

## СОВРЕМЕННОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ И СОСТОЯНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ ГРУППИРОВОК ИРБИСА (*PANTHERA UNCIA SHREBER, 1775*) НА ТЕРРИТОРИИ ТУВЫ

*На основе собственных исследований рассмотрено современное состояние группировок ирбиса (*Panthera uncia* Shreber, 1775) в пределах Тувы. Выделены ключевые группировки ирбиса на рассматриваемой территории. Приведены данные по относительной численности, а также рассчитана плотность группировок.*

**Ключевые слова:** ирбис, Тува, экология, распространение, численность.

A.N. Kuksin, S.V. Spitsyn, D.G. Medvedev

## CURRENT DISTRIBUTION AND ABUNDANCE STATE OF THE SNOW LEOPARD (*PANTHERA UNCIA SHREBER, 1775*) GROUPINGS IN THE TUVA TERRITORY

*On the basis of the own research the current state of the snow leopard (*Panthera uncia* Shreber, 1775) groupings within Tuva is considered. The especially significant groupings of snow leopards in the studied area are revealed. The data on the relative abundance are given and the density of groupings is calculated.*

**Key words:** snow leopard, Tuva, ecology, distribution, abundance.

**Введение.** Снежный барс (*Panthera uncia*) в России распространён в горах Алтае-Саянской горной области (Республики Тыва, Алтай, Бурятия, Хакасия, юг Красноярского края, Иркутская область), и здесь же проходит северная граница ареала [14]. При этом Республика Тыва (Тува) из всех вышеуказанных административных регионов, ввиду особенностей географического расположения, экологических условий, высокой степени гористости, является ключевым регионом для обитания ирбиса в России. Именно в Тыве обнаружено большее количество (5) ключевых участков с устойчивыми группировками [14]: Чихачевская, Цаган-Шибэтинская, Шапшальская, Сангиленская, Восточно-Саянская. В границах данного региона расположены основные трансграничные высокогорные хребты (Чихачёва, Шапшальский, нагорье Сангилен, Восточный Саян), в пределах которых происходит миграция отдельных особей между тувинскими, бурятскими и монгольскими группировками ирбиса.

Ввиду весьма скрытного образа жизни и обитания в труднодоступных горных экосистемах со сложнопереосечённым рельефом ирбис до сих пор остаётся одним из наименее изученных видов семейства Кошачьих не только на территории России, но и в пределах всего ареала. Это касается практически всех аспектов экологии вида, в том числе и определение численности на отдельных участках.

В начале 2000-х годов общая численность вида на территории России оценивалась экспертами в 150–200 особей [14], но в дальнейшем, при более углубленном изучении экологии ирбиса в отдельных очагах распространения, эта цифра была значительно снижена [12].

До настоящего времени для определения относительной численности использовался метод учётов отпечатков лап на снегу [7]. Однако, ввиду набора факторов, влияющих на результат учётов и определения принадлежности отпечатков отдельным особям, данный метод давал лишь приблизительные данные.

Тем более что, как показывают наши исследования, каждая группировка ирбиса является сложно устроенной структурой, включающей в себя ядро, состоящее, как правило, из 1–2 самок и 3–4 самцов. Дополнительно территорию группировки посещают особи различного статуса с разной степенью привязанности к определённой территории: транзитные, расселяющиеся, сезонно приходящие (обычно самцы, посещающие участок обитания самки во время гона).

В последнее время в процесс изучения численности ирбиса активно включаются методы с применением фоторегистраторов и молекулярно-генетического анализа, дающие достоверные результаты относительной численности [6].

**Цель и задачи.** На основе имеющегося материала провести анализ современного состояния отдельных группировок и численности ирбиса на территории Тувы.

**Материалы и методы.** Для изучения относительной численности ирбиса на территории Тувы нами проводились полевые исследования в основных очагах распространения данного вида, определённых на основе литературных данных [1, 8, 10, 11, 16], опросных данных и собственных наблюдений.

Основной метод – поиск и измерение следов жизнедеятельности ирбиса, главным образом отпечатков лап зверя, оставленных в снежный период [7]. Обязательным условием является наличие устоявшегося снегового покрова, в связи с чем исследования проводились преимущественно в периоды с декабря по март. С 2010 г. внедрены новые методы: фоторегистраторы, молекулярно-генетический анализ, впервые применённый для российской части ареала.

В ходе учётных работ обследовались как речные долины (следы переходов), так и гребни глив и водораздельных хребтов. Все найденные следы ирбиса промерялись (длина и ширина следа, при четком отпечатке – длина и ширина пятки передней и задней лапы, а также длина и ширина каждого пальца; длина шага зверя и ширина следовой дорожки). Места встреч следов наносились на рабочую карту.

В соответствии с методикой учета следов жизнедеятельности ирбиса [9] отмечались все встреченные метки (поскребы, мочевые и пахучие метки).

Для картирования следов жизнедеятельности вида применялись топографические карты масштаба 1:100000 и GPS-навигаторы, цифровое фото и видеоприборы. В дальнейшем все полученные данные заносились в геоинформационную базу данных на основе программы ArcMap 9.3.

Плотность группировок рассчитывалась в соответствии с рекомендациями SLIMS [9].

Также в полевых условиях проводился опрос и анкетирование местного населения.

**Результаты и их обсуждение.** В период с 2004 по 2013 г. на ключевые участки обитания ирбиса в пределах Тувы (Шапшальский, Цаган-Шибэтинский, Чихачёвский, Сангиленский, Западно-Саянский) проведено 17 полевых выездов с целью мониторинга группировок ирбиса. Во время экспедиций отработано 976 человеко-суток, общая длина пеших маршрутов составила около 3800 км (рис. 1).

Подавляющее большинство работ было проведено в юго-западной части Тувы, что связано с организацией здесь модельных площадок для мониторинга состояния группировок хищника в условиях усиления антропогенного воздействия на высокогорные экосистемы.

Также проведены исследования на граничащих с Тувой территориях Восточного Саяна в Иркутской области и Бурятии.

На хр. Цаган-Шибэту участок работ охватывает бассейны рек Барлык и Тоолайлыг (рис.1). Примыкая непосредственно к границе Монголии, участок является коридором для миграции отдельных особей по территории трансграничного хребта. По результатам учётов следовой деятельности относительная численность на хр. Цаган-Шибэту в период 2004–2012 гг. варьировала от 4 до 10 особей [2, 3, 6]. При этом некоторое увеличение численности наблюдалось в 2010–2011 гг. Применение автоматических камер слежения с последующей индивидуальной идентификацией исследовательской группой ИПЭЭ РАН им. А.Н. Северцова (г. Москва) в 2010–2011 гг. подтверждают обитание на трансграничном участке правобережья р. Барлык 6 особей ирбиса [13]. Наши данные метода фотоловушек позволили выявить на хр. Цаган-Шибэту 20 отдельных особей в период 2012–2014 гг., из которых 17 взрослых и 3 котёнка [6]. При этом регулярно отмечалось лишь 4 особи. Статус некоторых особей остаётся невыясненным.

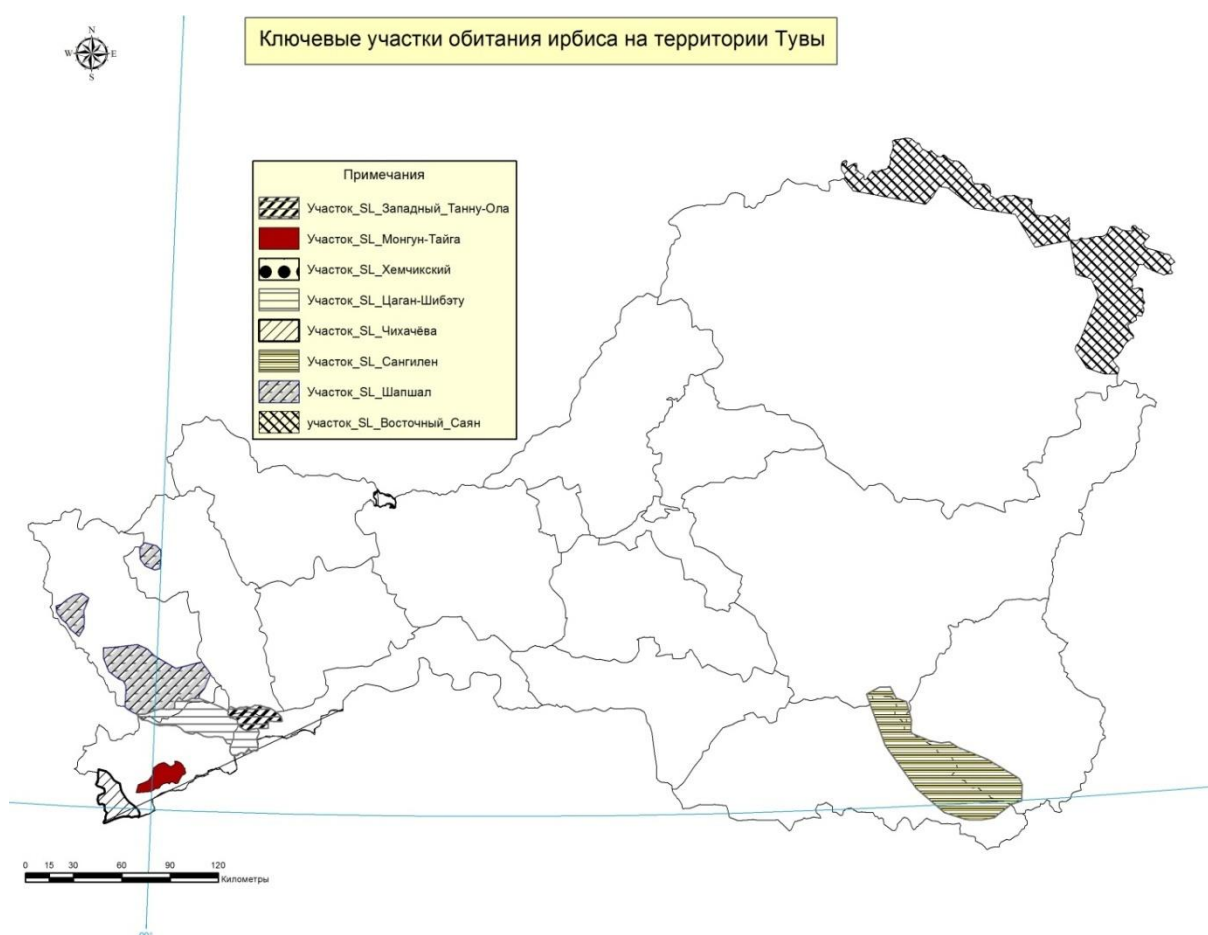


Рис. 1. Ключевые участки обитания ирбиса на территории Тувы

В то же время на базе лаборатории молекулярно-генетического анализа Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук (ИПЭЭ РАН) проведён анализ 45 проб экскрементов и образцов шерсти, собранных на данном хребте в период 2010–2014 гг. Результаты показали, что на хребте отмечено 19 разных особей ирбиса.

В марте 2010 г. в правобережной части р. Барлык визуально отмечена и сфотографирована самка с двумя котятами примерно 20–21-месячного возраста [3]. Через 1 год, в марте 2011 г., сотрудниками ИПЭЭ РАН им. А.Н. Северцова (г. Москва) при помощи камеры слежения отсняты кадры самки с двумя котятами, но уже 8–9-месячного возраста, в пределах того же участка, что и предыдущий, что предполагает удачное размножение данной самки в 2010 г. [13]. В период с октября 2012 г. по август 2013 г. нами в правобережной части р. Барлык фотоловушками регулярно регистрировалась самка с одним котёнком помёта 2012 г.

Участок на высокогорном массиве Монгун-Тайга включает бассейны рек с истоками на его юго-восточных и южных макросклонах. В период с апреля по декабрь 2011 г. при помощи фотоловушек «Reconyx» (предоставлены ИПЭЭ РАН, г. Москва) и «Veber» (предоставлены WWF России) получены снимки трёх разных особей ирбиса. В апреле 2011 г. инспектору заповедника «Убсунурская котловина» фотоаппаратом удалось отснять 1 особь. Ранее считалось, что ирбис здесь отсутствует либо его присутствие носит характер временного пребывания во время прохода между хребтами Чихачёва и Цаган-Шибэту [12]. В ноябре 2013 г. скотовод из ур. Кадыр-Орук наблюдал переход 1 особи снежного барса через р. Каргы в направлении от массива Монгун-Тайга в сторону южного склона хр. Цаган-Шибэту. Наличие постоянной группировки здесь ставится под сомнение из-за небольшой численности на данном массиве козерога [6], а также редких случаев нападения на домашний скот. Это требует дальнейших исследований для оценки статуса данных особей как транзитных или же части постоянной небольшой местной группировки.

## Относительная численность ирбиса на ключевых участках

Участок	Период наблюдений	Потенциально пригодная площадь для обитания, км <sup>2</sup>	Относительная численность	Плотность группировки на 100 км <sup>2</sup>
Хр. Цаган-Шибэту и западная оконечность хр. Западный Танну-Ола	2004-2013	1494	10-12	0,7
Высокогорный массив Монгун-Тайга	2006, 2011, 2012	298	2-4	1
Хр. Шапшальский	2004, 2011	2034	6-8	0,3
Хр. Чихачёва	2010-2013	436	4-5	0,9
Нагорье Сангилен	2004, 2009	3288	8-10	0,2
Хр. Удинский	2000, 2012	1369	2-4	0,2 - 0,4
Пик Топографов	2013- 2015	388	1-2	0,25-0,5

Хр. Шапшальский включает 2034 км<sup>2</sup> потенциально пригодной площади для обитания снежного барса. В 2011 г. зимний (февраль) учет в бассейне р. Шуй позволил выделить 5–6 особей снежного барса [5]. При использовании фоторегистраторов в течение 2014 г. выявлено 4 взрослых особи (1♀+3♂) и 2 котёнка, родившихся в 2014 г. Кроме этого, отдельные особи регулярно отмечаются местными скотоводами в бассейнах рек Чоон-Хем и среднем и верхнем течении р. Хемчик. На основании этого предполагается постоянное обитание в данном очаге (хр. Шапшальский) 6–8 особей снежного барса.

На хребте Чихачёва ирбис постоянно отмечается лишь в юго-восточной (Тува) и южной частях (Республика Алтай). Здесь, по результатам учётов следов в октябре-декабре 2011 г., выявлено 4 отдельных особи [6]. Эти данные подтверждаются методом регистрации с помощью автоматических камер слежения. При этом регулярно отмечается размножение здесь ирбиса. Так, в 2011 г. отмечена самка с котёнком, а в период с января по март 2015 г. – самка с двумя котятами в возрасте 8–9 месяцев. При обследовании северо-западной части хребта (бассейн р. Устуу-Ыймааты) в период 2004–2006, 2011 гг. не удалось обнаружить следы пребывания ирбиса, несмотря на постоянное обитание здесь основных его жертв. В пойме р. Берт-Адыр (приток р. Устуу-Ыймааты) в 2011 г. отмечено четыре задира примерно двухлетней давности. Опрос местного населения позволил получить данные о встрече следов хищника здесь в 2009 г. Всё это позволяет говорить о непостоянном присутствии здесь ирбиса, что объясняется, по нашему мнению, высоким уровнем браконьерского пресса.

Очаг на нагорье Сангилен расположен в юго-восточной части региона в 500 км восточнее группировок в юго-западной части. По нашей оценке, обитает не менее 8–10 особей. Наличие здесь стабильной группировки подтверждается как литературными данными [12, 14], так и результатами МГА (молекулярно-генетического анализа) [15].

Существует устойчивая группировка и на хр. Восточный Саян. Это подтверждается устными сообщениями о визуальных встречах с ирбисом. Также имеются данные о гибели самца в браконьерской петле в феврале 2012 г. и другие факты обитания снежного барса на хребтах, разграничивающих Туву с Иркутской областью и Бурятией [8].

На Западном Саяне следы ирбиса периодически отмечаются на Хемчикском и Куртушибинском хребтах.

**Выводы.** На основе собственных исследований с применением новых методов учёта (фоторегистраторы, молекулярно-генетический анализ) на территории Тувы нами выявлено 5 устойчивых группировок ирбиса, определена относительная численность ирбиса на ключевых участках обитания в Туве. Шапшальский – 0,3–0,4 ос/100 км<sup>2</sup>, Сангиленский – 0,2 ос/100 км<sup>2</sup>, Чихачёвский (хр. Чихачёва) – 0,9 ос/100 км<sup>2</sup>, Монгун-Тайгинский – 0,6–1,3 ос/100 км<sup>2</sup>, Цаган-Шибэтинский (с включением западной оконечности хр. Западный Танну-Ола) – 0,5 ос/100 км<sup>2</sup>. На северной и во-

сточной границах Тувы на Восточном Саяне в Удинском хребте плотность ирбиса на 100 км<sup>2</sup> – 0,2–0,4, а в районе пика Топографов и оз. Коке-Холь – 0,25–0,5 (рис. 2).

Наименьшая общая численность ирбиса на территории Тувы оценивается нами в 33–45 особей, что с учётом особей с неопределённым статусом, не закреплённых на определённых участках, может достигать 60–70 особей.

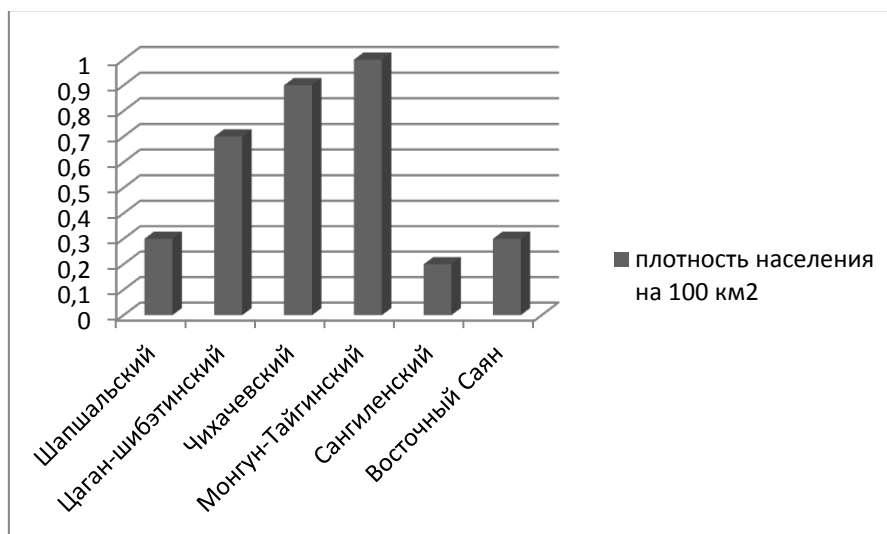


Рис. 2. Соотношение плотности вида на участках

### Литература

1. Куксин А.Н. Вертикальное распространение ирбиса (*Panthera uncia* Shr., 1775 (Jonsonet. al., 2006) в Туве // Природные условия, история и культура Западной Монголии и сопредельных регионов. – Ховд, 2013. – Т.1. – С. 101–103.
2. Куксин А.Н. Отчет заповедника «Убсунурская котловина» по гранту WWF «Разработка рекомендаций для сохранения снежного барса на хр. Цаган-Шибэту, Юго-Западная Тыва» // Архив Всемирного фонда дикой природы (WWF). – Кызыл, 2010.
3. Куксин А.Н. Отчет о первом Российско-Монгольском зимнем учете снежного барса на территории хребта Цаган-Шибэту в 2010 г. // Архив Всемирного фонда дикой природы. – Кызыл, 2010.
4. Куксин А.Н. Отчет рабочей группы заповедника «Убсунурская котловина» о результатах полевых работ на нагорье Сангилен (бассейн р. Балыктыг-Хем) в сентябре-октябре 2009 г. // Архив заповедника «Убсунурская котловина». – Кызыл, 2009.
5. Куксин А.Н. Отчет заповедника «Убсунурская котловина» по гранту WWF «Разработка рекомендаций по сохранению ирбиса в южной части Шапшальского хребта и на хр. Цаган-Шибэту» // Архив Всемирного фонда дикой природы (WWF). – Кызыл, 2011.
6. Куксин А.Н. Отчёт по организации изучения ключевой трансграничной группировки снежного барса на хребтах Цаган-Шибэту, Чихачева и кластерном участке «Монгун-Тайга» в Юго-Западной Туве с использованием автоматических фотокамер // Архив Всемирного фонда дикой природы. – Кызыл, 2012.
7. Матюшкин Е.Н., Кошкарёв Е.П. Следы снежного барса // Охота и охотничье хозяйство. – 1990. – № 2. – С. 14–17.
8. Медведев Д.Г. История открытия и изучения снежного барса (*Uncia uncia* Shreber, 1776) в Иркутской области // Байкальский зоологический журнал. – Иркутск: РИО НЦРВХ СО РАН, 2012а. – № 1(9). – С. 102–104.
9. Методы полевого изучения и сохранения ирбиса / под ред. Е.Н. Панова, А.Д. Пояркова, А.Е. Субботина; пер. с англ Е.Н. Панова. – М.: Изд. фирма «А.В. Туров», 2001. – 303 с.

10. Никифоров В.М., Шурьгин В.В. Современное распространение снежного барса в Тувинской АССР. Редкие виды млекопитающих и их охрана. – М.: Наука, 1977. – 139 с.
11. Пальцын М.Ю. Отчет о полевых работах на хр. Сенгелен, Юго-Восточная Тыва, июнь 2004 // Архив Всемирного фонда природы (WWF). – Кызыл, 2004.
12. Сохранение снежного барса в России / М.Ю. Пальцын, С.В. Спицын, А.Н. Куксин [и др.]. – Красноярск: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2012. – 104 с.
13. Поярков А.Д., Карнаухов А.С. Исследование группировки ирбисов в Юго-Западной Тыве // Отчёт ИПЭЭ РАН. – М., 2012.
14. Стратегия сохранения снежного барса (ирбиса) в России / А.Д. Поярков, В.С. Лукаревский, А.Е. Субботин [и др.] // Всемирный фонд природы (WWF). – М., 2002.
15. Неинвазивный молекулярно-генетический анализ в исследованиях экологии ирбиса: проблемы и перспективы / В.В. Рожнов, Е.Ю. Звычайная, А.Н. Куксин [и др.] // Экология. – 2011. – № 6. – С. 403–408.
16. Смирнов М.Н., Соколов Г.А., Зырянов А.Н. Распространение и состояние численности снежного барса на юге Сибири // Бюл. МОИП. – 1991. – Т. 96. – Вып. 1. – С. 27–34.



УДК 581.522.5

И.И. Гаврилин, А.М. Шигапов

#### ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОИНДИКАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ ОЦЕНКЕ ФИТОТОКСИЧНОСТИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ

*В статье представлены результаты исследований токсического воздействия нефтяного загрязнения почвогрунтов на анатомо-морфологические характеристики растений. Особое внимание уделено вопросам перспективы использования метода фиторемедиации при очистке почвогрунтов, загрязненных нефтепродуктами. Проведена оценка прямого токсического воздействия на растения углеводородов нефти. По результатам исследований фитотоксичности нефтезагрязненных почв определен наиболее эффективный вид растения для использования при рекультивации нефтезагрязненных почв.*

**Ключевые слова:** нефтепродукты, загрязнение, почва, фитотоксичность, фиторемедиация, растения, биомасса.

I.I. Gavrilin, A.M. Shigapov

#### THE PROSPECTS OF THE BIOINDICATION RESEARCH METHOD USE FOR THE ASSESSMENT OF THE OIL-POLLUTED SOIL PHYTOTOXICITY

*The research results of the toxic influence of the soil oil pollution on the anatomical and morphological characteristics of plants are presented in the article. Special attention is given to the prospects of the phytoremediation method use for the purification of soils polluted by oil products. The assessment of the direct toxic influence of the oil hydrocarbons on the plants is carried out. According to the research of the polluted soil phyto-toxicity the most effective type of plants for the use in the oil-contaminated soil recultivation is determined.*

**Key words:** oil products, pollution, soil, phyto-toxicity, phytoremediation, plants, biomass.

**Введение.** В мировом сообществе нефть и нефтепродукты, с одной стороны, являются важнейшим стратегическим органическим сырьем, обеспечивающим рост и развитие экономики, с другой – опасными загрязнителями компонентов окружающей среды [1].

В зонах техногенного воздействия основная масса загрязнения нефтью и нефтепродуктами, как правило, находится в системе «атмосфера-гидросфера-педосфера», а именно в трех компонен-