
Почва	3	3	3	3	2
Вода	3	3	2	3	2
Инженерно-технические условия: (транспортная сеть, строительство)	1	1	1	1	2
Общая оценка потенциала, баллы	<b>26</b>	<b>24</b>	<b>23</b>	<b>26</b>	<b>22</b>

### **Южно-Чуйский лимнорекреационный район**

Общая оценка рекреационных условий составила 24 балла. В Южно-Чуйском лимнорекреационном районе целесообразно развивать такие виды как альпинизм, пеший и водный туризм, а также научный и экскурсионный туризм к памятникам природы.

### **Чибитский лимнорекреационный район**

Рекреационная специализация района – спортивное рыболовство, дайвинг, экстремальные виды спорта. Общая оценка рекреационного потенциала лимнорайона составила, как и у Кокоринского, 26 баллов.

### **Юстытский лимнорекреационный район**

На территории можно организовывать трекинговые маршруты, спортивное рыболовство, на крупных озерах виндсерфинг, кайтинг, катание на лодках, общий рекреационный потенциал Юстытского района оценивается в 23 балла.

**В результате проведенных исследований были получены следующие выводы:**

1. Рекреационной оценкой ландшафтов занимается рекреационная география, изучением внутренних водоемов – лимнология, и обе науки имеют собственные методы исследований, предмет и объект изучения, задачи и цели. Сложность природно-территориального комплекса, состоящего из водоема и окружающей территории, диктует разные подходы для исследования, рекреационной оценки и прогноза экологических последствий от использования в целях отдыха. Поэтому мы считаем целесообразным ввести новую отрасль в рекреационную географию – рекреационную лимнологию, объединяющую способы и методы исследований обеих наук и преследующих собственные цели и задачи.

2. При использовании небольших по площади озерно-территориальных комплексов необходима оценка условий отдельно для каждого вида рекреационной деятельности, причем оценивается водоем с точки зрения организатора. Здесь важно получить максимальную выгоду от объекта без негативных последствий, учитывая его экологическую и рекреационную емкость. В этом случае оценить рекреационный потенциал ПТК камеральным методом достаточно затруднительно, необходимо обязательное присутствие на объекте исследования.

3. Для оценки рекреационных перспектив и возможной специализации озерного комплекса необходима детальная проработка тех требований к природным условиям водоема, которые предъявляют отдельно взятые виды отдыха.

4. Предложенные нами методики описания водоема и определения его рекреационного потенциала позволяют в экспедиционных условиях выявлять из большого количества озер малых и средних размеров наиболее перспективные объекты рекреации.

5. Использование современных геоинформационных технологий и компьютерная обработка результатов является необходимым ресурсом для изучения территории и позволяет определять морфометрические данные водоемов (площадь, длину, ширину, высоту н.у.м.), определять генетические типы озер, проводить границы бассейнов по векторам стока, определять координаты объектов и др.

6. Существует прямая зависимость между генезисом водоема и его гидрологическими, трофическими и рекреационными характеристиками. Из всех генетических типов озер, расположенных в пределах Чуйского бассейна наиболее ценными для рекреации являются мореноподпрудные озера, крупные водоемы постгляциального комплекса и крупные термокарстовые озера.

7. Рекреационное районирование и оценка выделенных нами пяти озерных районов Чуйского бассейна, выявили благоприятные перспективы освоения и использования для отдыха. На остальной территории Чуйского бассейна водоемов, пригодных для рекреации, мало, все они небольшие по площади, и не обладают существенными функциональными характеристиками. Интерес представляют только Маашейское озеро и водоемы урочища Ештыкель, которые при соответствующем инженерно-техническом улучшении можно использовать в целях рекреации.

## **Список работ по теме диссертации:**

### ***В изданиях, рекомендованных ВАК:***

1. **Ахматов С. В.** Зависимость рекреационных возможностей озер Чуйского бассейна (Горный Алтай) от их происхождения // Вестник Томского государственного университета, 2011. – № 344. – С. 191-195. (0,5 п. л.)
2. **Ахматов С. В.** Основные положения рекреационной лимнологии // Вестник Томского государственного университета, 2010. – № 333. – С. 169-171. (0,3 п. л.)

### ***В других изданиях:***

3. **Ахматов С. В.** Возможности развития в Сибири экстремальных видов спорта (виндсерфинг, кайтинг, скейтрейсинг) // Материалы 7-ой международной научно-учебно-практической конференции «Возможности развития туризма Сибирского региона и сопредельных территорий» (14-15 марта 2007 г.). – Томск: ТГУ, 2007. – С. 39-42. (0,2 п. л.)
4. **Ахматов С. В.** Метод определения рекреационного потенциала внутренних водоемов // Материалы 7-ой международной научно-учебно-практической конференции «Возможности развития туризма Сибирского региона и сопредельных территорий» (14-15 марта 2007 г.). – Томск: ТГУ, 2007. – С. 37-39. (0,2 п. л.)
5. **Ахматов С. В.** Методические аспекты рекреационной лимнологии – нового направления в географии // Теоретические и прикладные вопросы современной географии: Материалы всероссийской молодежной школы-семинара (27-28 апреля 2005 г.) / Под ред. Н. С. Евсеевой, Н. В. Осинцевой, З. Н. Квасниковой. – Томск: Дельтаплан, 2005. – С. 135-137. (0,2 п. л.)
6. **Ахматов С. В.** О методическом руководстве по описанию озер «Lake Survey form field Guide» // Проблемы устойчивого развития в современной географической науке и образовании: Материалы всероссийской молодежной школы-семинара (20-22 апреля 2004 г.) / Под ред. Н. С. Евсеевой, Н. В. Осинцевой. – Томск: Дельтаплан, 2004. – С. 83-85. (0,1 п. л.)
7. **Ахматов С. В.** Озеро Ак-хол (Тыва) как объект познавательного туризма // Материалы 3-ей международной научно-учебно-практической конференции «Возможности развития туризма Сибирского региона и сопредельных территорий» (24-25 октября 2001 г.). – Томск: ТГУ, 2001. – С. 167-169. (0,1 п. л.)
8. **Ахматов С. В.** Особенности методов рекреационной лимнологии // Материалы 6-ой международной научно-учебно-практической конференции «Возможности развития туризма Сибирского региона и сопредельных территорий» (26-27 октября 2005 г.). – Томск: ТГУ, 2005. – С. 93-95. (0,2 п. л.)
9. **Ахматов С. В.** Рекреационные возможности комплекса озер долины реки Нарынгол // Материалы 5-ой международной научно-учебно-практической конференции «Возможности развития туризма Сибирского региона и сопредельных территорий» (28 октября 2003 г.). – Томск: ТГУ, 2003. – С. 113-115. (0,08 п. л.)
10. **Ахматов С. В.** Рекреационные ресурсы Кош-Агачских озер // Материалы 8-ой международной научно-практической конференции «Возможности развития туризма Сибирского региона и сопредельных территорий» (26-27 ноября 2008 г.). – Томск: ТГУ, 2008. – С. 61-63. (0,2 п. л.)

11. **Ахматов С. В.** Рекреационный потенциал озер Горного Алтая // Материалы 4-ой международной научно-учебно-практической конференции «Возможности развития туризма Сибирского региона и сопредельных территорий» (5-6 ноября 2002 г.). – Томск: ТГУ, 2002. – С. 167-173. (0,3 п. л.)
12. **Ахматов С. В.** Теория и практика рекреационного озераведения // Материалы IX Всероссийской конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Наука и образование» (25-29 апреля 2005 г.). – Томск: Издательство Томского государственного педагогического университета, 2005. – В 6-ти томах. – Т. 1. Ч. 2: Естественные и точные науки, инновационные технологии. – С. 123-129. (0,25 п. л.)
13. **Ахматов С. В.** Функциональный аспект оценки природных условий при рекреационном районировании озер бассейна реки Чуи // Материалы 9-ой международной научно-практической конференции «Возможности развития туризма Сибирского региона и сопредельных территорий» (28 октября 2009 г.). – Томск: ТГУ, 2009. – С. 103-108. (0,4 п. л.)
14. **Ахматов С. В.**, Алпатов Е. В. Рекреационный потенциал озер Юго-Восточного Алтая // Материалы 2-ой международной научно-учебно-практической конференции «Возможности развития туризма Сибирского региона и сопредельных территорий» (23-25 октября 2000 г.). – Томск: ТГУ, 2000. – С. 161-166. (0,4/0,2 п. л.)
15. Бородавко П. С., Алпатов Е. В. **Ахматов С. В.** Палеогеографическая экскурсия в Юго-Восточный Алтай // Материалы 1-ой международной научно-практической конференции «Возможности развития туризма Сибирского региона и сопредельных территорий» (6-9 октября 1999 г.). – Томск: ТГУ, 1999. – С. 31-34. (0,3/0,1 п. л.)
16. Бородавко П. С., **Ахматов С. В.** Озера верховьев реки Юстыд // Материалы 6-ой международной научно-учебно-практической конференции «Возможности развития туризма Сибирского региона и сопредельных территорий» (26-27 октября 2005 г.). – Томск: ТГУ, 2005. – С. 91-93. (0,2/0,1 п. л.)
17. Бородавко П. С., **Ахматов С. В.** Эволюционная география озер Алтайской горной страны // Вопросы географии Сибири / Под ред. В.С. Хромых. – Томск: Томский государственный университет, 2006. – Вып. 26. – С. 75-81. (0,2/0,1 п. л.)