

## **РЕЗУЛЬТАТЫ УЧЕТА АМУРСКОГО ТИГРА НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ РОССИИ В 2014-2015 гг.**

### **КООРДИНАТОРЫ:**

Арамилев В.В., Арамилев С.В., Андронов В.А., Баталов А.С., Болтрушко В.М., Воблый С.А., Голубь А.М., Голынский А.В., Долинин В.В., Дунишенко Ю.М., Костомаров С.В., Костыря А.В., Литвинов М.Н., Митрошин В.Ф., Наймушин С.Н., Паничев А.М., Салькина Г.П., Салманова Е.И., Самарин А.Е., Середкин И.В., Соколов С.А., Сутырина С.В., Фоменко П.В., Мурзин А.А.

### **ОРГАНИЗАЦИИ-УЧАСТНИКИ:**

Министерство природных ресурсов Российской Федерации  
Федеральная служба по надзору в сфере природопользования  
Управление Росприроднадзора по Приморскому краю  
Сихотэ-Алинский государственный биосферный заповедник  
ФГБУ «Объединенная дирекция Лазовского заповедника и национального парка «Зов тигра»»  
Уссурийский государственный природный заповедник  
ФГБУ «Земля леопарда»  
ФГБУ «Заповедное Приамурье»  
Ботчинский государственный природный заповедник  
Департамент охотничьего надзора Приморского края  
Комитет охотничьего хозяйства Хабаровского края  
Управление охотничьего хозяйства ЕАО  
Управление охотничьего хозяйства Амурской области  
Тихоокеанский институт географии ДВО РАН  
Биолого-почвенный институт ДВО РАН  
Дальневосточный филиал Всероссийского института охотничьего хозяйства и звероводства  
АНО «Центр Амурский тигр»  
Всемирный фонд дикой природы

### **ОРГАНИЗАЦИИ-СПОНСОРЫ:**

Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации  
АНО «Центр Амурский тигр»  
Всемирный фонд дикой природы

## **I. Введение**

Амурский тигр (*Panthera tigris altaica*) - самый северный подвид тигра, наиболее крупного и некогда широко распространенного в Азии представителя семейства Кошачьих. Большинство других подвидов тигра находится на грани исчезновения. Амурскому тигру благодаря усилиям, предпринятым во второй половине XX века, уже не грозит быстрое вымирание. На Дальнем Востоке - в Приморском крае, южной части Хабаровского края, Еврейской автономной области и юго-востоке Амурской области в настоящее время обитает практически вся мировая популяция амурского тигра. В общей сложности до 20 особей амурского тигра фиксируются на приграничных с Россией территориях КНР. Тем не менее, большая часть из них являются трансграничными особями, поэтому о самостоятельной группировке амурского тигра на территории значимой для сохранения популяции пока говорить преждевременно. В связи с этим Правительство Российской Федерация несет основную ответственность перед мировым сообществом за сохранение этого крупного хищника. В последние пять лет участились заходы на территорию Амурской и Еврейской автономной областей, где отдельные самцы стали оставаться на этой территории на достаточно долгие промежутки времени. Совокупность данных о потенциальных местообитаниях и информации о мигрантах из Хабаровского края позволила начать программу по реинтродукции, благодаря которой в настоящее время на данной территории обитает несколько тигров, в том числе размножающиеся самки.

Необходимость сохранения популяции амурского тигра на юге Дальнего Востока закреплена законодательными и иными нормативными правовыми актами. Амурский тигр занесен в Международную Красную книгу, Красную книгу Российской Федерации. Правовое регулирование его охраны обеспечивается Федеральными законами "Об охране окружающей

среды", "О животном мире" и "Об особо охраняемых природных территориях", а также международными договорами - Конвенцией о биологическом разнообразии и Конвенцией о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения (СИТЕС), стороной которых является Российская Федерация. Кроме того, меры по сохранению тигра закреплены Постановлением Правительства Российской Федерации от 7 августа 1995 года № 795 "О сохранении амурского тигра и других редких и находящихся под угрозой исчезновения видов диких животных и растений на территориях Приморского и Хабаровского краев", а также утвержденной Приказом МПР России от 06.04.2004 N 323 Стратегией сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов и другими документами.

## **II. Данные предыдущих учетов**

Работы по оценке численности тигра начались с исследований Л.Г. Капланова (1947), который обследовал северо-восточную часть ареала амурского тигра и провел опросы на других частях ареала. В дальнейшем оценки численность амурского тигра оценивалась по экспертным оценкам специалистов, опросам местных охотников, по материалам охотустройства юга Дальнего Востока. В результате чего получали оценочную численность, которая позволяет оценивать изменения в популяции на уровне трендов. В 1985 году была сделана попытка оценить численность тигра, собрав данные от промысловых охотников и охотников любителей. В целом работа была проведена без должной организации, дневники учета тигра были доставлены в промысловые охотничьи хозяйства в феврале месяце, и значительная часть из их была заполнена не по результатам полевых исследований, а по опросным данным. В результате при обработке одних и тех же материалов координаторы работы получили результаты, которые отличались практически в 2 раза. Так Пикунов Д.Г. (1990) оценил численность тигра в 240-250 особей, а А.П. Брагин почти в 500 особей (Брагин, Гапонов, 1989). Первый широкомасштабный учет был проведен в 1996 году с привлечением всех специалистов Дальнего Востока России под руководством Е.Н. Матюшкина (Матюшкин, 1996). Учет проводился по разработанной специалистами в данной области, но не утвержденной на государственном уровне методике. Средства для проведения учета были выделены международными фондами и российскими научными организациями. Результаты учета имели под собой методическую основу и единый подход к обработке результатов и дали первую научно обоснованную оценку численности амурского тигра. Тем не менее, не удалось избежать серьезных

просчетов в сборе полевой информации, а в некоторых случаях информация не была собрана.

В 2005 году за счет средств международных фондов с привлечением незначительных государственных средств был проведен сплошной учет амурского тигра по аналогичной методике, который возглавил представитель Общества сохранения диких животных (США) Д.Д. Микелл. Координаторами учетов стали специалисты, подавляющее большинство из которых принимали участие в работе в 1996 году. Предполагалась поддержка работы государственными структурами - Управлениями охотничьего хозяйства Приморского и Хабаровского краев, Управлениями Росприроднадзора по Приморскому и Хабаровскому краям, а также специнспекцией «Тигр». В реальной работе по учету тигра принимали участие только некоторые сотрудники этих ведомств. Не удалось устранить ошибки предыдущего учета: часть ареала тигра не была обследована, маршруты по единовременному учету тигра закладывались в несвойственных для тигра местообитаниях, часть дневников учета заполнялась без проведения полевых работ. Тем не менее, оценка численности тигра показала его рост по сравнению с 1996 годом (Табл.1).

Таблица 1.

Численность амурского тигра на Дальнем Востоке России по результатам учетов прошлых лет

Год	Приморский край	Хабаровский край	Всего	Источник информации
1940	20	нет данных	20-30	Капланов, 1947
1952	40-45	нет данных		Кузнецов, 1952
1954	48	нет данных		Кузнецов, 1954
1957	35	23	58	Бромлей, 1959; Фролов, 1957
1959	55-65	35	90-100	Абрамов, 1962
1965	70	нет данных		Кудзин, 1966
1970	не менее 130	20	Не менее 150	Юдаков, Николаев, 1973; Казаринов, 1972
1976			160-170	Бромлей, 1977; Кучеренко, 1977
1979	172-195	34	206-229	Абрамов и др., 1979; Пикунов

				и др., 1983;
1985	200-210	68-69	240-250	Пикунов, 1990
1986	нет данных	91		Казаринов, 1986
1989	275-295	нет данных		Мещеряков, 1989
1990	нет данных	64	349	Мещеряков, Кучеренко, 1990
1993	нет данных	54-56		Дунишенко, 1993
1994	нет данных	57-58		Дунишенко и др.1994
1996	351-405	64-71	415-476	Матюшкин и др., 1996
2005	357-425	71-77	428-502	Микелл и др.2005

При работе по учету амурского тигра в 2005 году стали шире применяться методы с использованием геоинформационных систем (ГИС). Ареал тигра был построен с помощью программного обеспечения ArcView и Arc Info (рис.1). При обработке данных использовался метод оценки численности координаторами, как и в 1996 году. Для независимой оценки численности тигра А.А. Мурзиным с участием координаторов учетных работ был разработан алгоритм подсчета с помощью компьютерной модели.

В целом за более чем 50 лет методические основы учета тигра изменились достаточно сильно, что связано с продвижением технологий. Они опирались на исследования экологии тигра, которые проводились разными исследователями на всем ареале. Серьезный прорыв в разработке методологических подходов произошел после исследований Юдакова, Николаева (1985) и совместного международного проекта по изучению тигра в Сихотэ-Алинском заповеднике. Основы методики учета тигра были опробованы в 1996 году, дополнены в 2005 году. На основе этих работ была утверждена методика учета и мониторинга амурского тигра (Методика, 2005).

При подготовке учета тигра 2015 года были учтены все недостатки учетов прошлых лет. Основные отличия учета 2014-2015 гг. от предыдущих заключаются в широком применении GPS/ГЛОНАСС навигаторов, фото/видео регистрирующих устройств, проведение параллельных работ с использованием автоматических фотокамер и сбор образцов экскрементов для анализа ДНК.

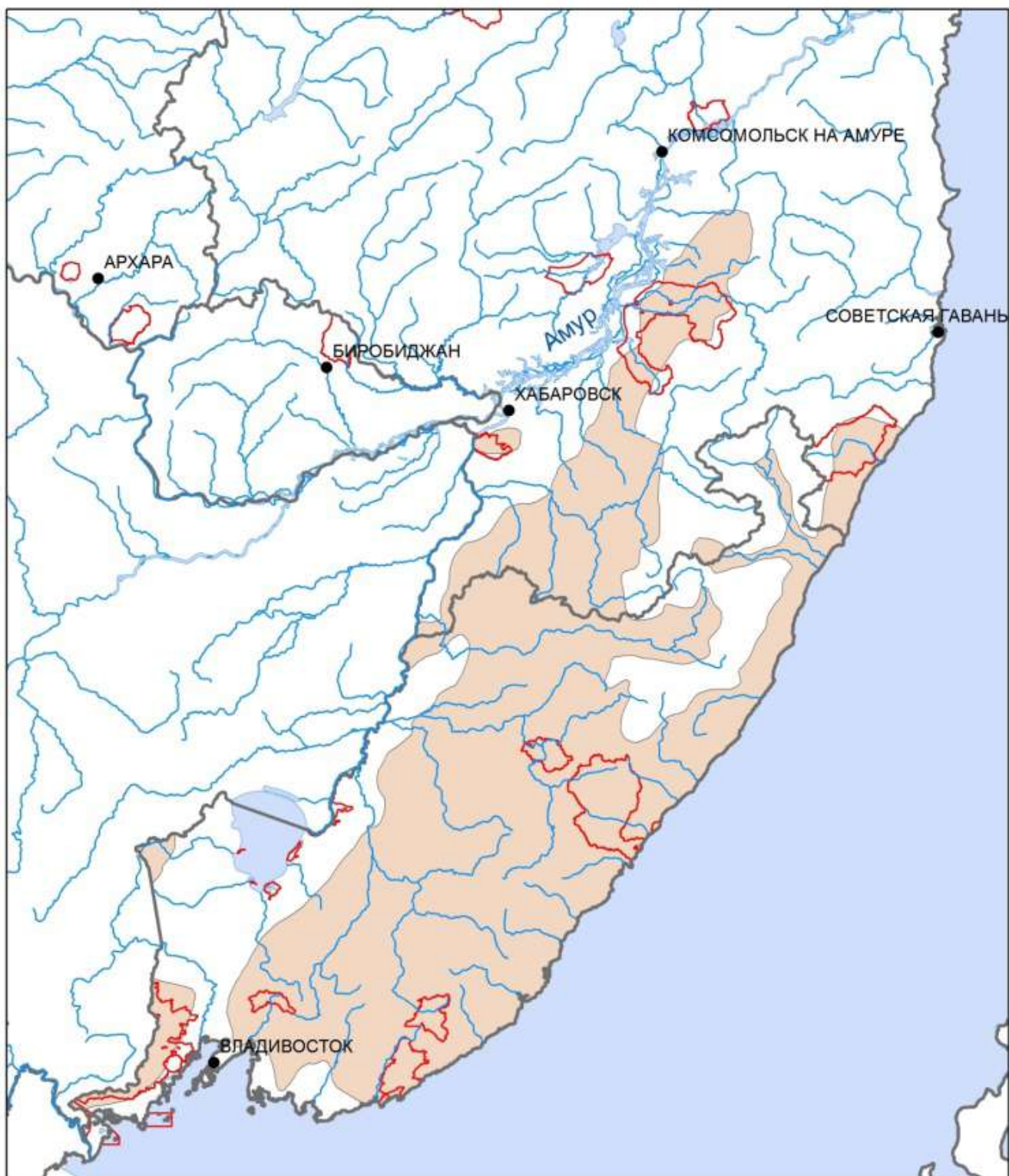


Рис.1 Ареал амурского тигра по результатам учета 2005 года

### **III. Цели и задачи учета**

Цель сплошного учета амурского тигра - получить объективную информацию о состоянии популяции амурского тигра для выработки адекватных практических мер по ее долговременному сохранению.

В задачи сплошного учета входят: периодическое определение общей численности популяции, слежение за динамикой численности, сбор информации о структуре и изменении ареала, пространственной, половой и возрастной структуре популяции, уровне воспроизводства, смертности и ее причинах, состоянии местообитаний, кормовой базы, влиянии антропогенных факторов.

Сплошной (фронтальный) учет проводят в пределах российской части ареала амурского тигра один раз в десять лет, а в случае необходимости, вызванной резкими изменениями условий обитания популяции или другими угрожающими ей факторами, проводится чаще.

Главный принцип организации учетных работ - постоянство и преемственность методики учета и обработки результатов.

Мероприятия по Сплошному учету численности амурского тигра осуществляют заинтересованные государственные и общественные организации под руководством Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации (Минприроды России) и Федеральной службы по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор). Указанные федеральные органы исполнительной власти определяют порядок формирования и использования государственной базы данных, полученной в ходе учета численности амурского тигра с учетом авторских прав организаций и лиц - участников учета. Каждый из исполнителей (координаторов) учетов обладает правом публикации и иного использования материалов, полученных на подконтрольной ему учетной зоне.

Решение о проведении Сплошного учета принимает Минприроды России по согласованию с Росприроднадзором. На основании данного решения не позднее, чем за два месяца до начала мероприятий по



Сплошному учету амурского тигра проводится организационное совещание с участием уполномоченных представителей министерств, федеральных служб и агентств, их территориальных органов, Российской академии наук, особо охраняемых природных территорий (ООПТ), а также представителей общественных природоохранных организаций, заинтересованных экспертов. Решение совещания оформляется в форме протокола.

Учет амурского тигра в 2014-2015 гг. проводился в соответствии с Приказами Минприроды России от 18.10.2013 года № 450 «Об организации и проведении сплошного учета амурского тигра в Российской Федерации» (с последующими изменениями и дополнениями) и от 15.03.2005 года № 63 «Об утверждении методических рекомендаций по организации и проведению учета амурского тигра в Российской Федерации». Согласно приказа председателем Рабочей группы определён Амирханов А.М. Учетные работы осуществлялись в соответствии с перечнем мероприятий, указанных в протоколе № 1 от 14.05.2013 года заседания Рабочей группы по подготовке к проведению в зимний период 2014-2015 гг. сплошного учета амурского тигра в Российской Федерации и Плана мероприятий по проведению сплошного учета амурского тигра, утвержденного заместителем министра Минприроды России 25.04.2014 года. Согласно которым научным консультантом (координатором) учета определён Арамилев В.В. Согласно Плану мероприятий была создана Рабочая подгруппа Хабаровского края и Рабочая подгруппы Приморского края ответственные за проведения учета тигра на данных территориях, председателями которых соответственно были назначены Ермолин А.Б. и Васильев В.Ю. Куратором учета тигра на территории Амурской области определён Ряжских И.В. а на территории Еврейской автономной области Феоктистов А.Н.

#### IV. Погодные условия.

Погодные условия зимы 2014-2015 годов в ареале амурского тигра были достаточно разнообразными. Ниже указано состояние погоды и высоты снегового покрова по ключевым территориям ареала амурского тигра.

На юго-западе Приморского края, крайней южной точке ареала тигра, погодные условия в сезон учета 2014-2015 гг. были достаточно благоприятными. Уже в середине ноября появился устойчивый снежный покров практически на всей центральной части юго-западного Приморья. Незначительное количество снега отмечалось на юге этой территории и среднем течении бассейна реки Комиссаровка. Температурный режим соответствовал среднестатистическим нормам. На период проведения учетных работ снежный покров на южном участке учета от п. Хасан до Сухановского перевала составлял от 0 до 10 см с увеличением глубины и плотности снега к перевалу хребта Черные горы. В центральной части на юго-западе Приморья к 1.02.2015 года в районе трассы на п. Краскино уровень снежного покрова составлял 13-20 см. За линией инженерно-технических сооружений в районе верховий реки Барабашевка – 17-35 см. В северной части учетного участка, за исключением бассейна реки Комиссаровка, глубина снежного покрова составляла от 15 до 40 сантиметров. В бассейне р. Комиссаровки глубина снежного покрова варьировала от 5-10 см на южных склонах до 20-45 сантиметров в верхней части бассейна реки за линией инженерно-технических сооружений.

Погодные условия в южной части Сихотэ-Алиня характеризовались следующим. В период проведения учета температура воздуха колебалась от -25 до -19°C. Снежный покров установился в конце ноября 2014 года. На период проведения учета высота снежного покрова была в пределах от 20-30 см до 80-90 см. В долинах рек и ключей, на южных склонах гор высота снежного покрова достигала 25-30 см, в высокогорьях, на плато, северных склонах гор высота снежного покрова достигала 65-90 см. Оттепели в январе-феврале месяце не наблюдались.

В центральной части Сихотэ-Алиня осенне-зимний сезон 2014-2015 гг. по погодным условиям был скорее обычным и нормальным для данного пояса широт. В ноябре 2014 года почти весь месяц преобладали дневные положительные температуры, поэтому дважды выпадавший снег довольно быстро таял и сохранялся лишь на северных склонах и гор выше 800 м над уровнем моря.

Устойчивый снежный покров на всей территории установился лишь 28 ноября. Декабрь был довольно снежный, особенно во второй половине, и довольно теплый, температура ночью ниже  $-30^{\circ}\text{C}$  отмечалась всего лишь три раза. Январь также был теплее обычного и довольно малоснежный, только 26 января прошел обильный снегопад. Оттепелей в декабре и январе не было. В итоге, к прохождению маршрутов единовременного учета, глубина снега составляла от 50 до 90 см в зависимости от высоты над уровнем моря и экспозиции склона.

На севере Приморского края зима 2014-2015 гг. отличалась температурами немного выше климатической нормы. Количество осадков было несколько ниже обычных показателей. Не смотря на то, что снежный покров установился к середине декабря, высота снега к началу единовременного учёта была ниже обычных значений.

По территории Лазовского района высота снежного покрова варьировала по мере удаления от побережья. Наименьшая высота снега была отмечена в южной части района, в зоне прибрежных дубняков. Здесь высота снега на большей части маршрутов не превышала 20 см. В центральной части района высота снега составила в среднем 50 см, в северной части – 65 -70 см.

В нижней части р. Бикин глубина снега колебалась от 55 до 75 см. В средней части речного бассейна от 75 до 87 см; по склонам гор и на перевалах от 60 до 100 см и более. В верхней части бассейна в среднем – 50-70 см, так в верховьях бассейна – 45–65 см по долине с увеличением глубин в горах до 70 см и более.

На северо-востоке ареала (Хабаровский край) зима характеризовалась следующими показателями. Устойчивый снежный покров образовался немногим ранее средних многолетних сроков, в конце октября - начале ноября, и это способствовало успешной регистрации следов животных. Температурный режим в течение зимы превышал средний многолетний, что повлияло на поздние сроки замерзания рек, образование менее прочного, чем обычно, льда. Во время единовременного учета оттепелей с положительными температурами не было. Дневные температуры находились в основном в пределах от -3 до -13 °С, ночные от -12 до -22 °С. Скорость ветра составляла 2-4 метра в секунду. Последний снег, засыпавший следы перед датой единовременного учета, выпал на большей части территории учетных работ 27.01.2015 года. На большей части учетных маршрутов высота снежного покрова на дату их прохождения находилась в пределах от 60 до 90 см., достигая в верховьях бассейнов рек 150 см.

На северо-западе ареала тигра глубина снежного покрова в период 7-15.02.2015 года варьировала в пределах от 38 в долинах рек до 120 см на перевалах. В том числе в Бикинском районе от 38 до 80 см, в Вяземском районе от 45 до 88 см, в районе им. Лазо от 36 до 120 см.

Оттепелей в период проведения учета тигра с 1 по 20.02.2015 года не было. Температура воздуха в дневное время в период с 7 по 15.02. 2015 года колебалась от -25<sup>0</sup>С в утренние часы до -10<sup>0</sup>С в послеполуденное время, 14 и 15 февраля 2015 года, в самые теплые дни, температура воздуха доходила до -4<sup>0</sup>С.

В целом начало зимы 2014-2015 гг. характеризовалось необычно ранним становлением снежного покрова. Мощный и обширный циклон со снегом, прошедший 3-4 ноября по южным районам Хабаровского края, накрыл территории модельных участков сравнительно равномерным большим снегом, толщиной 30–35 см. На перевалах глубина снега достигала 45 и более сантиметров. Снег выпал на «теплую» землю и через неделю на треть подтаял, но 14–15 ноября вновь пришел циклон со снегом,

увеличивший глубину подтаявшего снега на 15–20 см. В дальнейшем снежные осадки выпадали 2, 10, 17 и 18 декабря. После чего глубина снега на Хорском модельном участке в среднем составила 49,3 см (41–58 см), на Матайском — 57,6 см (53–66 см). Погодные условия зимы 2014/2015 гг. за декабрьским учетом тигров и копытных животных на модельных участках характеризовались необычным потеплением воздуха в конце декабря и начале января, и выпадением снега в этот период. Первая декада января в прошедшие годы, как правило, отмечалась 30-ти градусными «рождественскими» морозами и отсутствием снега в этот период. В эту же зиму морозы отступили и составили в среднем за декаду всего -16 °С. Следующие, так называемые «крещенские» морозы установились в соответствии с нормой, в отдельные ночи температура воздуха опускалась до – 34-35 °С и составила в среднем за вторую декаду -28 °С.

Осадки в виде снега, выпавшие в конце декабря и начале января, полностью закрывшие декабрьские следы животных, в дальнейшем дополнялись редкими порошами до 26–27 января, когда вновь выпал снег. Глубина снега увеличилась на 8–12 см, и составила на Хорском модельном участке в среднем 67,7 см (58,0–74,0), на Матайском модельном участке — 64,8 см (58,0–67,0).

Распределение снежного покрова на период проведения учета показана на рис.2. Высокий снеговой покров установился в центральной и северной части Сихотэ-Алиня на его западных склонах. Это повлияло на размещение копытных, которые спустились в долины рек и мигрировали в нижнее течение. Вслед за ними перемещались и тигры.

В целом зима 2014 – 2015 года была благоприятна для проведения учета тигра по следам на снегу.

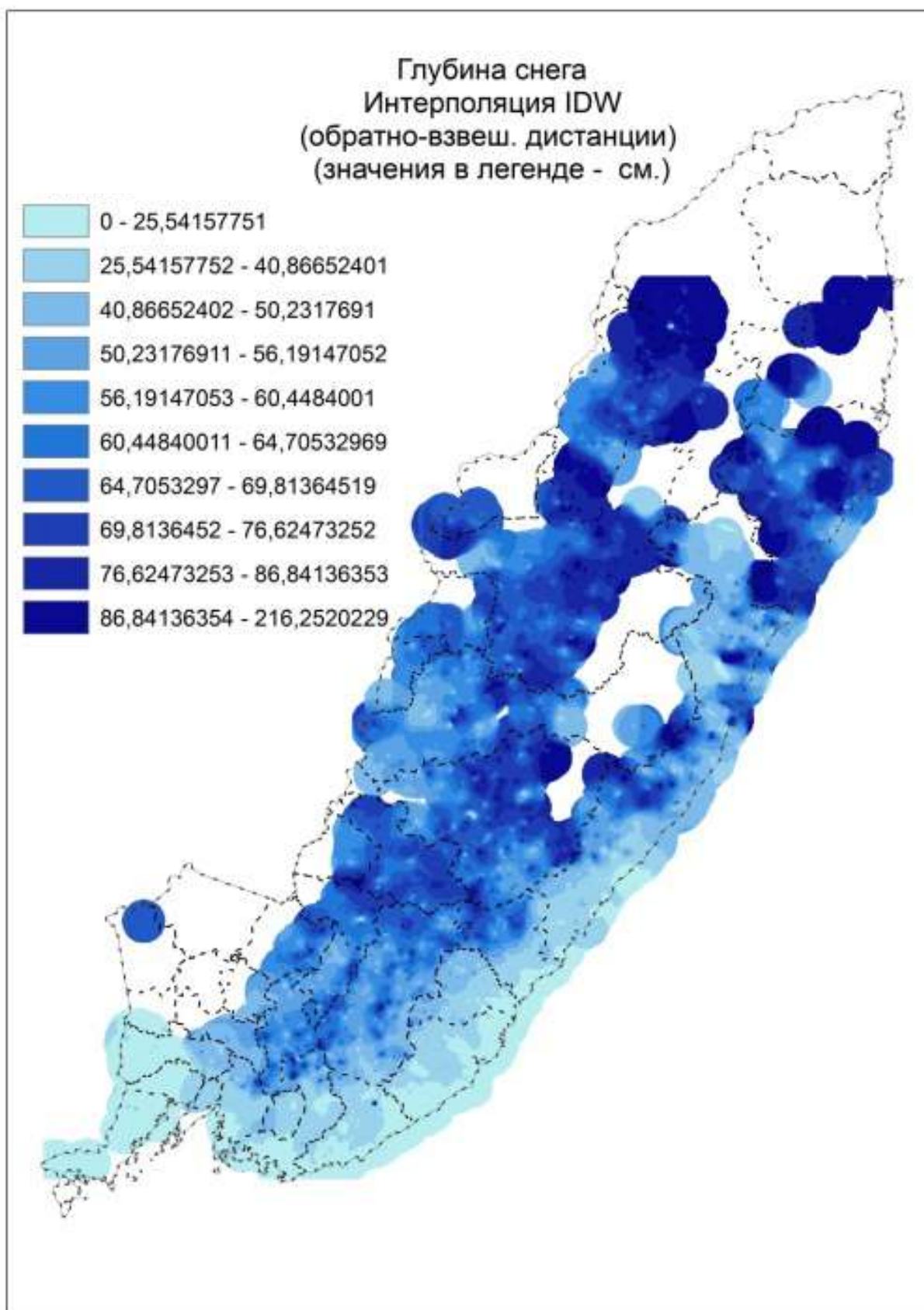


Рис.2 Глубина снежного покрова в период проведения единовременного учета.

## **V. Определение территории исследований.**

За основу территории исследований был взят ареал тигра по состоянию на 2005 год. При первом посещении полевыми координаторами закрепленных территорий выяснилось, что в прошлый учет были розданы дневники сезонного учета на территории, где тигр никогда не обитал. Эти участки расположены на высокогорных участках и характеризуются высоким снежным покровом и полным отсутствием копытных. Особенно это касалось северной и северо-западной границы ареала. Там же были заложены маршруты единовременного учета. В 2005 году это происходило не из-за отсутствия данных по размещению тигра по территории, а из-за оплаты информации, как за сезон, так и по результатам единовременного учета. Поскольку в 2005 году средства на проведение учета были из международных фондов в достаточном количестве и не предполагали жёсткой отчетности, то их расходовали на избыточную информацию. В 2015 году службы охотничьего надзора и охотпользователи с высокой степенью точности указали координаторам места постоянного обитания тигров. На эти территории были выданы сезонные дневники. Также сезонные дневники были выданы и на пограничные территории, чтобы с высокой степенью уверенности определить границу ареала. В первую очередь это касалось северо-западной, северной и северо-восточной границы ареала амурского тигра. В центральной части ареала нужно было определить границу свойственных местообитаний в зоне елово-пихтовых лесов и лиственничников. После сбора сезонных дневников было уточнено расположение маршрутов единовременного учета. Таким образом, были выполнены две задачи: сезонный сбор информации охватил все потенциальные места обитания тигра, а маршруты единовременного учета были расположены в наиболее вероятных местах встречи тигра, что позволило, выделенные на учет финансовые средства потратить в необходимом, но не избыточном количестве.

На рисунке 3 показана зона обследования территории при учете амурского тигра с учетом 20 километрового буфера, который был построен от границ маршрутов единовременного учета.

На территории Еврейской автономной области и Амурской области были проведены выпуски реабилитированных тигров, все тигры были снабжены ошейниками с GPS модулями, и за ними велось постоянное слежение. Тем не менее со специалистами управлений охотничьего хозяйства ЕАО и Амурской области была проведена определенная работа. Для руководства в сборе информации были разработаны методические рекомендации и специальные инструкции, проведен ряд семинаров для службы охотничьего надзора и охотпользователей. Сезонные дневники из-за малочисленности тигров на этой территории не выдавались. Тем не менее во время работы на территории охотхозяйств все встреченные следы тигров измерялись, фотографировались и заносились в специальные таблицы. Во время проведения ЗМУ на этих территориях также фиксировали встреченные следы тигров. При проведении этих работ следы всех тигров с ошейниками с GPS модулем были найдены и зафиксированы. Кроме того на территории ЕАО были обнаружены следы других тигров, которые на момент учета обитали на этих территориях. Факт размножения тигров на этих территориях был зафиксирован после проведения учетов, поэтому вопрос о включении этих местообитаний в ареал тигра остается нерешенным.

В целом из зоны обследования территории во время учета амурского тигра были исключены только высокогорные участки и участки на северной границе ареала, откуда не было сообщений о встречах следов тигров в течении последних 10 лет.



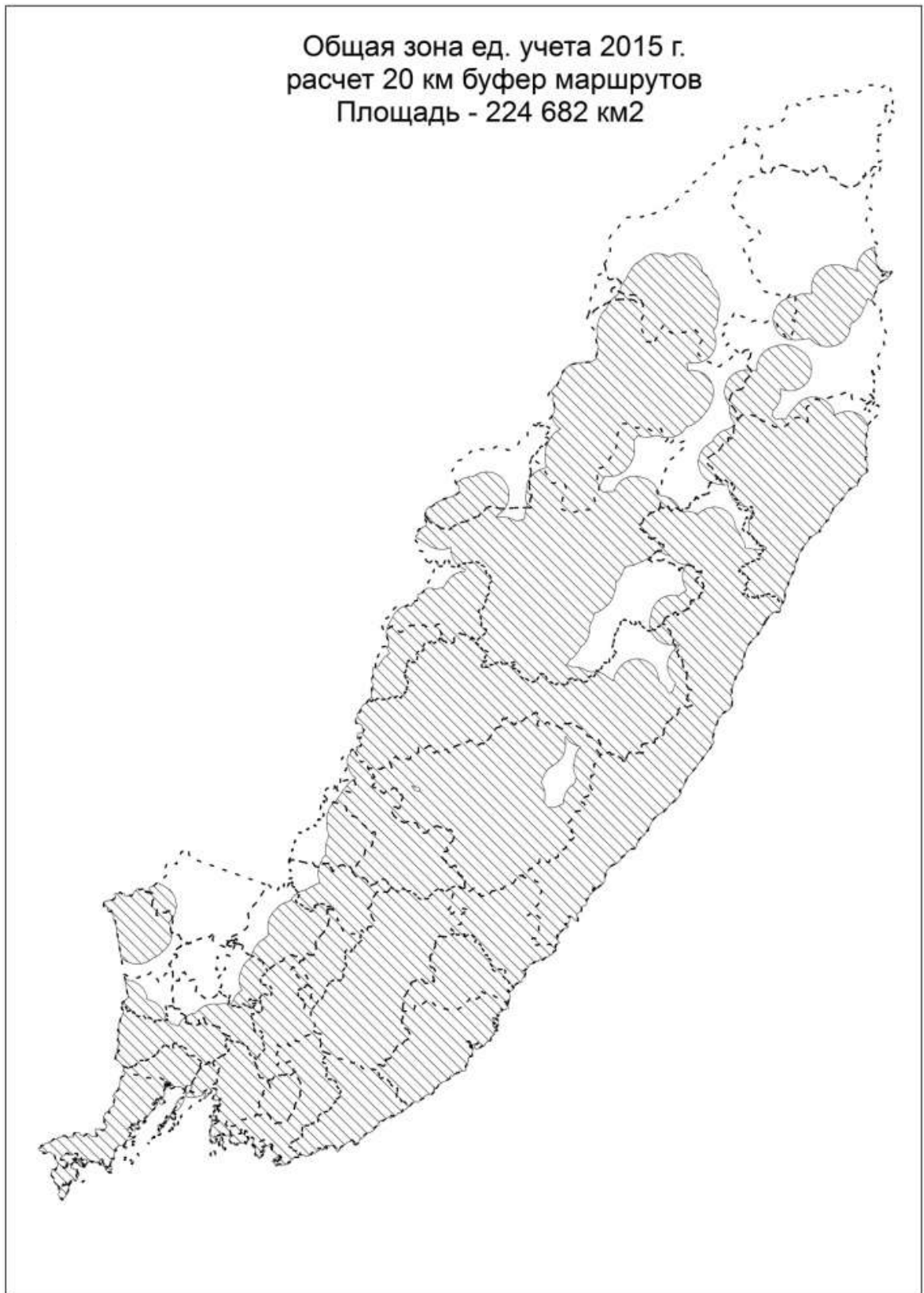


Рис. 3 Зона обследования территории при учете амурского тигра в 2015 г

## **VI. Методика оценки численности тигра (координаторы и алгоритм)**

### **6.1. Методика оценки численности тигра координаторами**

Учет амурского тигра проводился в соответствии с методикой учета, утвержденной приказом от 15 марта 2005 года № 63 «Об утверждении методических рекомендаций по организации и проведению учета амурского тигра в российской федерации».

Основной единицей приложения усилий при учете тигра являлось охотничье хозяйство или ООПТ (Арамилев, 2006). Теоретические основы проведения учета тигра были разработаны группой авторов (Микел и др, 2006), оценка видов мониторинга тигра и копытных была приведена в работе В.В. Арамилева (Арамилев, 2009).

При проведении учета весь ареал амурского тигра, где проводился учеты, разбивался на участки площадью от 150 до 200 км<sup>2</sup>. На каждом участке в течение сезона собирается информация о перемещениях тигров. Во время проведения единовременного учета тигра на каждом участке при наличии тигров закладывалось 1-2 маршрута. Маршруты закладываются в местах вероятного прохождения амурского тигра (Арамилев, Солкин, 2010). Плотность маршрутов составляла от 1 до 1,5 км на 10 км<sup>2</sup>. Разбивка на участки необходима для анализа полученных результатов статистическими методами и организации работы учетчиков. Маршруты закладывают в местах, где наиболее вероятна встреча следов тигра. Номера учетных маршрутов соответствуют номерам участков.

Сплошной учет включает: 1) зимнюю регистрацию отпечатков лап и следов жизнедеятельности тигра в течение сезона с устойчивым снежным покровом; 2) единовременный учет отпечатков лап тигра и копытных, в период с 20 января по 20 февраля.

С учетом долгосрочных прогнозов погоды сроки единовременного учета 2015 года были согласованы с Рабочей группой по подготовке к проведению в зимний период 2014-2015 гг. сплошного учета амурского тигра

в Российской Федерации и подтверждены телеграммой руководителя этой группы. В южных районах Приморского края единовременный учет был начат с 31 января. В северных районах Приморского края и Хабаровском крае учет проводился с 7 февраля. В верхней части бассейна р. Бикин учет был начат 31 января из-за быстрого разрушения льда на реке, которая служит единственной дорогой в этот период года.

Учет проводится через 5 и более дней после снегопада, закрывшего все следы. Пороша, после которой возможно измерение следа тигра, не влияет на сроки проведения учета. Для точной фиксации следов копытных, учет проводится не ранее чем через сутки после окончания пороши.

При каждом посещении территории охотхозяйства или охотничьего участка учетчик должен при себе иметь: сезонный дневник учетчика, карандаш, рулетку (линейку), спутниковый навигатор, фотоаппарат. Следы тигра регистрировались в пределах закрепленного участка. Инструкция по проведению и регистрации следов тигра в зимний период приведена в Дневнике учета (зимняя регистрация следов тигра) (Приложение 1).

При осуществлении единовременного учета учетчик должен был с собой иметь: дневник единовременного учета, карандаш, рулетку (линейку), спутниковый навигатор, фотоаппарат. Единовременный учет проводился только по маршруту, нанесенному на карту-схему. От начальной точки маршрута, следуя ориентирам, проходили пешком, на лыжах или проезжают на автомобиле или снегоходе, в зависимости от условий местности, до конечной точки маршрута. При возможности маршрут записывался на спутниковый навигатор, который сохранялся для предъявления координатору. Если перед или в течение учета начинался сильный снегопад или метель (выпадало более 5 см снега), то учет прекращается и проводится заново через 5 дней. При прохождении маршрута регистрировались следы тигра, крупных хищников (волк, медведь, россомаха, бродячая собака и др.) и следы следующих видов копытных: изюбря, пятнистого оленя, лося, кабана, косули и кабарги. Инструкция по проведению и регистрации сведений во

время единовременного учета приведена в дневнике единовременного учета (Приложение 2).

После завершения единовременного учета учетчики передавали заполненный дневник единовременного учета своему координатору. При встрече координатор уточнял у учетчиков все записанные параметры и, при необходимости, вносил изменения или добавлял в учетные формы пропущенные сведения.

Для улучшения работы всех участников учета были разработаны и представлены Регламенты. Ниже приводятся основные положения этих регламентов и алгоритм действия участников учета.

#### ***6.1.1. Работа служб охотнадзора в период проведения учета тигра***

Специалист службы, закрепленный за районом или группой районов, отвечает за учет тигра на данной территории. В силу переданных полномочий департамент (комитет, управление) охотнадзора региона отвечает за мониторинг краснокнижных видов. Специалист собирает необходимую информацию и отвечает за проведение подготовительных работ по учету тигра. Он проводит совместно с координатором следующие действия.

Составление списка штатных сотрудников охотхозяйств и охотников, которые могут предоставить информацию о размещении тигров на территории в течение зимнего сезона. Сбор специалистов охотпользователей и охотников, которые получают сезонные дневники (октябрь), для проведения организационного совещания и обучающего семинара по проведению учета амурского тигра в целом. Контролирует сбор информации о следах тигра в течение зимнего периода. Осуществляет сбор сезонных дневников совместно с координатором (январь-февраль).

Организует проведение обучающего семинара (нескольких семинаров в разных населенных пунктах) по порядку единовременного учета. Совместно с координатором уточняет маршруты единовременного учета. Участвует в

выдаче дневников единовременного учета. При проведении единовременного учета данный специалист осуществляет контроль сроков начала учета (5 дней после снегопада), контроль работы учетчиков. Совместно с координатором проверяет прохождение маршрутов. Осуществляет сбор дневников единовременного учета совместно с координатором (по охотхозяйствам, по деревням и т.д.). Готовит отчет о проведении учета с указанием качества работ и выявленных недостатков.

Сотрудники оперативных групп охотничьего надзора задействованы в контроле проведения сезонного сбора информации о тигре. При проведении единовременного учета оперативные группы участвуют в проверке прохождения маршрутов и прохождении контрольных маршрутов.

#### ***6.1.2 Работа охотпользователей в проведении учета амурского тигра***

Согласно ст. 40 Федерального закона «О животном мире» охотпользователи должны содействовать государственным органам в охране и мониторинге редких и исчезающих видов животных. С другой стороны, охотпользователи заинтересованы в получении достоверной информации по утвержденным методикам о количестве амурского тигра на территории их охотничьих хозяйств. Эти данные помогут рассчитать реальную численность копытных, которую изымают тигры для обоснования лимитов добычи копытных животных на территорию конкретного хозяйства.

В настоящее время значительная часть ареала тигра (порядка 80%) закреплена за охотпользователями, поэтому единицей приложения усилий по учету тигра должен быть не промысловый участок, как это было 10 лет назад, а охотничье хозяйство. В зависимости от площади хозяйства на его территории было заложено несколько учетных маршрутов. В зависимости от принятой нормы, один средний по протяженности маршрут в 12 км располагался на 80-120 км<sup>2</sup>.

Для получения информации в зимний период специалистам охотничьего хозяйства (егеря, охотоведы), которые в течение сезона перемещаются по территории хозяйства, выдавались дневники сезонного

учета. В среднем один дневник выдавался на 150-200 км<sup>2</sup>. Если территория охотничьего хозяйства была достаточно большой, которую специалисты охотхозяйства не посещают достаточно регулярно, то сезонные дневники выдавались охотникам, или коллективам охотников, за которыми закреплены определенные участки площадью 150 – 200 км<sup>2</sup>.

Дневники сезонного учета помогли определить ареал тигра, оценить характерные пути перемещения тигра в зимний период и в редких случаях оценить распределение и численность тигра в этот зимний сезон. Данные этих дневников помогли скорректировать маршруты единовременного учета.

Охотпользователи предоставили сотрудников хозяйства и охотников, которые могли бы добросовестно принять участие в учетах тигра, как в сборе сезонной информации, так и принять участие в единовременном учете. В определенных случаях был предоставлен транспорт и места для ночевки (остановки) координатора или представителя службы охотнадзора на базах и остановочных пунктах охотпользователя. По условиям проведения учета тигра, работа учетчиков и аренда транспорта оплачивалась по факту предоставления услуги или информации.

#### ***6.1.2. Работа сотрудников охотхозяйств и охотников в проведении учета тигра.***

Работа егерей и охотоведов охотхозяйства, а также охотников заключалась в предоставлении имеющихся у них информации о размещении и переходах тигра на территории хозяйства. Также важно было получить от них информацию о питании (давленки) и размножении тигра (самки с тигрятами). Важно было оценить размер антропогенного воздействия на местообитания тигра и его кормовые объекты. Сотрудники хозяйств и охотники знают реальную картину по рубкам (в том числе и незаконным) и пожарам на территории их хозяйства. Эти данные иногда не совпадали с официальными данными, но они были крайне важны для реальной оценки существующей ситуации. Также сотрудники хозяйств и охотники помогли

оценить размер браконьерства на тигра и копытных на знакомой им территории. Сотрудники хозяйств и охотники собирали информацию о перемещениях тигра с измерением следов в течение сезона.

После корректировки маршрутов сотрудники хозяйств и охотники принимали участие в проведении единовременного учета тигра. Для этого в обозначенные сроки под руководством охотоведа и координатора они проходили (проезжали) один или несколько маршрутов и заполняли дневник единовременного учета.

При сборе информации в течение сезона сотрудники или охотники отмечали на карте все встреченные ими следы тигра. При встрече следов тигра определяли его свежесть и размеры «пятки». С учётом, того, что точно определить давность следа можно, если он свежий (парной) или если есть какой-то временной ориентир (пороша, оттепель, ветер и т.д.). Таким образом относили к категориям свежести: свежий, 1-2 суток, 2-4 суток, 4-7 суток, более 7 суток. Поскольку с течением времени след изменяется под воздействием температуры и солнечных лучей, то важно знать, когда этот след был оставлен. Наиболее информативны следы с давностью до 3 суток, не подвергавшиеся оттепели, солнечным лучам и ветру.

Измерение пальмарной (плантарной) мозоли тигра («пятки» передней или задней лапы) производилась следующим образом. Известно, что ширина передней пятки тигра (и медведя) шире задней на 1,0-1,5 см. Поэтому получение замеров передней пятки наиболее предпочтительно. Только в реальной жизни, когда тигр по снегу ступает след в след, получить это измерение достаточно сложно, а если тигр движется прямолинейно, то и практически невозможно. Чаще приходится иметь дело с отпечатком задней лапы на следе передней или с совмещенным отпечатком лапы. При вынимании из снега передней лапы в зависимости от глубины снега, отпечаток передней лапы не засыпается снегом или засыпается в разной степени. Когда снег глубокий и рыхлый, на совмещенном следу отпечаток

пятки измерить невозможно (нет четких краев), и тогда приходится тропить тигра до участка с более мелким снегом.

Для решения такой задачи учетчик оценивал, может ли быть более мелкий снег в той стороне, куда направляется тигр. Например, тигр пришел со стороны реки и там может быть наледь с мелким снегом, и ушел в широколиственный лес, где высота снежного покрова такая же, как и в месте пересечения, учетчиком следа или след направляется в сторону дороги или «буранника», где можно найти четкий отпечаток.

Если снег средней высоты (25-30 см), то осыпавшийся от передней лапы снег составляет в стакане следа тигра 4-5 см снега и отпечаток задней пятки будет четкий, его можно измерять. Если же снег мелкий 5-20 см, то на отпечаток передней пятки накладывается отпечаток задней, при этом она может целиком попадать в отпечаток передней лапы, или перекрывать его только частично. В этом случае совмещенный отпечаток будет шире передней пятки тигра. Поэтому при измерении четких отпечатков указывали, какой это след, оставленный передней или задней пяткой, или совмещенный. При движении тигра размеры отпечатка пяток передней или задней лапы, а также совмещенные, могут отличаться, поэтому нужно сделать несколько измерений и записать средний показатель.

Для гарантированной фиксации размеров пятки на след тигра накладывали линейку и фотографировали отпечаток следа с линейкой. Для того чтобы четко были видны контуры следа и цифры на линейке фотоаппарат размещали строго вертикально над следом. Для гарантии делали несколько снимков и записывали номер фото и номер следа, чтобы быть уверенным к которому отпечатку следа относится фотография. Эти фото передавались координатору для подтверждения размеров следа. Фотографии делались цифровым фотоаппаратом различных моделей или фотоаппаратом, встроенным в телефон. В месте замера ширины пятки тигра с использованием спутникового навигатора определяли свое местонахождение и записывали полученные координаты в соответствующую колонку дневника



сезонного учета или дневника единовременного учета. Определение местонахождения – стандартная процедура. Если включить навигатор, то через некоторое время он свяжется со спутниками и сообщит об этом соответствующей надписью на дисплее. После этого достаточно пролистать «окна», чтобы найти ту, на которой написаны координаты. При наличии навигатора по возможности записывался и трек маршрута. Для этого в начале маршрута включали навигатор и размещали его на одежде так, чтобы он не терял связь со спутниками, а после окончания маршрута сохраняли трек. В конце работы сохраненный трек предъявлялся в качестве подтверждения работы. Координатор записывал треки на компьютер для дальнейшей обработки.

При прохождении маршрута фиксировали глубину снега на разных экспозициях склона (северный, южный, долина, хребет) и в разных типах леса (елово-пихтовый, дубовый и др.). Для измерения глубины снега брали прямую палку (стебель и т.д.) и несколько раз втыкали ее вокруг себя, фиксируя пальцами уровень снега. Замеры, которые попадают на кочку или в расщелину в расчет не принимались. Таким образом, на палке определялась средняя высота снега, которая вычислялась с помощью рулетки (линейки) и заносилась в дневник. Важный параметр – измерение глубины снега в месте замера ширины пятки тигра. От высоты снега и его характера, на котором он оставлен, зависит реальная ширина пятки, которая изменяется в зависимости от плотности снега.

При прохождении маршрута фиксировались следы других крупных хищников. К ним относились рысь, россомаха, волк, бродячая собака и возможно гималайский и бурый медведи. Как правило, в это время они находятся в состоянии зимнего сна, но любой факт появления медведей в этот период важен.

При прохождении маршрута учетчик фиксировал все следы копытных суточной давности. Маршруты для учета тигра закладывались для обнаружения следов тигра, поэтому это не лучшие места для обитания

копытных. Тем не менее, наша задача не определение численности копытных, а встречаемость следов разных видов копытных животных на единицу маршрута. Эти данные нужны были для сравнения с результатами предыдущих учетов и оценки динамики обилия копытных за учетные периоды. Для получения сравнимых результатов фиксировали следы суточной давности (как в предыдущих учетах), что было сложно, поскольку маршрут проходится один раз. Тем не менее, при соблюдении определенных подходов это было возможно. В период проведения учетов (февраль) дневные температуры порой отличались от ночных на 10-15 градусов. Из-за этого наибольшие изменения в структуре снега и внешнем виде следов происходят в дневные часы (12.00-16.00). Копытные активны утром и вечером, в редких случаях наблюдается и дневная активность у некоторых половозрастных групп. При прохождении маршрута (9.00 – 18.00) учетчик легко различает следы утренней и дневной кормежки, поскольку они практически не замерзли. Следы, оставленные во время вечерней кормежки, мало подвергаются изменению, поскольку в ночные часы температуры устойчиво отрицательные. Поэтому вечерние и ночные следы выглядят как свежие, но на ощупь они замерзшие. Следы, вчерашней утренней кормежки подвергались воздействию солнечных лучей и дневной температуры, поэтому контуры следа и выброшенные комочки снега выглядят оплывшими. Опытные охотники это легко отличают и никогда не тропят вчерашний след.

При прохождении по маршруту учетчик фиксировал все следы копытных и указывал их пересечение на абрисе маршрута с указанием вида копытного животного. Например, 2ИЗ – два следа изюбря, 4КО – четыре следа косули, 1 КАБ – один след кабана, 1 КБР – один след кабарги, 2Л – 2 следа лося. Если учетчик проходил через кормежку копытных, то считал все следы, которые пересекли его маршрут.

#### ***6.1.4. Работа координатора в проведении учета.***

Координатор – это человек, как правило, от науки, который отвечает за научно-методическое обеспечение проведения учета и проводит учет совместно со специалистом службы охотнадзора, закреплённым за определенными районами, по согласованной ими программе.

В октябре координатор проводил семинары с исполнителями учета, с теми, кто был задействован в сборе информации о тигре в течение сезона. В этот же период времени определялся состав участников единовременного учета, корректировались маршруты, составлялся план проведения единовременного учета, осуществлялась выдача сезонных дневников.

В январе-феврале координатор совместно со специалистом охотничьего надзора собирал сезонные дневники, корректировал маршруты и план проведения единовременного учета. В это же время проводился инструктаж и выдача дневников единовременного учета. В течение единовременного учета координатор совместно со специалистом охотнадзора контролировал проведение единовременного учета и в случае необходимости помогал провести учет. После окончания единовременного учета координатор собирал дневники единовременного учета от учетчиков посредством личной встречи, на которой вносил все необходимые поправки в дневники учета.

Для подсчета особей на модельной территории координаторам был предложен алгоритм подсчета хищников, который после обсуждения был принят всеми координаторами. Основы алгоритма были разработаны во время подготовки к учету леопарда и тигра на юго-западе Приморья (Арамилев, Фоменко, 2000). Алгоритм состоит из следующих шагов. Основа идентификации особей - следы хищника 1-3 суточной давности. В случае необходимости учитываются менее свежие следы хищника. Основным параметром различия особей служит размер передней или задней «пятки» хищника. Совмещенный отпечаток участвует в анализе, если на нем четко отпечатался след задней лапы хищника. Возможной ошибкой измерения

отпечатков «пятки» считается различия в измерении менее 0,5 см. Расстояние между следами разных особей при следах суточной свежести: у самок с тигрятами – 4,7 км, у самок без тигрят – 7,1 км, у самцов тигра - 9,6 км. Расстояние между следами разных особей при следах разной свежести: у самок тигра – 24 км (диаметр участка обитания), у самцов тигра – 43 км (диаметр участка обитания). Следы, принадлежащие особям неопределенного пола и возраста, идентифицируются как половина расстояния между следами самок и самцов. Линии инженерных сооружений, автодороги с интенсивным движением являются для тигра малопреодолимой преградой, поэтому следы со сходными параметрами принадлежат одному зверю, если есть следовое подтверждение преодоления этой преграды. В течение всех дней учета и за 7 дней до учета отслеживается ночная и дневная температура воздуха. При плюсовых температурах отпечатки следов не используются для идентификации. С течением времени размеры следа увеличиваются в размерах, что учитывается при идентификации особей. Если между следами самок тигров со сходными параметрами расположена зона с непреодолимой глубиной снега (горный хребет, 80-90 см), то следы считаются принадлежащим разным особям. Самцы могут преодолеть такие перевалы. Если между следами со сходными параметрами расположены маршруты, которые не имеют следов этих хищников, то следы принадлежат разным особям. Разница в ширине передней и задней пятки считается у тигра 1,0 – 1,5 см. Если особи тигра, зафиксированные в течение сезона, не попали в единовременный учет, то нужно их добавить к особям, зафиксированным во время единовременного учета.

Подсчет тигра удобнее проводить по бассейнам средних по протяженности рек. Сначала оцениваются следы суточной давности тигров, и определяется, сколько особей с разной шириной пяток обитает на этой территории. Все следы разной давности со сходными характеристиками группируются для имеющих особей. Следы с другими размерными характеристиками относятся к другим особям. При встрече с координаторами

соседних участков проводится корректировка полученных данных. После чего подсчет тигра на части модельной территории считается завершенным.

На итоговом этапе координатор оценивает количество тигров на подотчетной территории и готовит итоговый отчет. Научный руководитель учета тигра собирает данные всех координаторов для оценки состояния популяции тигра на всем ареале. После обобщения полученных данных основные параметры популяции обсуждаются на рабочем совещании. После этого научный руководитель готовит заключительный отчет.

## **6.2 Методика оценки численности тигра с помощью модели.**

Для независимой оценки численности амурского тигра по результатам полевых сборов были продолжены работы по созданию модели расчета численности.

### ***6.2.1 Интерфейсы работы алгоритма***

Работа в среде программного продукта ArcGIS. Алгоритм начинает свою работу в среде ArcGIS. При этом считается, что основная геобазы данных по учету готова и также на ее основе подготовлены основные массивы следов, которые необходимо обрабатывать. Для алгоритма создана своя геобазы и для включения в нее новых данных (а также чистки старых данных) написаны соответствующие скрипты, пример интерфейса которых вы можете видеть на рис.4 и рис. 5.

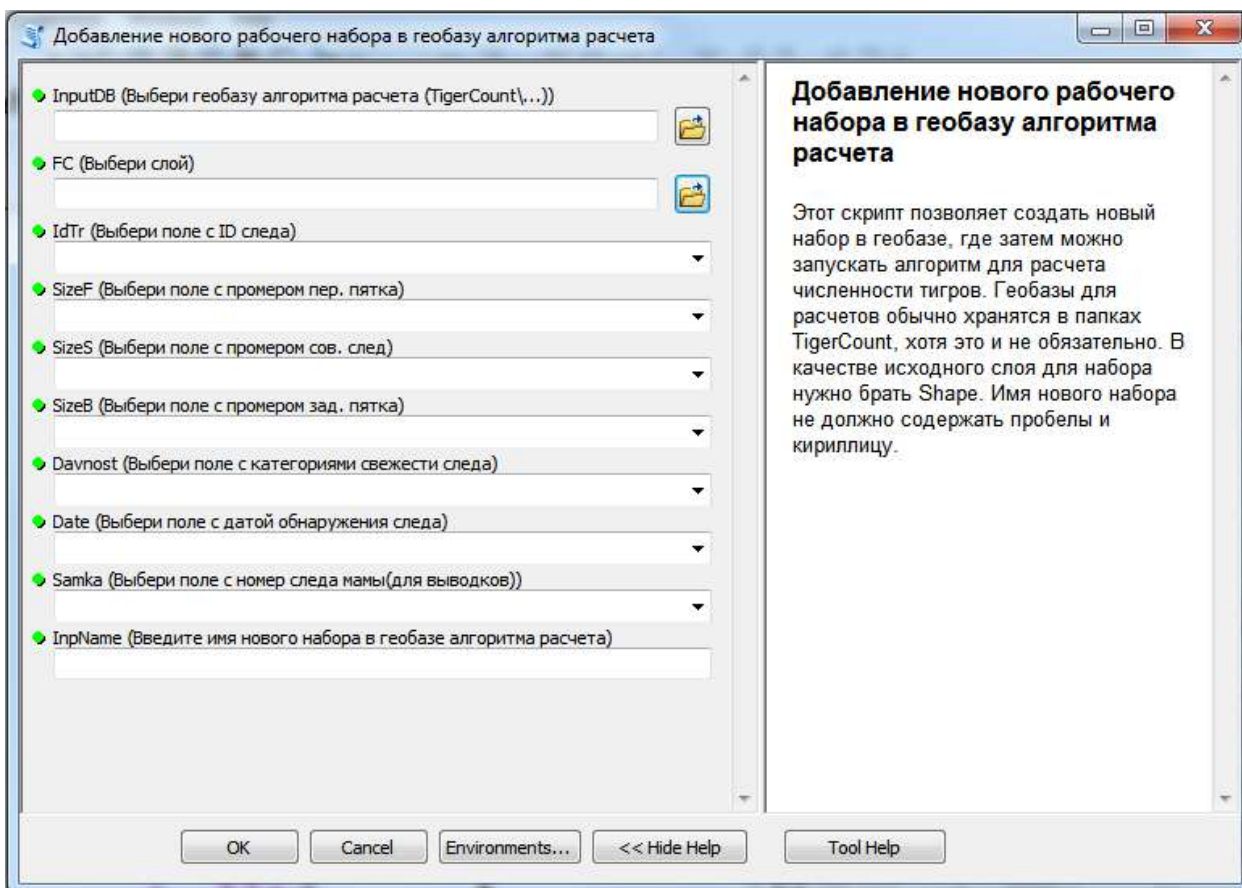


Рис. 4 Интерфейс работы алгоритма в ArcGIS (формирование нового рабочего набора и добавление его в геобазу для дальнейших расчетов)

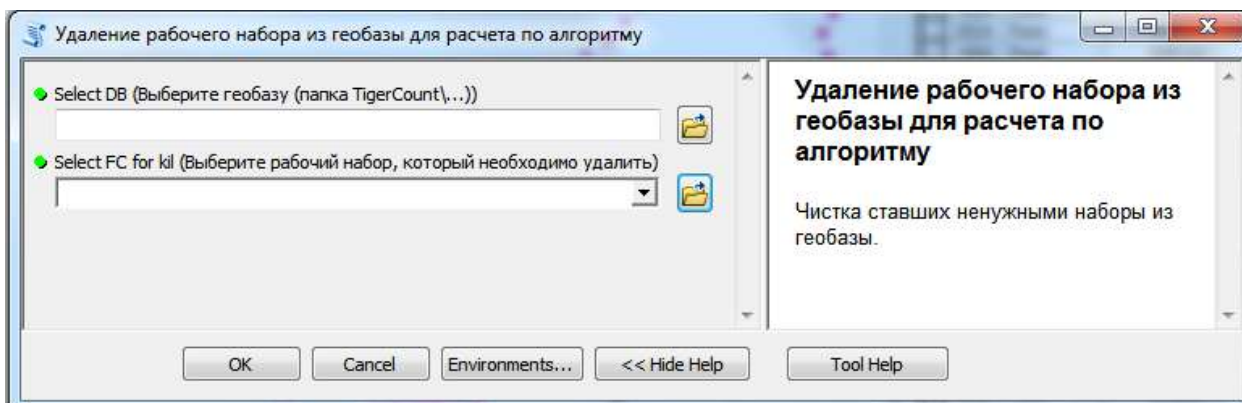
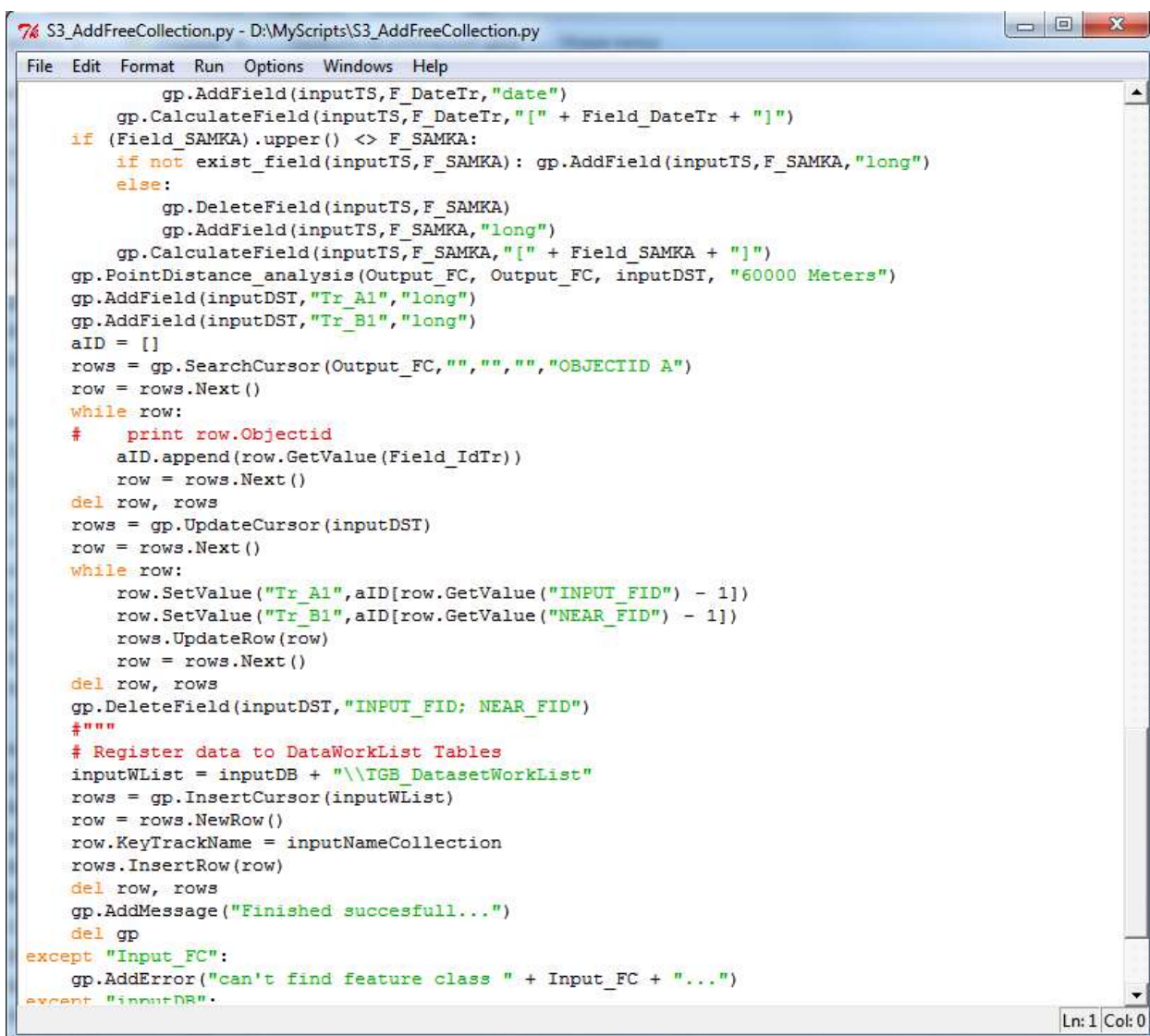


Рис. 5 Интерфейс работы алгоритма в ArcGIS (удаление рабочего набора из геобазы)

Пример текста скрипта к этим интерфейсам дан на рис. 6.



```
gp.AddField(inputTS,F_DateTr,"date")
gp.CalculateField(inputTS,F_DateTr,"[" + Field_DateTr + "]")
if (Field_SAMKA).upper() <> F_SAMKA:
    if not exist_field(inputTS,F_SAMKA): gp.AddField(inputTS,F_SAMKA,"long")
    else:
        gp.DeleteField(inputTS,F_SAMKA)
        gp.AddField(inputTS,F_SAMKA,"long")
        gp.CalculateField(inputTS,F_SAMKA,"[" + Field_SAMKA + "]")
gp.PointDistance_analysis(Output_FC, Output_FC, inputDST, "60000 Meters")
gp.AddField(inputDST,"Tr_A1","long")
gp.AddField(inputDST,"Tr_B1","long")
aID = []
rows = gp.SearchCursor(Output_FC,"", "", "", "OBJECTID A")
row = rows.Next()
while row:
    # print row.Objectid
    aID.append(row.GetValue(Field_IdTr))
    row = rows.Next()
del row, rows
rows = gp.UpdateCursor(inputDST)
row = rows.Next()
while row:
    row.SetValue("Tr_A1",aID[row.GetValue("INPUT_FID") - 1])
    row.SetValue("Tr_B1",aID[row.GetValue("NEAR_FID") - 1])
    rows.UpdateRow(row)
    row = rows.Next()
del row, rows
gp.DeleteField(inputDST,"INPUT_FID; NEAR_FID")
#""
# Register data to DataWorkList Tables
inputWList = inputDB + "\\IGB_DatasetWorkList"
rows = gp.InsertCursor(inputWList)
row = rows.NewRow()
row.KeyTrackName = inputNameCollection
rows.InsertRow(row)
del row, rows
gp.AddMessage("Finished succesfull...")
del gp
except "Input_FC":
    gp.AddError("can't find feature class " + Input_FC + "...")
except "inputDR":
```

Рис. 6 Пример скрипта работы алгоритма в ArcGIS, написанный на языке Python.

Этот этап позволяет провести необходимые предварительные расчеты и подготовить нужные наборы данных.

Далее работа ведется в MS Access.

Есть основное окно работы алгоритма (рис. 7). Весь процесс работы можно разделить на три этапа. Каждый из этих этапов заключен в свое внутреннее окно, как это можно видеть на рис. 7.

Первый этап — это выбор текущего набора для дальнейшего расчета. Слева в окне находится список доступных наборов (подготовленный ранее в ArcGIS). Сначала выбирается один набор из списка. Он становится текущим

набором по нажатию кнопки «ПОДГОТОВКА ИСХОДНЫХ НАБОРОВ ДАННЫХ» и это фиксируется в соответствующем окне.

Второй этап — это установка лимитирующих параметров и по нажатию кнопки «ПОДГОТОВКА ДАННЫХ С УЧЕТОМ ЛИМИТИРУЮЩИХ ПАРАМЕТРОВ» производится расчет матриц мер близости следов.

Третий этап — это уже окончательный расчет минимальной численности тигров и осуществляется он по нажатию кнопки «ЗАПУСК АЛГОРИТМА МИНИМИЗАЦИИ». В этом окне присутствуют две опции. Если включена «Оптимизация классов», то значит будет произведена однозначная идентификация всего массива следов. Это опция, как правило, активна, и нужна она для дальнейшего анализа распределения следов по особям. Ее можно отключать, если целью расчетов является только получение минимальной численности (например, чтобы только оценивать влияние критериев на численность). Ее отключение уменьшает время расчета. Опция «Отключить окна» тоже может сэкономить время расчета. Если она активна, то блокируются всплывающие окна, которые отслеживают динамику и статус происходящих вычислений (рис. 8).

Наконец есть еще четвертое внутренне окно. Оно содержит окончательные результаты расчетов. Окончательный итог находится в поле «Минимальное число уникальных классов». На рис. 9 можно видеть полную картинку проведения одного из расчетов. На рис. 10 показаны примеры текстов модулей написанных на VBA, при помощи которых алгоритм работает в программной среде MS Access.



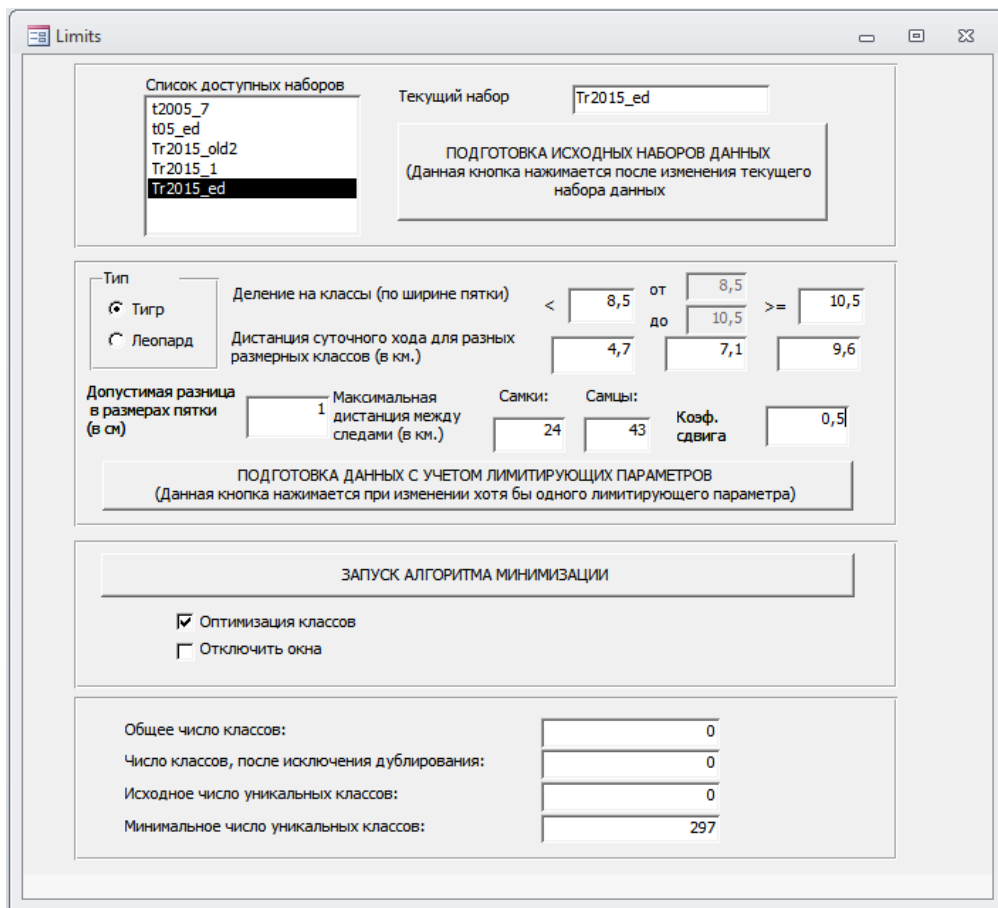


Рис. 7 Основное окно расчета по алгоритму.

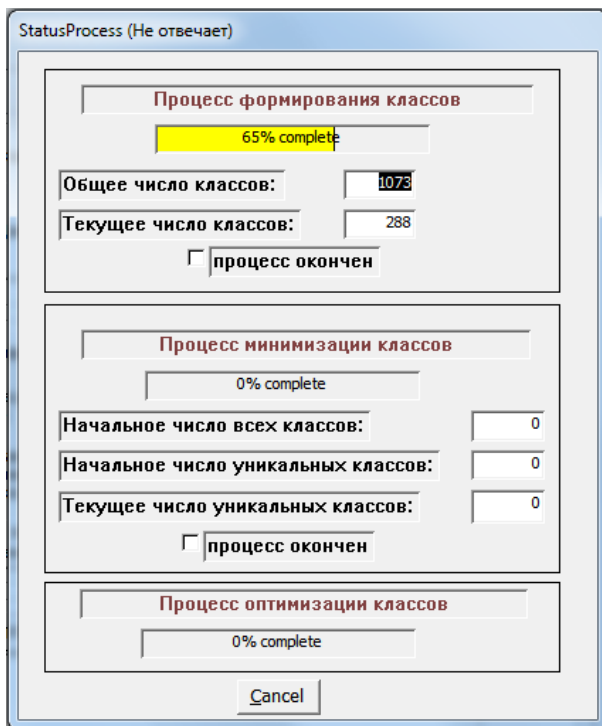


Рис. 8 Окно статуса текущего процесса

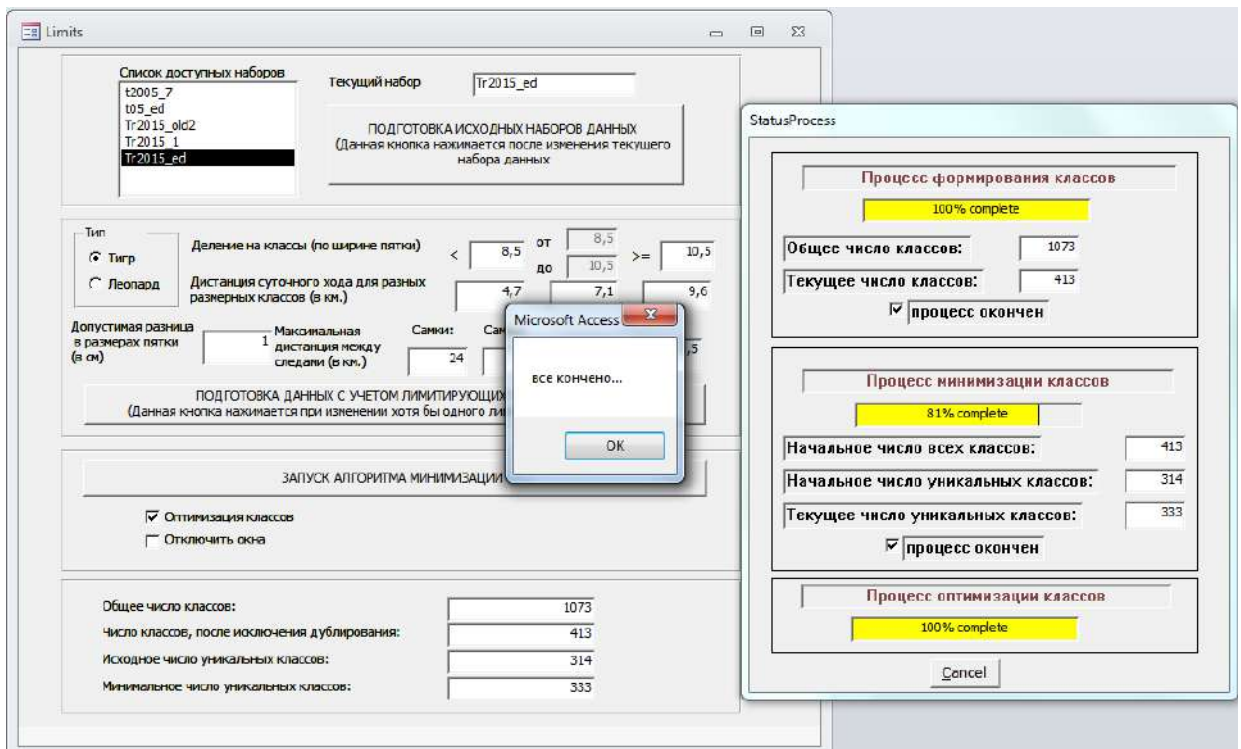


Рис. 9 Пример расчета одного из геонаборов.

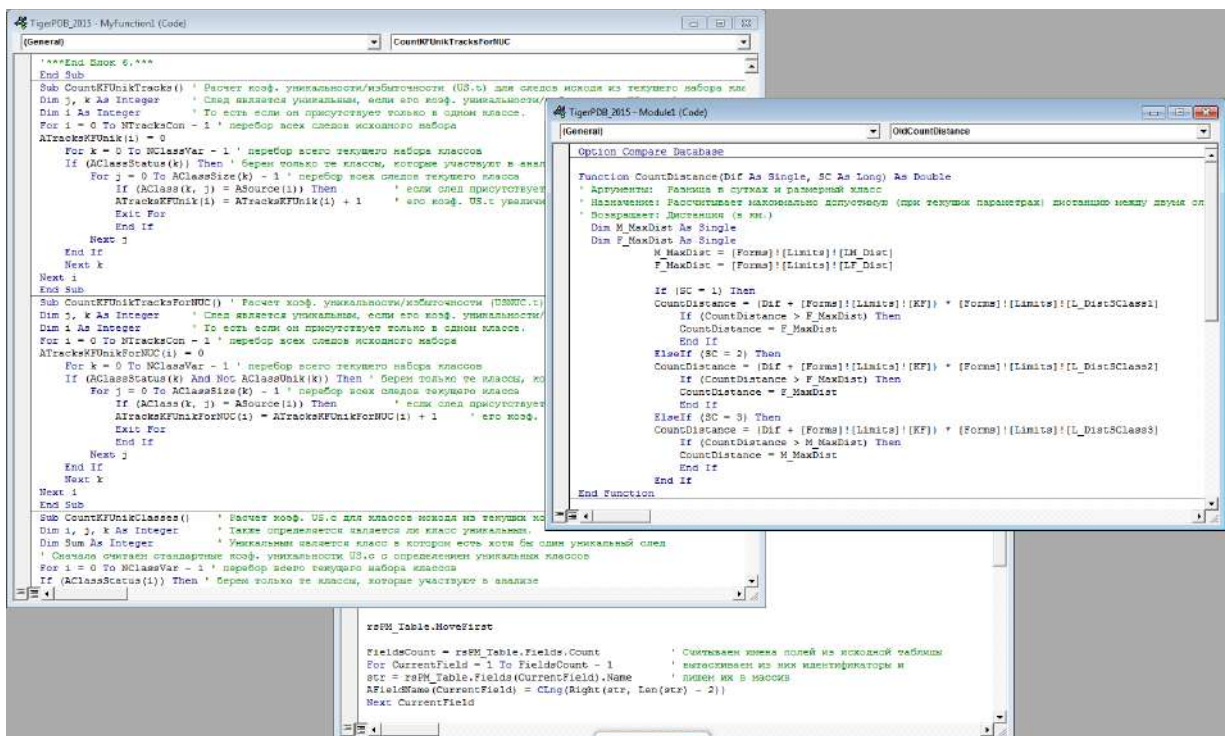


Рис 10 Пример рабочих модулей алгоритма, написанных на VBA (Visual Basic for Applications).

### **6.2.2 Описание слоев информации геобаз.**

На основе информации из геобаз GDB\_All\_W5 и GDB\_AllUnits\_W5 были сформированы рабочие наборы данных в формате Shape.

**Tr\_tiger\_source** – слой следов тигра общий (сезон + ед. учет). Этот слой содержит дополнительное поле [S2] в котором находятся новые значения поля [SAMKA] (пересчитанные с учетом текущих для этого набора идентификаторов поле [Tr\_ID]) , а также дополнительные поля [SizeSO], [SizeBO], [SizeFO] которые содержат исходные значения полей [SizeS], [SizeB], [SizeF]. А поля [SizeS], [SizeB], [SizeF] содержат скорректированные (по принципам изложенным в отчете) промеры пятков. Это был базовый слой для формирования рабочего геонабора.

**Tr\_tiger\_source\_e** - слой следов тигра единовременного учета. Это был базовый слой для формирования рабочего геонабора.

**Tr\_tiger\_source\_s** - слой следов тигра сезонного учета

**Tr\_tiger\_2015Alg1** - слой следов тигра общий (произведена выборка с учетом даты с 15.12.2014 по 20.03.2015). Это был базовый слой для формирования рабочего геонабора. Слой готовился специально для сравнения с данными учета 2005.

**Tr\_carn\_source** - слой следов хищников общий (сезон + ед. учет)

**Tr\_carn\_source\_e** - слой следов хищников единовременного учета

**Tr\_carn\_source\_s** - слой следов хищников сезонного учета

**Route\_source** – слой маршрутов единовременного учета

**Units2015** – слой участков сезонного учета. Этот слой содержит дополнительные поля с рассчитанными плотностями копытных для участков (начинаются с Den\_... по реальной площади) шт/1 тыс. га.

**Snow\_source** – слой точек замера снега

**Litter\_source** – слой мест обитания выводов

Также отдельно были сформированы слои по учету 2015 на левобережье Амура. Они имеют несколько усеченный формат данных, поскольку собирались вне основного формата учета и взяты из очень разнородных источников.

**Route\_add** – слой маршрутов на левобережье Амура.

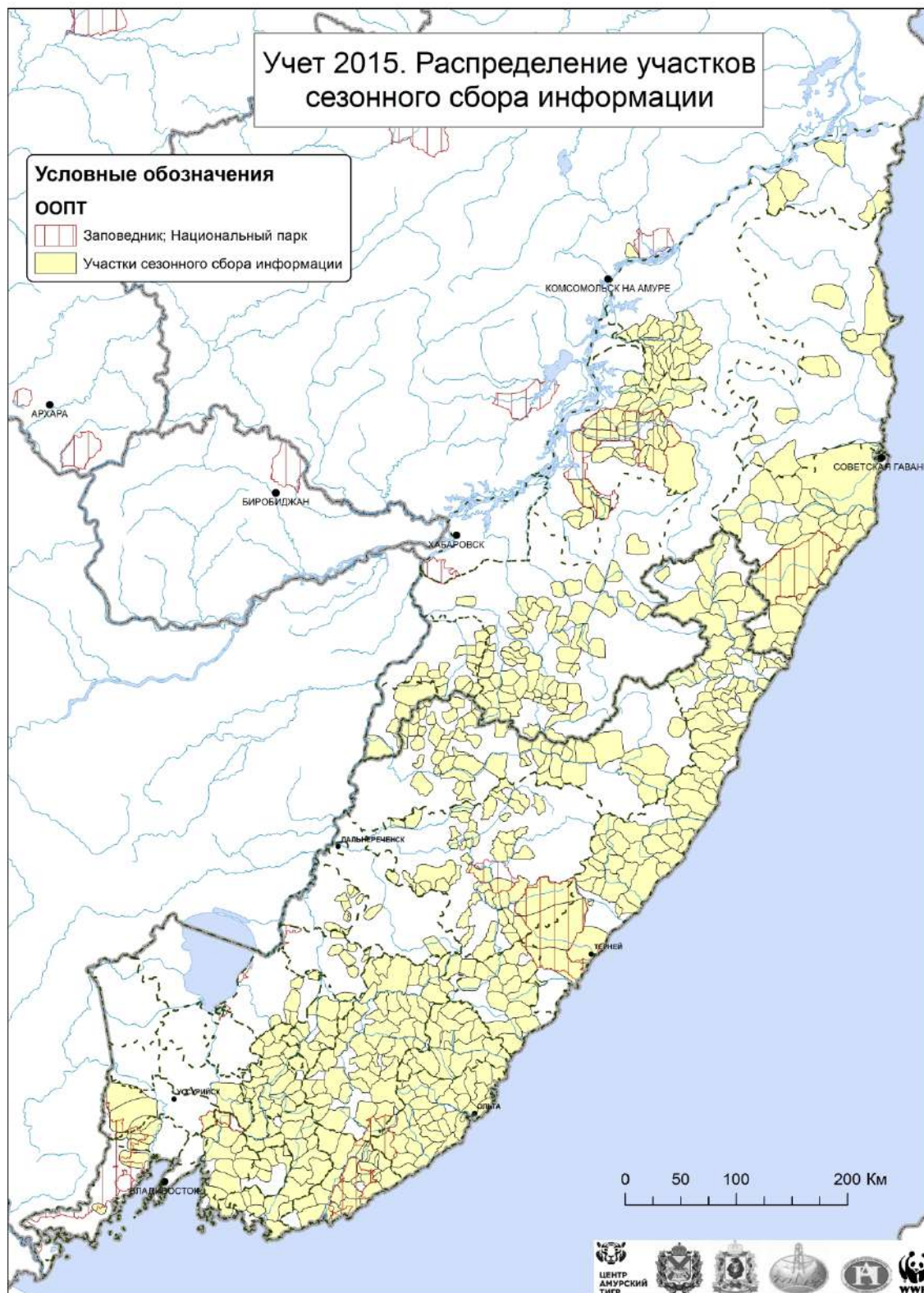
**Tr\_tiger\_add** – слой следов тигра на левобережье Амура.

## V. Объем учетных работ

В течение сезона была собрана информация с 630 участков, из них 428 дневников сезонного учета из Приморского края и 202 дневника из Хабаровского. В Приморском крае 392 дневника было представлено с территории охотпользователей и 18 дневников с территории федеральных заповедников и национальных парков. В Хабаровском крае с территории охотпользователей было представлено 179 дневников с территории охотпользователей и 23 с территории федеральных ООПТ. При планировании сбора информации в течение сезона закладывался процент невозврата дневников по объективным причинам (болезнь охотника, отсутствие на участке, природные условия и др.), но возможные пробелы в информации не могли превышать половины участка обитания самки тигра. В таком случае след тигра любой половозрастной категории будет зафиксирован на соседнем участке. Границы участков сбора информации представлены на рис.11.

Маршруты единовременного учета в ареале амурского тигра планировались при выдаче сезонных дневников и корректировались после сбора сезонных дневников. Особый подход требовался к размещению маршрутов по территории в местах совместного проживания амурского тигра и дальневосточного леопарда. При совместном обитании двух крупных хищников на одной территории существует территориальная дифференциация мест обитания. При проведении сплошного учета

амурского тигра в местах совместного проживания с леопардом отдавалось предпочтение в размещении маршрутов по местам обитания тигра.



### Рис.11 Размещение участков сбора сезонной информации

Тем не менее, часть маршрутов удалось заложить и выполнить в местах обитания леопарда. В Приморском крае было выполнено 942 маршрута единовременного учета, из них 57 - на федеральных ООПТ. В Хабаровском крае было выполнено 279 маршрутов, из них 42 на федеральных ООПТ. Общая протяженность маршрутов составила 22 835 км, средняя длина маршрута составила – 18,7 км.

За прошедшие 10 лет между учетами тигра было построено достаточно много лесозаготовительных дорог, что увеличило доступность территории. Поэтому в отличие от 2005 года увеличилось количество автомобильных маршрутов. В этот же период происходило развитие и укрепление охотничьих хозяйств региона, в том числе и снегоходами и квадроциклами. Поэтому увеличилось количество снегоходных маршрутов. Доля пешеходных маршрутов в общем количестве снизилась, но это естественный процесс технического прогресса и старения основной части учетчиков – охотников. На рис.12 показаны маршруты единовременного учета.

В работе приняли участие сотрудники 6 администраций федеральных ООПТ, сотрудники охотнадзора и сотрудники более 120 охотпользователей.



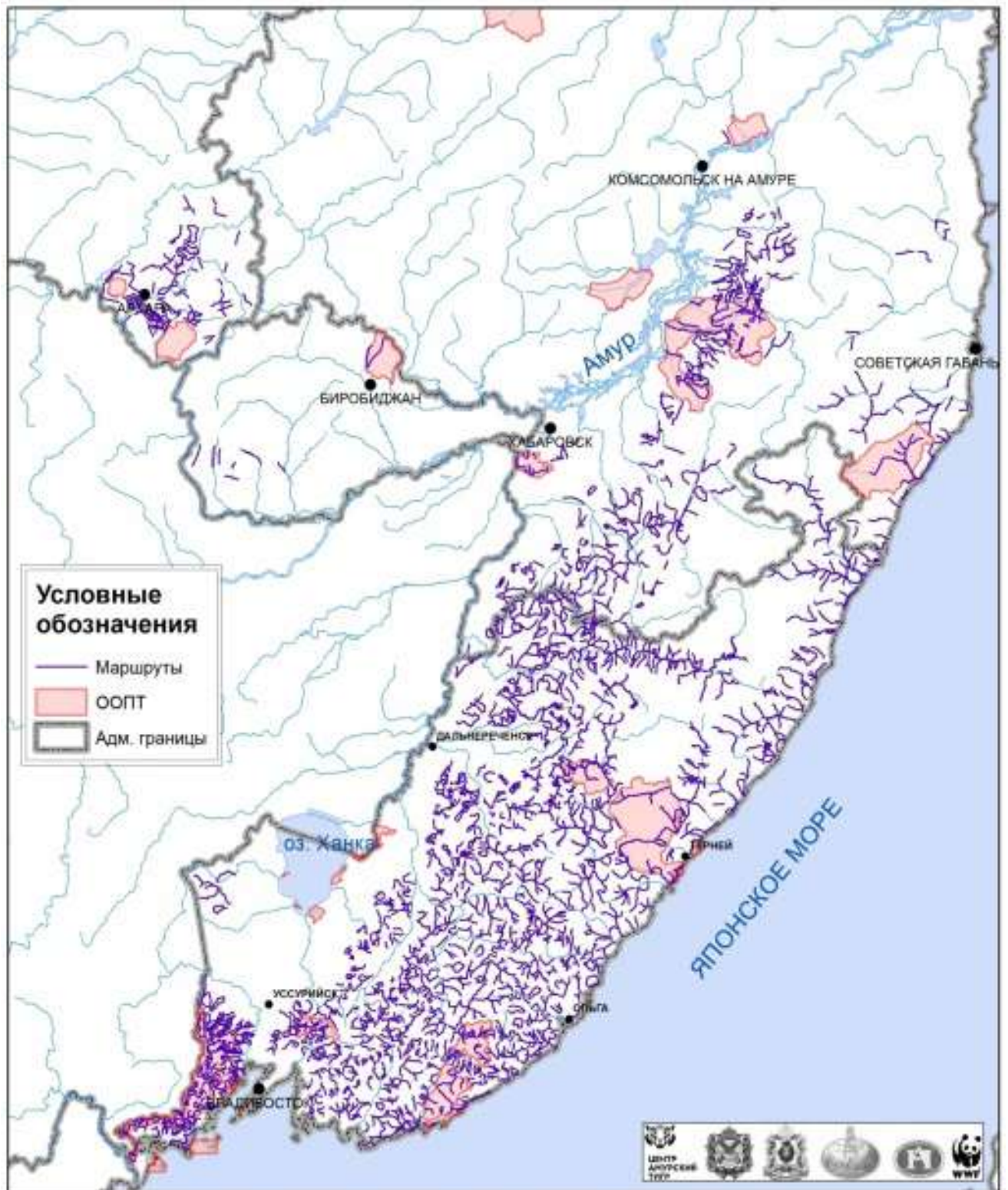


Рис. 12 Маршруты единовременного учета тигра

## **VIII. Численность амурского тигра в России**

### ***8.1. Численность и половозрастной состав популяции амурского тигра по экспертной оценке координаторов.***

Сбор информации по размещению, половозрастному составу и численности тигра начинается со сбора сезонной информации. Сбор информации производится силами охотников на территории охотничьих хозяйств и сотрудников ООПТ на их территориях. На рис.13 представлены следы тигра обнаруженные и измеренные во время зимнего сезона.

На территории Приморского и Хабаровского краев в период сезонного сбора информации было зафиксировано 2604 следа тигра. Определенные трудности в сборе сезонной информации были на территории заповедников и национальных парков. Стратегия охраны заповедника и нацпарка при наличии снежного покрова предполагает патрулирование границ ООПТ без посещения центральной части. На территорию заповедника в период проведения сбора сезонной информации попадают только научные сотрудники с целью проверки фотоловушек или проведения учета по «белой тропе». На рис.14 показана плотность следов тигра по результатам сбора информации в течение сезона.

Плотность следов тигра в сезоне 2014-2015 года определяли три фактора: плотность населения тигров на этой территории, высота снежного покрова и наличие кедровников с урожаем. Зависимость количества следов животных от их плотности обнаружена исследованиями многих авторов, на этом принципе основаны методики учета животных по следам. (Формозов, 1932). Эта зависимость является пропорциональной при равномерном размещении животных по территории. В условиях горной местности при наличии снега размещение животных не может быть равномерным, поэтому маршрутные методы дают заниженные результаты (Дунишенко, 1986 Козлов, 1976 и др.). Высокий снежный покров при наличии лесовозных и снегоходных дорог увеличивает плотность следов тигра непропорционально их плотности населения.



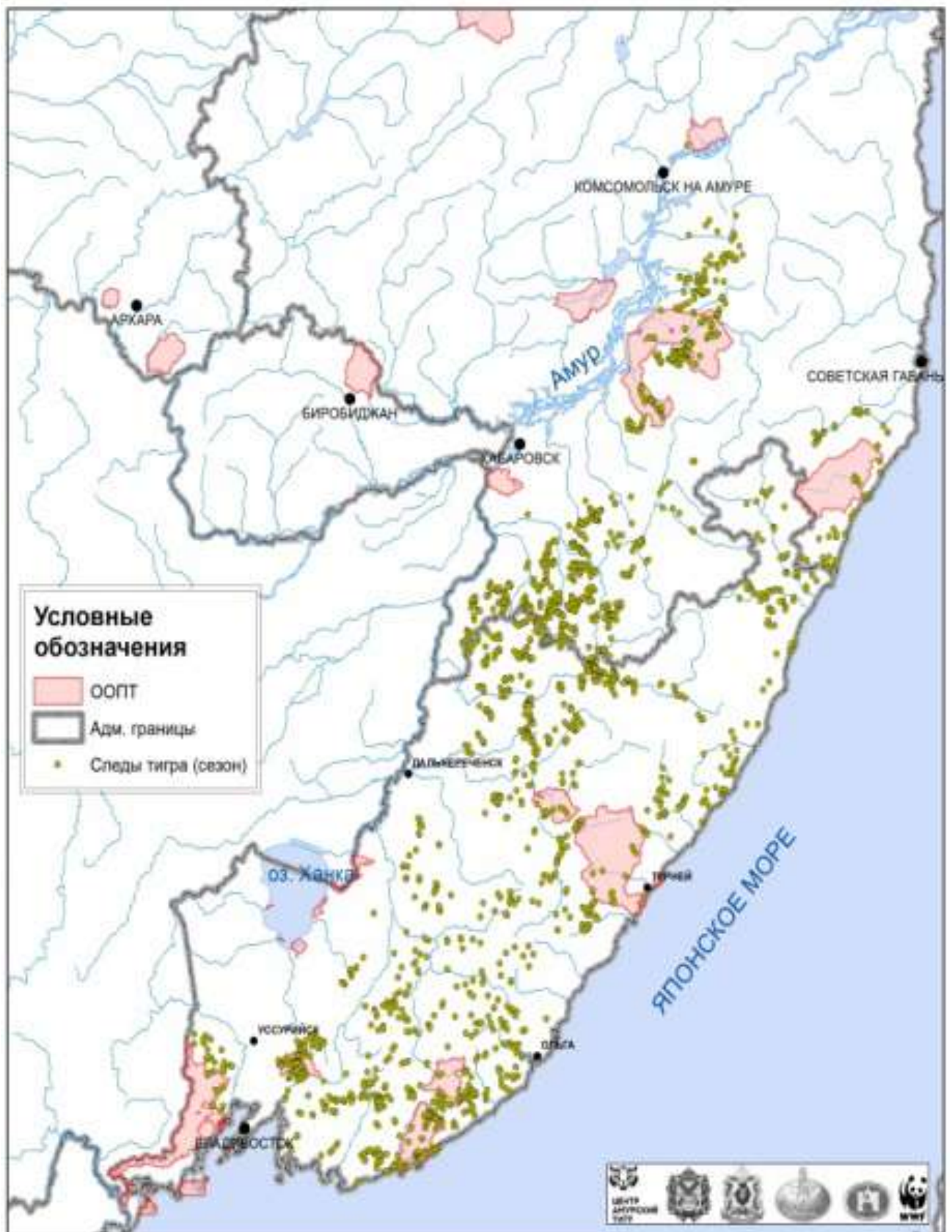


Рис. 13 Следы тигра зафиксированные во время сезонного сбора информации

Животные используют лесовозные и снегоходные дороги для перемещения. Ситуацию усугубил урожай кедрового ореха, который сконцентрировал кабанов в кедровниках и соответственно вызвал приток тигров на эти территории. Плотность следов тигра в южной части Сихотэ-Алиня вызвана высокой плотностью населения тигра, а в северной части это следствие урожая кедрового ореха и высокого снежного покрова. На рис.14 показана плотность следов тигра в сезонном учете.

Как показал учет 2015 года плотность следов тигра зависит не только от количества тигров на единицу территории, а в первую очередь от глубины снега. При почти 100% освоенности территории лесозаготовителями и охотниками в местах обитания тигра появились лесовозные дороги и снегоходные дороги. Соответственно при увеличении глубины снега копытные животные концентрируются около дорог, что вызывает и концентрацию тигров на этих территориях. Для перемещения от одного кормового поля к другому тигры используют лесовозные и снегоходные дороги. Так во время сезонного сбора информации в Комсомольском районе Хабаровского края более 50 следов тигра принадлежало только 4 особям. При сборе сезонной информации на юге Ольгинского района Приморского края на одного тигра приходилось не более 3-4 следов.

На рис.15 Показаны следы тигра, зафиксированные во время единовременного учета. Факторы влияющие на количество следов остаются прежними, но из-за единовременности проведения работ значимость факторов снижается. Всего во время единовременного учета было зафиксировано 1073 следа амурского тигра.

На рис.16 показана плотность следов тигра в период единовременного учета. Высокая плотность следов зафиксирована в местах где высокая плотность тигра (Лазовский заповедник, национальный парк «Земля леопарда») и там где тигры ходят по лесовозным и снегоходным дорогам на севере ареала.

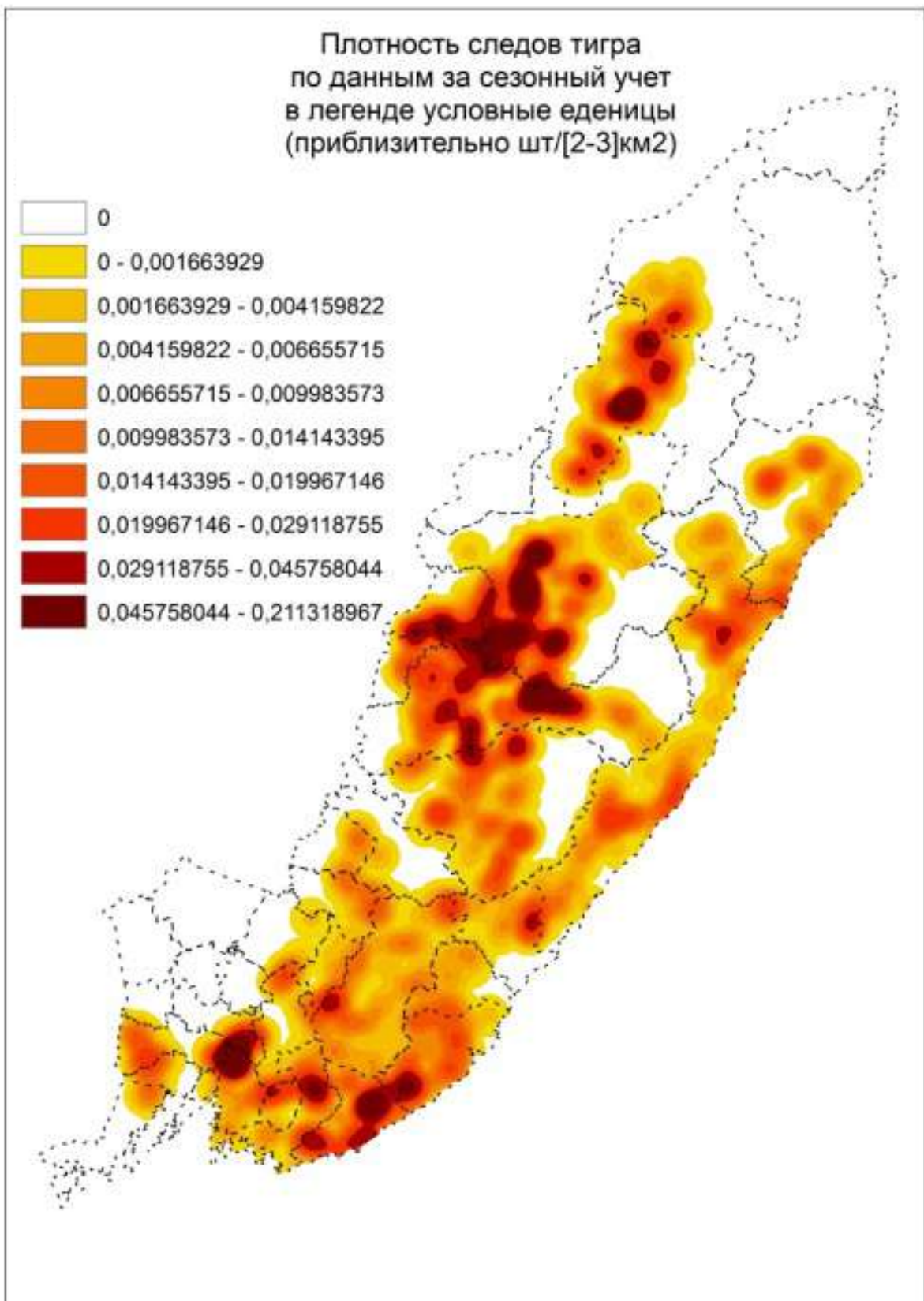


Рис.14 Плотность следов тигра в сезонном учете



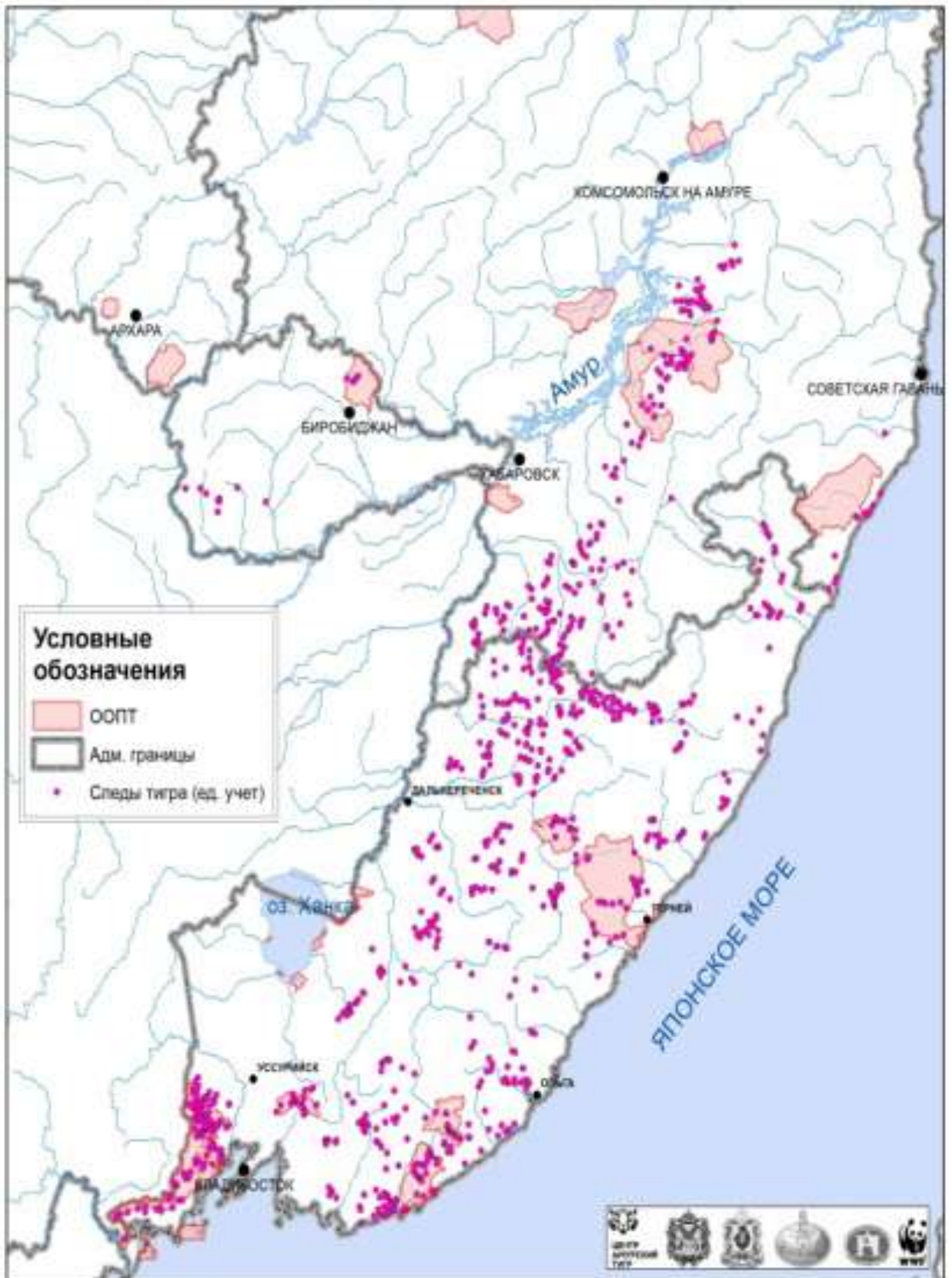


Рис. 15 Следы тигра зафиксированные во время единовременного учета

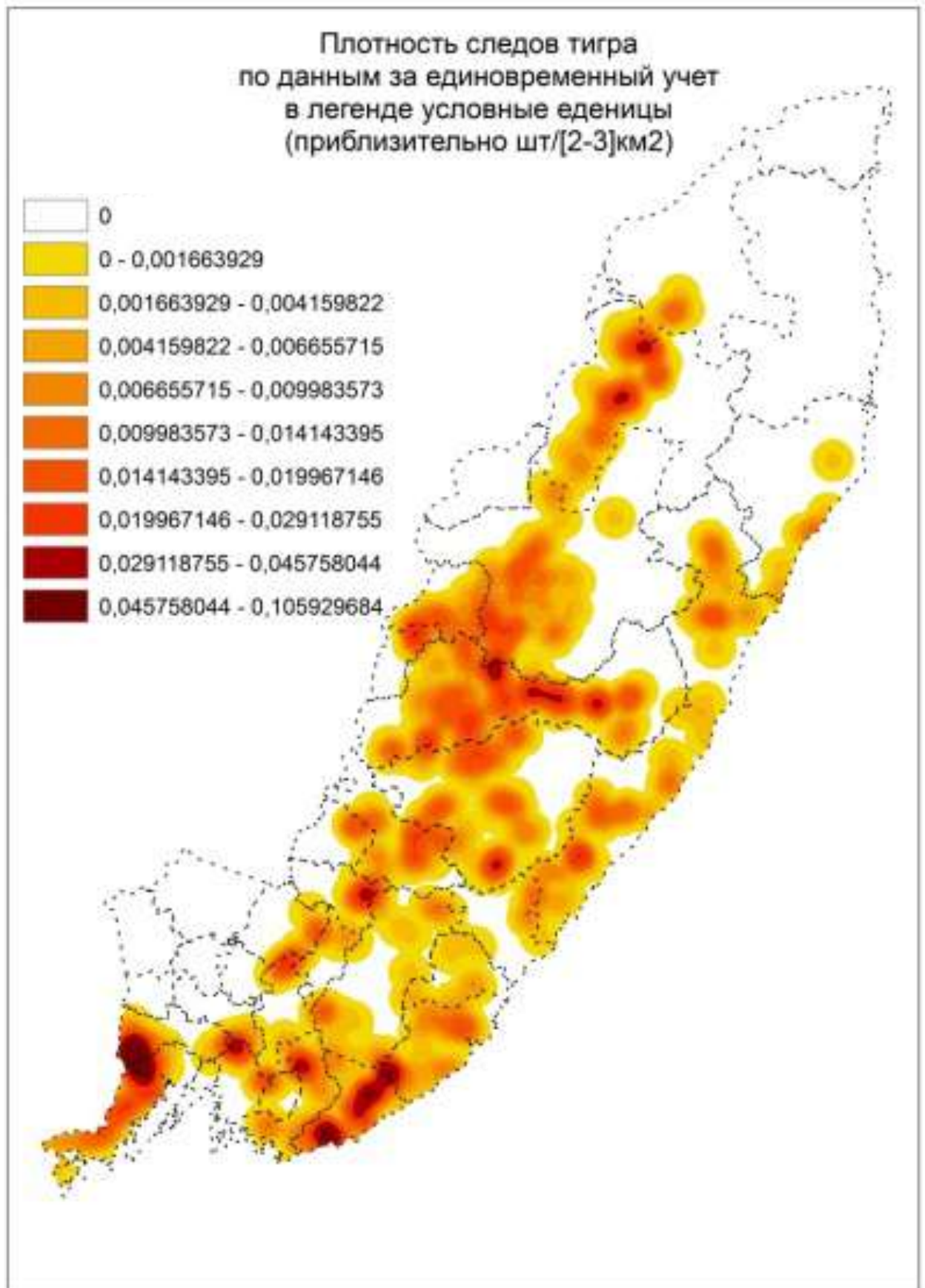


Рис.16 Плотность следов тигра зафиксированных во время единовременного учета.

На основе карт распределения тигра во время сезонного сбора информации и единовременного учета была создана карта ареал амурского тигра на зимний период 2014-2015 года (Рис. 17). Площадь ареала тигра составила 162 900 км<sup>2</sup> или 16 290 000 га. Территории ЕАО и Амурской области не вошли в ареал тигра, потому что на период проведения учета на этой территории не было зафиксировано размножение особей этого вида.

Результаты оценки половозрастного состава и численности тигра координаторами представлены в таблице 2. Эти данные можно использовать для принятия административных решений.

Таблица 2

Половозрастной состав и численность амурского тигра по результатам сплошного учета 2014-2015 года.

Регион	Всего тигров	Самцы		Самки		Тигрята		Н.О.	
		ос	%	ос	%	ос	%	ос	%
<b>Приморский край</b>	417-425	100	23	169-172	41	72	17	76-81	19
<b>Хабаровский край</b>	100-109	30-33	30	36-38	35	26-28	26	8-10	9
<b>ЕАО</b>	4	2		2		0		0	
<b>Амурская область</b>	2	1		1		0		0	
<b>ИТОГО</b>	<b>523-540</b>	<b>133-136</b>	25	<b>208-213</b>	40	<b>98-100</b>	19	<b>84-91</b>	16
<b>2005</b>	428-502	106-127	25	168-198	39	97-109	22	57-68	14
<b>1996</b>	417-476	330-371				85-105		-	

При определении пола тигра по следам не возникает проблем при определении самцов, поскольку принято, что передняя лапа самки не может быть больше 10,5 см. Тигрята определяются при наличии при них матери или

они попадают в размерную группу передней лапы до 8,5 см. Самки и особи неопределенного пола попадают в размерную группу от 8,5 до 10,5 см.



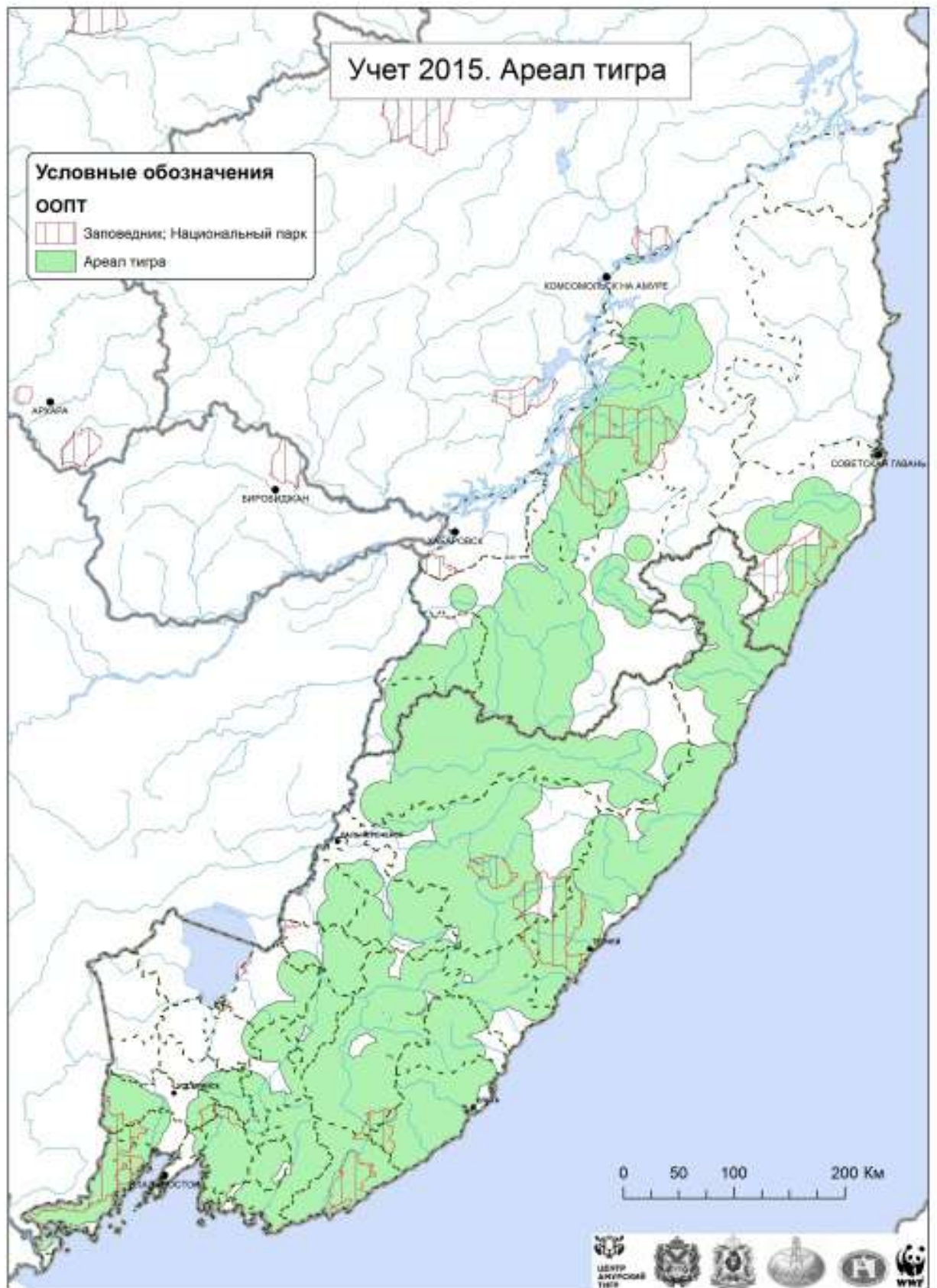




Рис. 17 Ареал амурского тигра по результатам сезонного сбора информации и единовременного учета.

Возникают сложности при определении самки без тигрят. Учетчики и координаторы в некоторых случаях могут определять самку без тигрят по косвенным признакам. Например, у тигра с «таким» размером следа в прошлом году были тигрята, или тигр с «такой» пяткой живет на участке охотника несколько лет и пятка не увеличивается в размерах. Утверждения что у самки след более вытянутый и «изящный» относятся к разряду лирики. Тем не менее, в настоящий момент это единственная возможность определять половую структуру популяции. В таблице представлены данные по ширине пяток тигров разного пола и возраста, полученные в результате полевых исследований.

Таблица 3

Размеры «пятки» передней лапы у амурских тигров из природной популяции (Керли и др., 2005)

	Ширина «пятки» передней лапы у самок				Ширина «пятки» передней лапы у самцов			
	<i>n</i>	средн ее	Стандарт ное отклонен ие	Диапа зон	<i>n</i>	средн ее	Стандарт ное отклонен ие	Диапа зон
Тигрята (1-1,5 года)	5	8,5	0,5	8,0-9,0	5	10,3	0,7	9,5-11,0
Молодые (1,5-3 года)	5	9	0,3	8,6-9,5	4	10,6	0,3	10,4-11,0
Взрослые (> 3 лет)	10	9,2	0,4	8,5-10,0	12	11,4	0,6	10,5-12,8

Как видно из таблицы 2 самцы в популяции тигра занимают 25%, самки 40%, тигрята до года – 19% и особи неопределенного пола – 16%.

Половозрастной состав для популяции выглядит достаточно оптимистично: на каждого самца приходится 2 самки, приплод в возрасте до года составляет почти 20%, при этом есть резерв самцов для расселения и самок для размножения из категории «неопределенный пол» в размере 16 %.

При фиксации следов тигра не всегда можно обнаружить следы самки рядом со следами тигрят до 1 года, потому что в это время самка уходит на охоту оставляя тигрят одних или они уже начинают передвигаться самостоятельно.

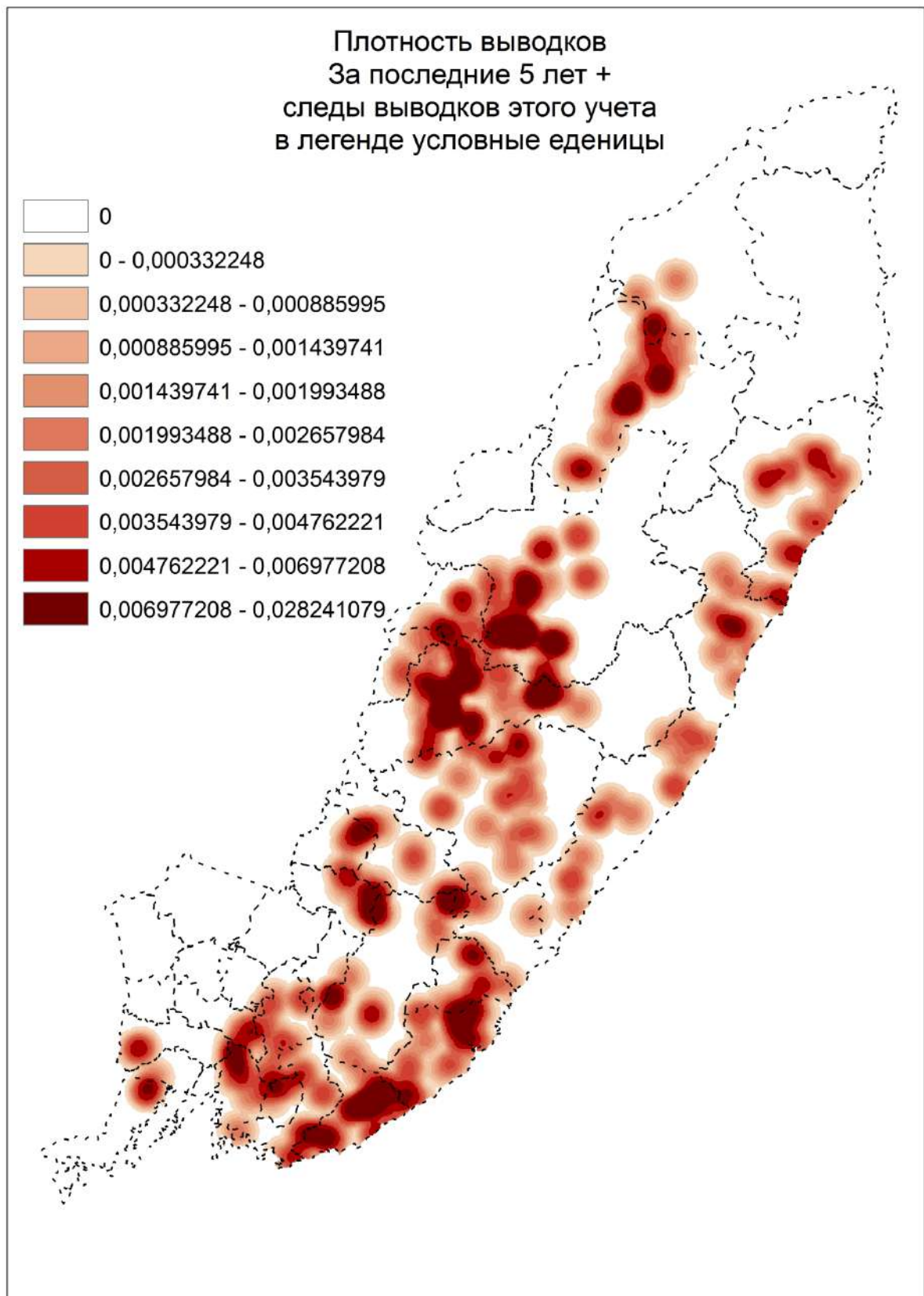


Рис. 18 Размещение выводков тигра за последние 5 лет.

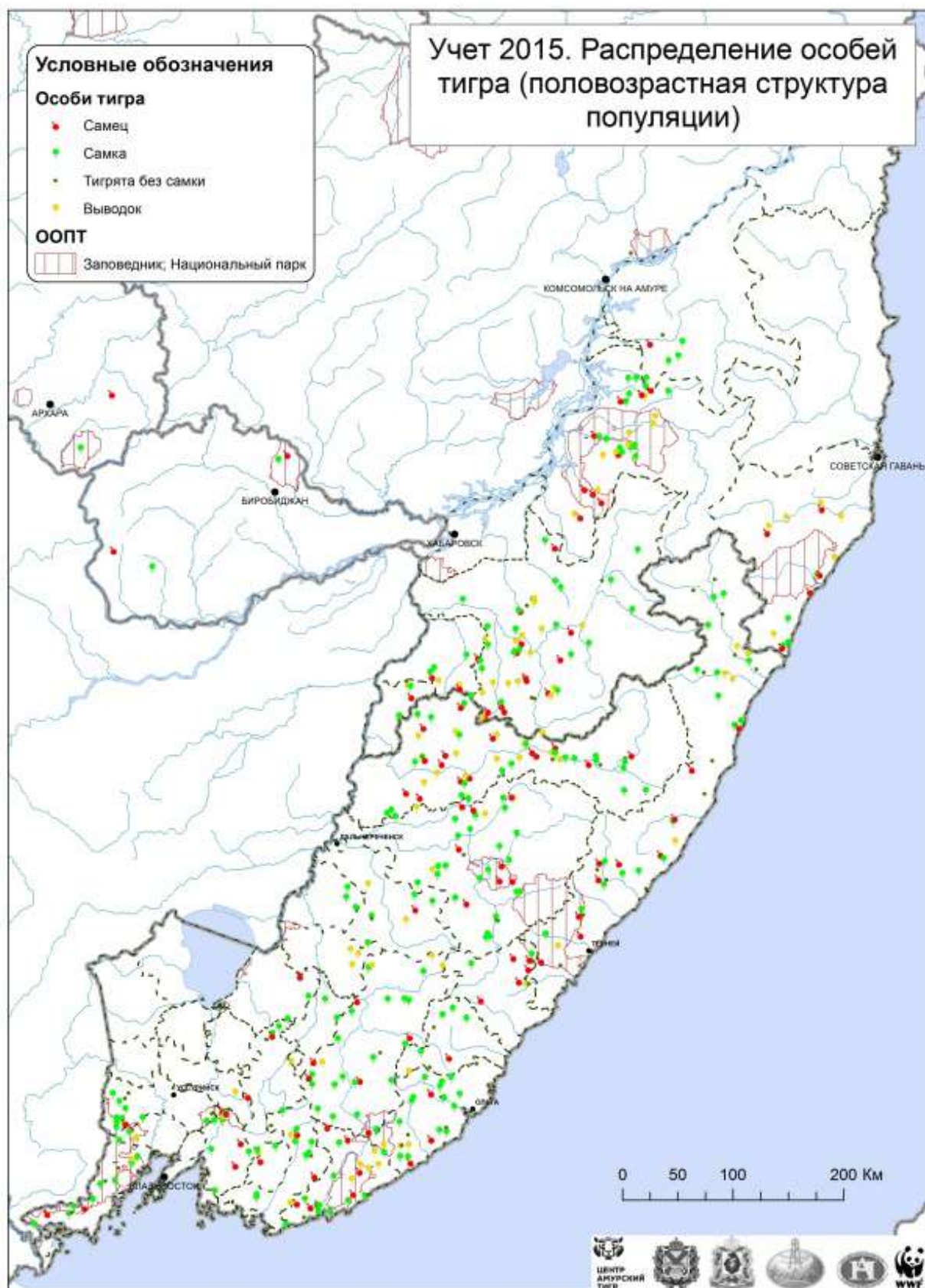


Рис. 19 Размещение тигров в ареале по результатам учета.

Поэтому если рядом (3-5 км) со следами одиночного тигренка были следы самки, то мы считали, что это один выводок.

Таким образом, по результатам учета было зафиксировано 75 выводков тигра: из них 51 выводок по 1 тигренку, 22 выводка по 2 тигренка, 2 выводка по 3 тигренка. Было несколько случаев обнаружения следов тигрят, когда рядом не было самки. Но в процессе работ ни один тигренок не был зафиксирован без матери. Среднее количество тигрят на 1 самку составило 1,3 особи. На рис.18 показано размещение выводков тигра за последние 5 лет. Размещение тигров по ареалу по полу показано на рис. 19.

## 8.2 Оценка численности тигра по алгоритму

Для начала были рассчитаны статистические показатели (разницы в промерах пятки) для следов, которые имели соответствующие заполненные поля в дневниках учета. На графике 1 показана разница в промерах отпечатка следа передней лапы и совмещенного следа. Почти 60% данных показывает, что разницы в промерах нет, это означает, что задняя лапа попала на отпечаток передней. Почти 30% промеров отличаются на 0,5 см, это означает, что задняя лапа не попала точно и совмещенный отпечаток больше передней лапы на 0,5 см. Около 30% отпечатков совмещенного следа больше передней лапы на 1,0 и 1,1 см.

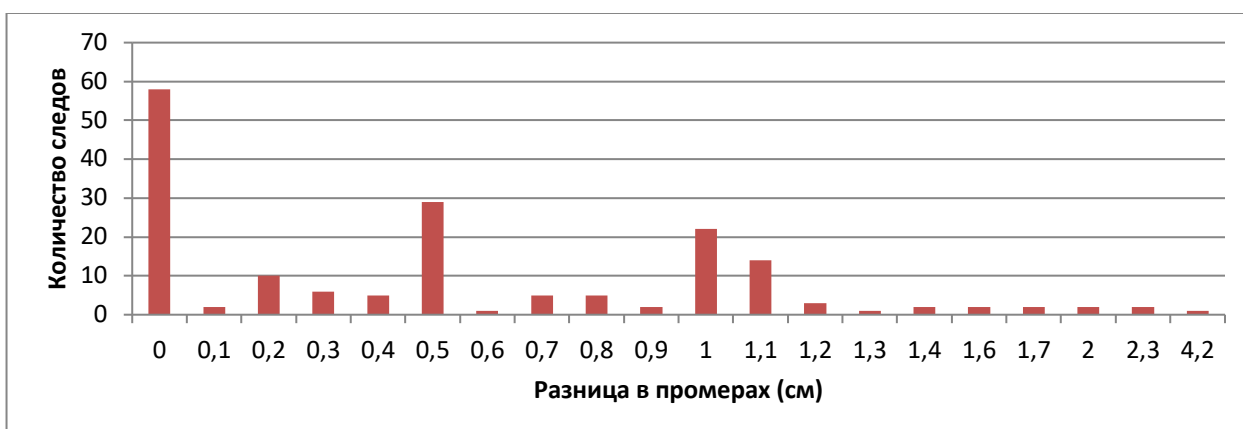


График 1. Разница в промерах между передней пяткой и совмещенным следом.

Второй важный показатель – это реальная разница между шириной передней и задней пятки. Для анализа были использованы измерения у одного тигра передней и задней пятки. Анализ показал, что у значительного количества тигров эта разница составляет 0,5 см и 1 см (см. график 2).

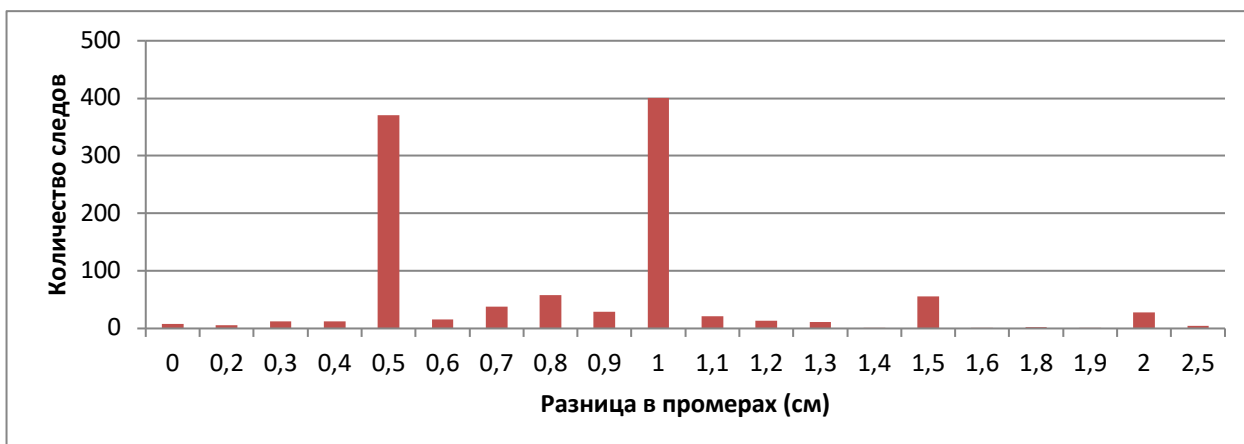


График 2. Разница в промерах между передней и задней пяткой.

Анализ распределения следов по степени свежести (см. график 3) показал, что основная часть следов находится в интервале 1-3 суток. По данным исследователей (Юдин, Юдина, 2009, Микелл и др., 2005) за этот промежуток при минусовых температурах размеры следа практически не меняются. Также это говорит о том, что методика учета была выдержана, и маршруты были пройдены не менее чем через 5 дней после снегопада.

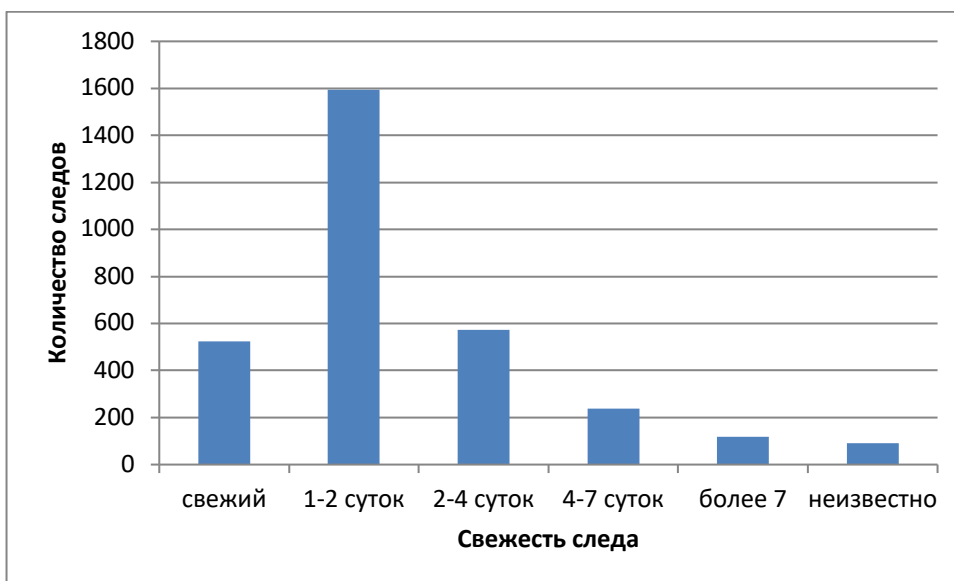


График 3. Распределение следов по параметру свежести.

Исходя из данных, которые отражены на графиках 1 и 2, были рассчитаны средние значения для разниц в промерах передней пятки и совмещенного следа (среднее – 0.5, стандартное отклонение – 0.5, кол-во следов в выборке 174) и передней и задней пяток (среднее – 0.8, стандартное отклонение – 0.3, кол-во следов в выборке 1090). Эти рассчитанные средние значения использовались для пересчета на «переднюю пятку» для тех следов, где этот промер отсутствовал. В случае если при отсутствии промера передней пятки присутствовали оба других промера (таких следов было 20), то приоритет отдавался пересчету с промера задней пятки, поскольку его стандартное отклонение меньше по сравнению с совмещенным следом, следовательно, этот показатель более стабилен. Далее коррекция промера передней пятки осуществлялась исходя из свежести следа. Следы с давностью от 4 до 7 суток корректировались в сторону уменьшения на 0.5 см, а следы с давностью более 7 суток (или неизвестной) на 1 см. Количество таких следов можно посмотреть на графике 3. Заключительная коррекция промера передней пятки была для тех следов, у которых этот промер оказался более 13 см. Эта ситуация трактовалась как ошибка в промере и этот параметр обнулялся (т.е. след оставался, но не имел промера, таких следов было 12).

Для расчета численности по алгоритму были определены следующие размерные классы. Ширина передней пятки до 8,5 см – тигренок, больше 10,5 см – самец, от 8,5 до 10,5 см самки с тигрятами и особи неопределенного пола и возраста. Наличие тигрят однозначно определяет пол особи как самку, потому что самцы у тигров воспитанием потомства не занимаются. Учетчики при фиксации следа в природе определяют пол зверя по косвенным признакам, если ширина передней пятки попадает в интервал 8,5 – 10,5 см, компьютер этого сделать не может, если ему не задать размерных параметров. По данным некоторых исследователей (устные сообщения), когда молодые самцы начинают самостоятельную жизнь, они имеют ширину пятки не менее 10,5 см, но другие исследования этого не подтверждают. Для



принятия этих допущений нами были использованы опубликованные материалы исследователей (Юдаков, Николаев, 1985, Микелл и др, 2005, Юдин, Юдина, 2009).

Среднесуточные дистанции перемещения тигров взяты из работ по радиослежению (Гудрич и др, 2010), а диаметры участка обитания приводились в работе Юдакова и Николаева (1985), а также в работах Гудрича с соавторами (2010).

Поскольку свежесть следа определяется с точностью до суток, то для расчета нужно было принять приемлемый интервал. Например, учетчик может зафиксировать в дневнике как «след суточной давности» след тигра, который прошел рано утром (5.00 часов) и вечером (17.00 часов), т.е. разница составляет 12 часов. В то же время учетчик, определяя свежесть следа, может писать 2-3 суток и ошибаться на 1 сутки. Поэтому была принята разница дат в 0,5 суток. Этот параметр важен для расчета среднесуточных дистанций. Ниже даны результаты, рассчитанные с параметрами, которые использовались для оценки численности тигра в 2005 году.

Расчет по алгоритму с параметрами размерных классов  $>8.5 / 8.5-10.5 / >10.5$  (см), среднесуточных дистанций 4.7 / 7.1 / 9.6 (км), диаметров участков обитания 24 / 43 (км), при разнице пятки 1см и прибавке к разнице дат 0.5 суток, дает показатели численности тигра в 562 особи.

Для расчета по жестким критериям используются такие параметры: размерные классы  $>8.5 / 8.5-10.5 / >10.5$  (см), среднесуточные дистанции 4.7 / 7.1 / 9.6 (км), диаметры участка обитания 24 / 43 (км), разница пятки 1.5см, прибавка к разнице дат 1 сутки. При таких параметрах численность тигра составляет – 455 особей.

Если считать разницу по пятке в 0.5 см, (можно назвать это супер-мягким критерием), то тогда при использовании параметров (размерные классы  $>8.5 / 8.5-10.5 / >10.5$  (см), среднесуточные дистанции 4.7 / 7.1 / 9.6 (км), диаметры участка обитания 24 / 43 (км), разница пятки 0.5см, прибавка к разнице дат 0.5 суток) дает численность тигра в 687 особей.



Как показал анализ измерения следов учетчиками большая часть учетчиков измерила следы с точностью до 1 см. Другие параметры также были выдержаны. Поэтому наиболее точная оценка современной численности тигра соответствует 562 особям.

Если взять в качестве основного результата показатель численности в 562 особи, то для расчета по этим параметрам можно сделать приблизительный расклад половозрастной структуры. Он таков: самцы – 102-110, самки с тигрятами – 76-94, тигрята с самками – 104-114, тигрята без самок – 52, неопределенный пол и возраст – 210. Если брать в среднем, то получаем: самцы – 106, самки с тигрятами – 85, тигрята с самками – 109, тигрята без самок – 52 (все особи у кого средний промер передней пятки меньше 8 см), неопределенный пол и возраст – 210. Отношение тигрят к самкам для выводков составляет 1.28. Соответственно для тигрят без самок, используя это соотношение, можно рассчитать кол-во самок, которые у нас попали в категорию неопределенный пол и возраст. Их будет – 41. И тогда половозрастная структура выглядит так: самцы – 106, самки с тигрятами – 126, тигрята – 161, неопределенный пол и возраст – 169.

## **IX. Оценка плотности населения амурского тигра с использованием автоматических фотокамер.**

Традиционный метод учета и мониторинга амурского тигра проводится с помощью фиксации отпечатков лап тигра на снегу с последующим нанесением этих данных на карту. После этого проводится идентификация тигров по размерам отпечатков следа и подсчета полученных особей (Пикунов и др. 2005; Микел и др., 2006). В последние годы для учета и мониторинга амурского тигра и леопарда используется метод повторных отловов с помощью фотоловушек (Karanth K. U., 1995; Karanth K. U. and Nichols J. D., 1998; Арамилев и др., 2010; Костыря и др. 2003; Костыря и др. 2010; Сутырина и др. 2013).

Первый метод имеет некоторые неоспоримые преимущества: учет проводится на всем ареале, затраты на проведение учета меньше, получаем данные по размещению в пространстве, ареал, данные о местообитаниях и кормах тигра, дополнительная информация о конкурентах. При проведении учета 2015 года численность тигра определялась как с помощью оценки координаторов, так и с помощью усовершенствованного компьютерного алгоритма (Арамилев и др., 2016). При проведении этого метода исследований есть затруднения в определении пола тигров по следам и в определении свежести следа.

При проведении учета с помощью фотоловушек получаем визуальное отображение зверя, можем отличать отдельные особи по рисунку на шкуре, можно обрабатывать данные с помощью статистических методов.

Есть в этом методе и определенные недостатки: даже при современных фотокамерах и сенсорах фиксируем только часть тигрят, это достаточно дорогой способ, не получаем данных о размещении, ареале, кормовой базе и конкурентах.

Наиболее приемлемый в настоящее время вариант — это использование фотокапканов на модельных территориях, а следовой учет проводится на всем ареале. Во время учета тигра 2015 года был применен

этот подход. Ниже мы представим первые результаты проведенного исследования.

Фотоучет тигра проводился с 1 февраля 2015 по 31 марта 2015 года. Сжатые сроки были предложены для того, чтобы минимизировать перемещение животных за этот промежуток времени и говорить о закрытой популяции.

Фотоловушки были установлены на территории Лазовского заповедника и национального парка «Зов тигра», национального парка «Земля леопарда», Сихотэ-Алинского заповедника.

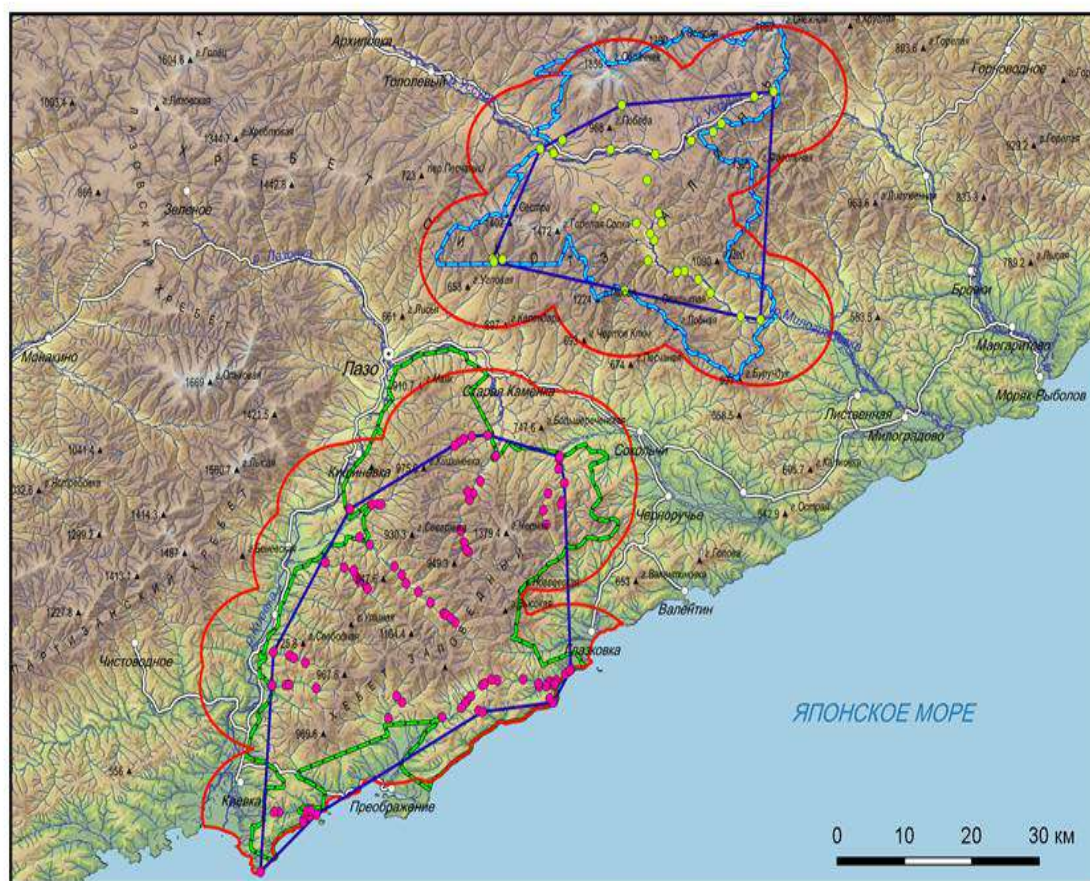
На всех территориях использовались современные цифровые фотоловушки с датчиком движения и скоростью срабатывания камер от 0,5 до 1 секунды. Камеры работали в круглосуточном режиме, ночью снимки были получены в инфракрасном изображении. Специалисты ООПТ обеспечили работу камер без сбоев и перерывов.

Камеры располагались в наиболее вероятных местах прохода тигров, по 2-3 пары камер на участок обитания самки (Karanth, 1995). На рис.20 показан пример размещения камер на территории ООПТ. Координаторы работы самостоятельно оценивали численность тигров на модельной территории с помощью сравнения рисунка на шкуре тигров. Также они представили карты с указанием расположения камер и их координатами

Результаты следового учета были получены от полевых координаторов учета амурского тигра по следам на снегу в 2014 - 2015 году.

Результаты оценки численности тигра на территории национального парка «Земля леопарда» представлены в таблице 4.

На территории нацпарка было установлено 147 пар камер, что в пересчете означает, что 1 камера приходилась на 25 кв. км или 2500 га. Три пары камер охватывали 7500 га, что меньше участка обитания самки тигра. Как показывает таблица, количество самцов и самок обоими методами было зафиксировано одинаковое количество.



- УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ**
- |                    |              |                  |  |
|--------------------|--------------|------------------|--|
| ○ Населенный пункт | □ Граница ЗТ | ● Фотоловушка ЗТ | □ Эффект. площ. фотоловушки                          |
| — Река             | □ Граница ЛЗ | ● Фотоловушка ЛЗ | □ Миним. выпукл. многоуг. образованный фотоловушками |
| — Дорога           |              |                  |  |

Рис. 20 Размещение фотоловушек на территории Лазовского заповедника и национального парка «Зов тигра».

Таблица 4.  
Численность тигра в нацпарке «Земля леопарда» и ГПЗ «Кедровая Падь»  
147 пар фотоловушек, 1 лов./25 кв.км

Пол и возраст тигра	Фотоучет февраль-март	Следовой учет
Самка взр.	12	12
Самец взр.	6	6
Н.О.	5	3
Молодой	1	6
<b>ИТОГО</b>	<b>24</b>	<b>27</b>

В целом следовой учет показал большее количество тигров за счет тигрят, которых не фиксировали фотокамеры.

В Сихотэ-Алинском заповеднике камеры были установлены в октябре 2014 года и стояли до апреля 2015 года. Данные из заповедника представлены в таблице 5. Всего было установлено 60 пар камер, одна камера приходилась на 58 кв.км, или 5800 га. На севере Сихотэ-Алиня участок обитания самки тигра больше (Гудрич и др., 2010), поэтому и в случае Сихотэ-Алинского заповедника был соблюден принцип не мене 3 пар камер на участок обитания самки.

Таблица 5

Численность тигра по ГПЗ «Сихотэ-Алинский»

60 пар фотоловушек, 1 лов. / 58 кв.км

Пол и возраст тигра	Фотоучет Февраль-март	Следовой учет	Фотоучет Октябрь – апрель
Самка взр.	4	6	6
Самец взр.	3	3	4
Н.О.	0	2	0
Молодой	2	2	3
ИТОГО	9	13	13

Как видно из таблицы количество самцов и тигрят на модельной территории обоими методами было определено одинаково. Количество самок по следовому учету было больше, но за более продолжительный период фотофиксации это количество сравнялось. Особи неопределенного пола и возраста, неопределенные по полу по следам при более длинном периоде фотофиксации были отнесены один к молодым, а другой к самцам. Общее количество тигров, зафиксированное на модельной территории обоими методами, оказалось одинаковым.

В Лазовском заповеднике были получены данные от двух исследователей, которые отлавливали фотоловушками тигров на одной и той же территории с разной степенью плотности фотоловушек. У Л.Керли стояло

43 пары у Г.П. Салькиной 26 пар. Количество камер на участок обитания самки превышало 3 пары у каждой исследовательницы. Результаты работы представлены в таблице 6.

Таблица 6.

Численность тигра по ГПЗ «Лазовский»

Салькина – 26 пар, 1/46 кв.км, Керли – 43 пары, 1 /28 кв.км

Пол и возраст тигра	Фотоучет			Следовой учет
	Салькина февраль-март	Керли, февр.- март	Керли, фев.-май	
Самки	4	5	8	7
Самцы	3	3	4	5
Н.О.	1	0	0	0
Молодые	3	2	4	5
ИТОГО	11	10	16	17

Как видно из таблицы общее количество тигров, зафиксированное за 2 месяца обоими исследователями, было практически одинаковым (разница в 1 молодой особи), а вот количество тигров, полученное в следовом учете, приближается к данным фотоучета за 4 месяца. Как минимум из этого исследования видно, что избыточное количество камер не ведет к улучшению качества работ, а вот продолжения срока фотоучета приближается к данным следового учета.

Данные по национальному парку «Зов тигра» представлены в таблице 7.

Как видно из таблицы количество тигров по данным следового учета практически совпадает с данными фотоучета за 2 месяца. Поскольку приведенные ранее исследования показали, что с территории национального парка на период следового учета откочевали три полувзрослых тигренка, то они могли вернуться обратно в апреле-мае и были зафиксированы на камерах Л.Керли. В данном случае количество ловушек на единицу площади имеет важное значение, поскольку 1 пара ловушек на участок обитания самки дает заниженные результаты.

Численность тигра по нацпарку «Зов тигра»  
Салькина – 9 пар, 1/93 кв.км, Керли – 13 пар, 1/65 кв.км

Пол и возраст тигра	Фотоучет			Следовой учет
	Салькина, фев.-март	Керли, фев.-март	Керли, фев.-май	
Самки	2	5	7	4
Самцы	2	2	2	2
Н.О.	0	0	0	0
Молодые	0	2	2	2
ИТОГО	4	9	11	8

Полученные результаты показывают, что оба метода определения численности и половозрастного состава показывают сходные результаты. Ключевое значение имеют несколько параметров. Количество камер на единицу площади обитания тигра дает заниженные результаты, если количество пар камер меньше одной пары на участок обитания самки. Количество пар камер, рекомендованное Карантом (1995) для индийского подвида тигра, видимо работает и для амурского подвида. Чрезмерное увеличение количества камер на единицу площади не улучшает качества работы, и они не фиксируют больше тигров.

Два месяца фотомониторинга тигра дают заниженные результаты по количеству тигров. Вероятно, этот срок нужно увеличить до 3-4 четырех месяцев. Но в этом случае появляется возможность фиксировать мигрирующих особей.

По-прежнему сохраняется вероятность фотофиксации не всех молодых тигров. Это происходит видимо от использования старых моделей камер с длинным интервалом срабатывания между кадрами. Также это может быть из-за того, что самка до 5-6 месяцев не водит за собой молодых (Юдаков,

Николаев, 1987; Юдин, Юдина, 2009). При следовом учете они фиксируются, а в фотоловушки попадают уже в более зрелом возрасте.

В целом количество особей тигра, полученное при следовом учете, подтверждается данными с фотоловушек.

В заключение следует отметить следующее.

1. Следовой учет дает большую оценку численности тигра, чем фотоучет за 2 месяца.
2. Фотоучет дает заниженные данные по молодым особям.
3. Более продолжительный срок фотоучета может уменьшать или увеличивать численность за счет мигрантов.
4. Большое количество камер увеличивает количество повторов, но не всегда обеспечивает большее количество особей.
5. Особое значение имеет расположение фотокамер на реальных тропах тигров.
6. Следовой учет при соответствующей подготовке и обработке данных позволяет получить достоверные результаты по размещению и численности тигра.
7. Следовой учет позволяет получить данные о кормовой базе, конкурентах и местообитаниях тигра.
8. При правильной расстановке фотокамер можно отснять всех особей тигра.
9. При соответствующей подготовке можно зафиксировать всех тигров по следам на снегу.
10. Для получения качественных показателей экологии тигра следует использовать учет по следам на снегу.
11. Также следует использовать фотокамеры для учета и мониторинга состояния популяции тигра.



## **Х. Оценка кормовой базы амурского тигра**

Оценка кормовой базы тигра проводилась при проведении единовременного учета тигра. Каждый из учетчиков записывал в дневник следы копытных суточной свежести. В это время года изменение внешнего вида следа происходит в полуденные часы, когда солнце поднимается высоко и дневные температуры достигают плюсовых значений. В ночные часы сохраняется минусовая температура, и следы практически не изменяются. Для опытного следопыта (охотника) определение суточного следа обычно не составляет труда. Зная длину маршрута, можно получить показатель обилия копытных - количество следов на 10 км маршрута. Таким образом, мы получаем относительную оценку численности копытных. В горных условиях это «очень относительная» оценка численности, поскольку в этот период года копытные животные размещены по территории очень неравномерно. Кабан концентрируется на склонах с кедровыми лесами (в год учета был урожай кедрового ореха). Пятнистый олень и косуля концентрируются на южных малоснежных склонах. Изюбрь в этот период при высоком снеге концентрируется в долинах рек. Ниже в таблице показано количество следов копытных на 10 км маршрута для каждого из координаторов.

Таблица 8

Показатель учета копытных по координаторам  
(следов на 10 км маршрута)

Координатор	Изюбрь	Сред. д. на 10 км	Косюля	Сред. д. на 10 км	Кабан	Сред. д. на 10 км	Олень	Сред. д. на 10 км	Каба рга	Сред. д. на 10 км	Лось	Сред. д. на 10 км
Арамилев В.В.	686	2,81	665	3,22	1019	5,26	2743	12,18	55	0,29	0	0,00
Фоменко П.В.	2	0,01	183	1,12	350	1,79	1332	8,42	1	0,00	0	0,00
Соколов С.А.	783	4,76	411	2,31	738	4,62	23	0,18	65	0,34	0	0,00
Паничев А.М.	755	3,96	631	3,13	792	4,17	28	0,24	71	0,50	12	0,09
Середкин И.В.	713	4,55	1056	7,27	295	1,95	17	0,11	82	0,54	23	0,18
Костыря А.В.	194	2,55	133	1,69	42	0,50	101	1,45	14	0,18	0	0,00
Арамилев С.В.	329	2,13	598	3,44	1029	6,24	133	0,76	8	0,08	0	0,00
Воблый С.А.	1237	8,77	1202	8,85	1324	10,83	814	6,09	138	0,83	0	0,00
Наймушин С.Н.	478	2,70	407	2,40	566	3,47	90	0,34	12	0,05	0	0,00
Голынский А.В.	245	3,09	564	7,28	1172	13,67	61	0,84	13	0,24	0	0,00
Баталов А.С.	380	6,11	187	3,06	104	1,52	89	1,26	23	0,36	0	0,00
Долинин В.В.	265	4,87	365	6,77	258	5,16	20	0,26	31	0,55	0	0,00
Голубь А.М.	67	2,00	0	0,00	37	1,39	0	0,00	0	0,00	12	0,29
Митрошин В.Ф.	64	1,41	58	1,19	35	0,76	0	0,00	18	0,29	0	0,00
Болтрушко В.М.	208	2,64	53	0,60	277	3,17	15	0,13	17	0,21	15	0,23
Костомаров С.В.	272	3,74	81	1,00	2	0,03	2	0,03	31	0,39	24	0,30
Литвинов М.Н.	72	7,14	40	4,93	122	12,82	203	21,02	1	0,09	0	0,00

Салькин а Г.П.	251	4,0 1	26	0,6 7	505	18, 58	911	41, 24	0	0,0 0	0	0,00
Сутырин а С.В.	276	8,2 7	109	4,0 1	116	3,2 7	408	15, 59	25	0,7 5	1	0,03
Андронов в В.А.	45	3,9 4	21	1,4 6	41	3,5 7	0	0,0 0	0	0,0 0	0	0,00
Самарин А.Е.	170	3,7 5	28	0,5 8	142	2,5 0	40	0,8 9	7	0,1 3	3	0,05

Ниже на рисунках 22-26, показаны плотности следов разных видов копытных. На основе этих данных была создана карта плотности кормов для тигра методом суммирования биомассы каждого вида копытных, которые являются кормами тигра (рис.21). В большинстве случаев концентрация биомассы совпадает с высокой плотностью тигра. Исключения составляют несколько очагов с высокой биомассой на севере ареала тигра. Они обусловлены высоким индивидуальным весом изюбря.

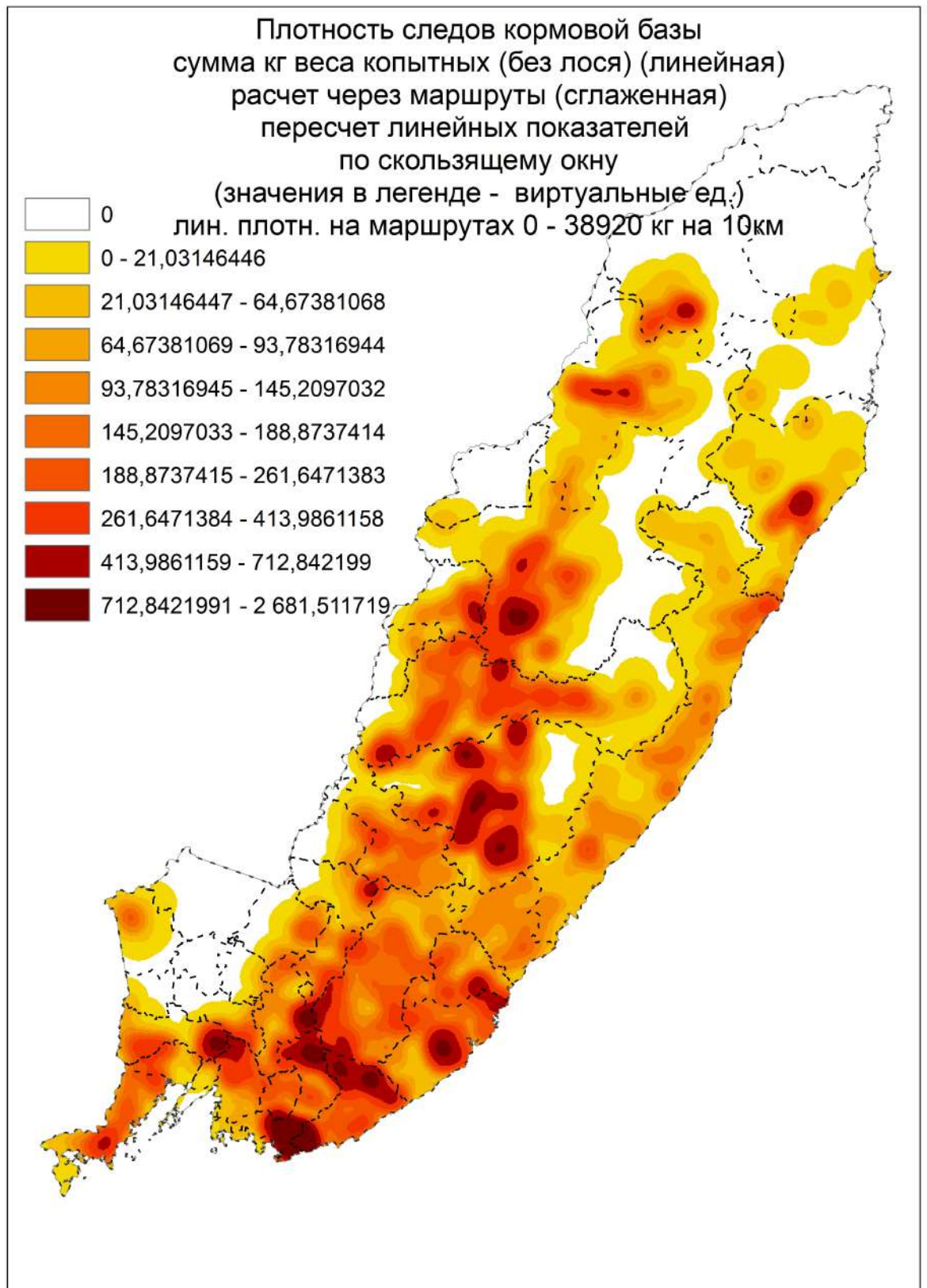


Рис.21 Плотность кормовой базы тигра

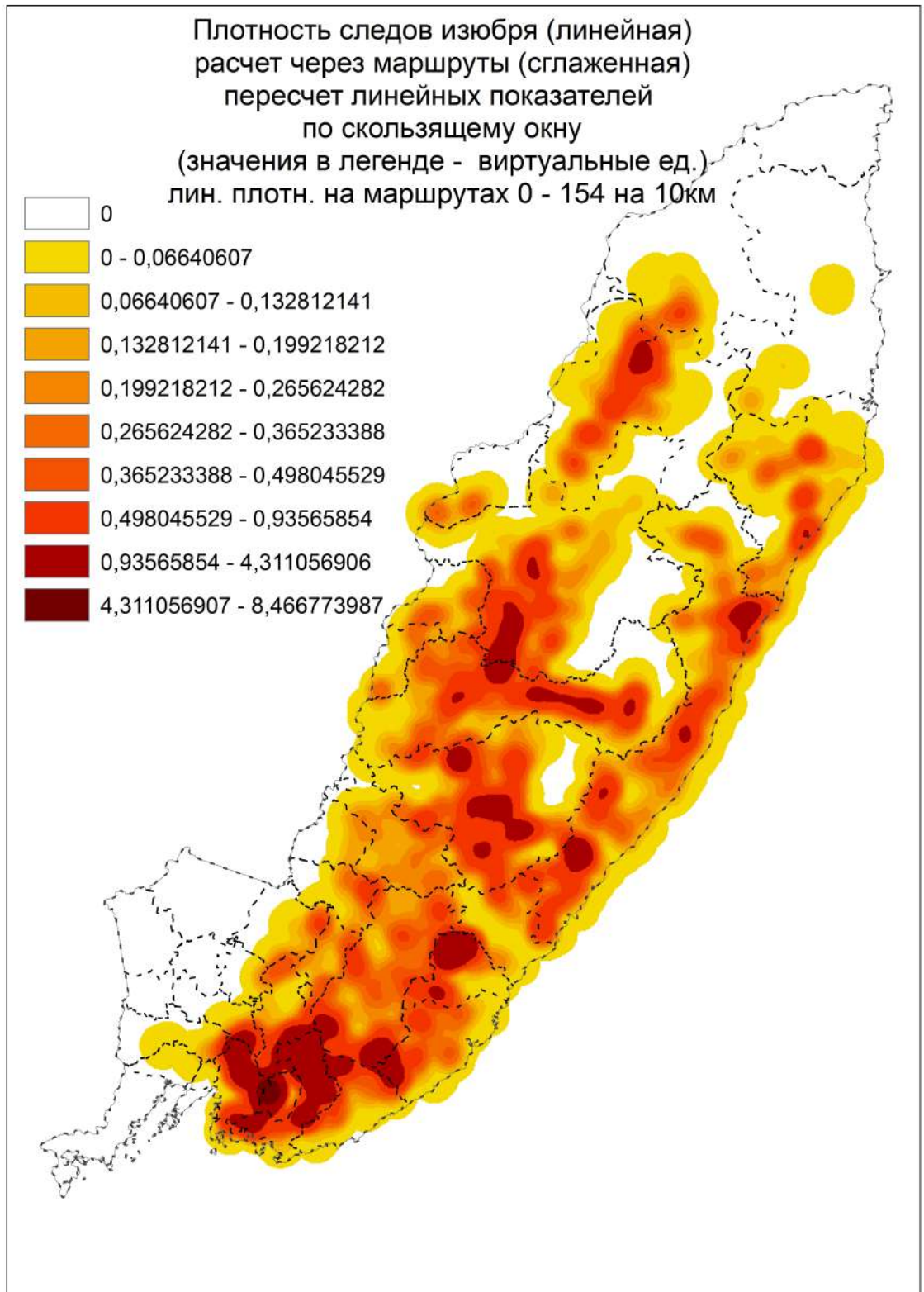


Рис.22 Плотность следов изюбря.

Несмотря на то, что лучшие места обитания изюбря находятся в центральной части ареала тигра, самые плотности следов обнаружен в Южной части Сихотэ-Алиня, где более высокий уровень ведения охотничьего хозяйства.

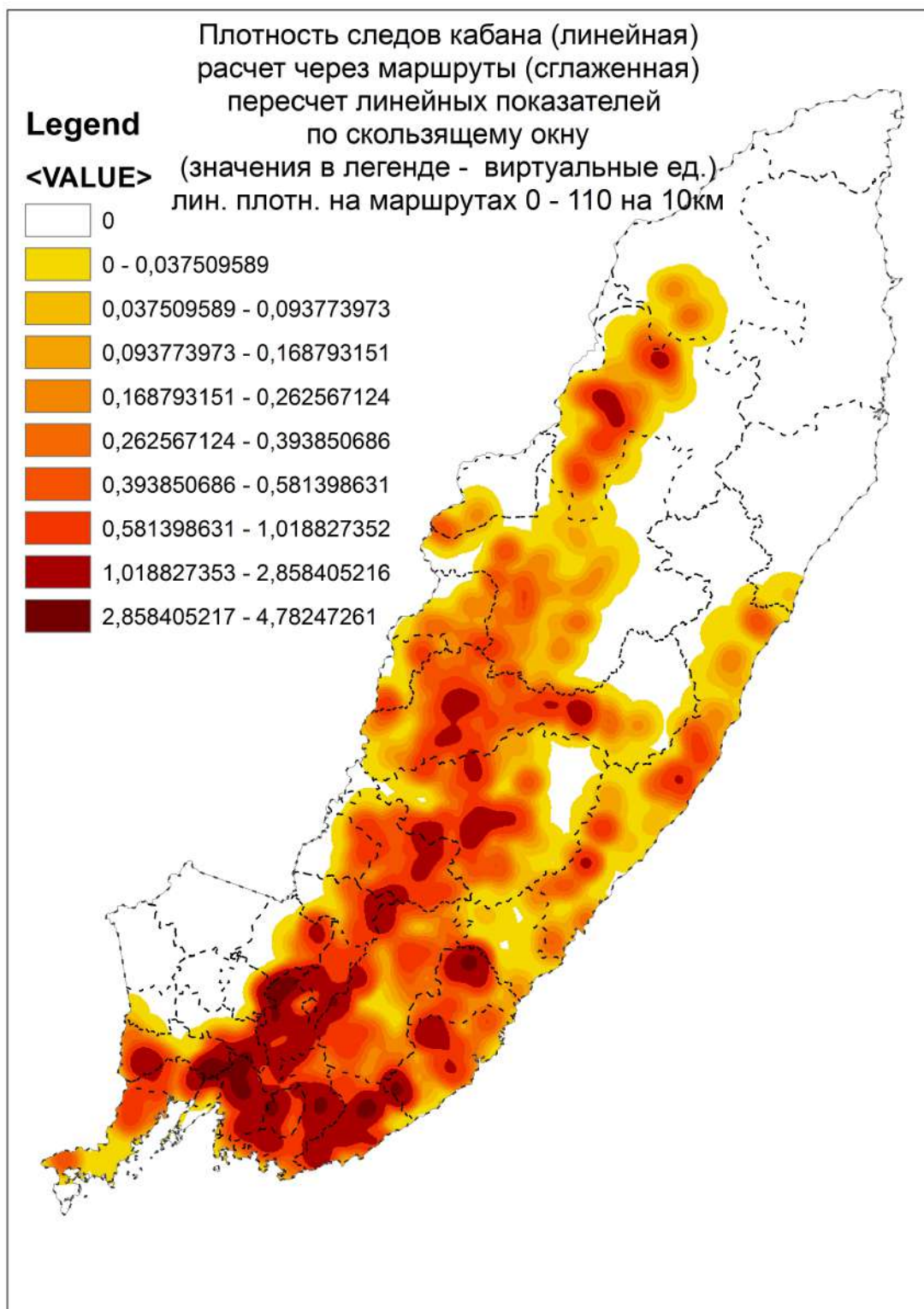


Рис.23 Плотность следов кабана



Размещение кабан по ареалу тигра зимой 2014-2015 года определял урожай кедрового ореха. Несмотря на высокую конкуренцию с человеком кабан с большей плотностью был обнаружен в Южном Сихотэ-Алине.

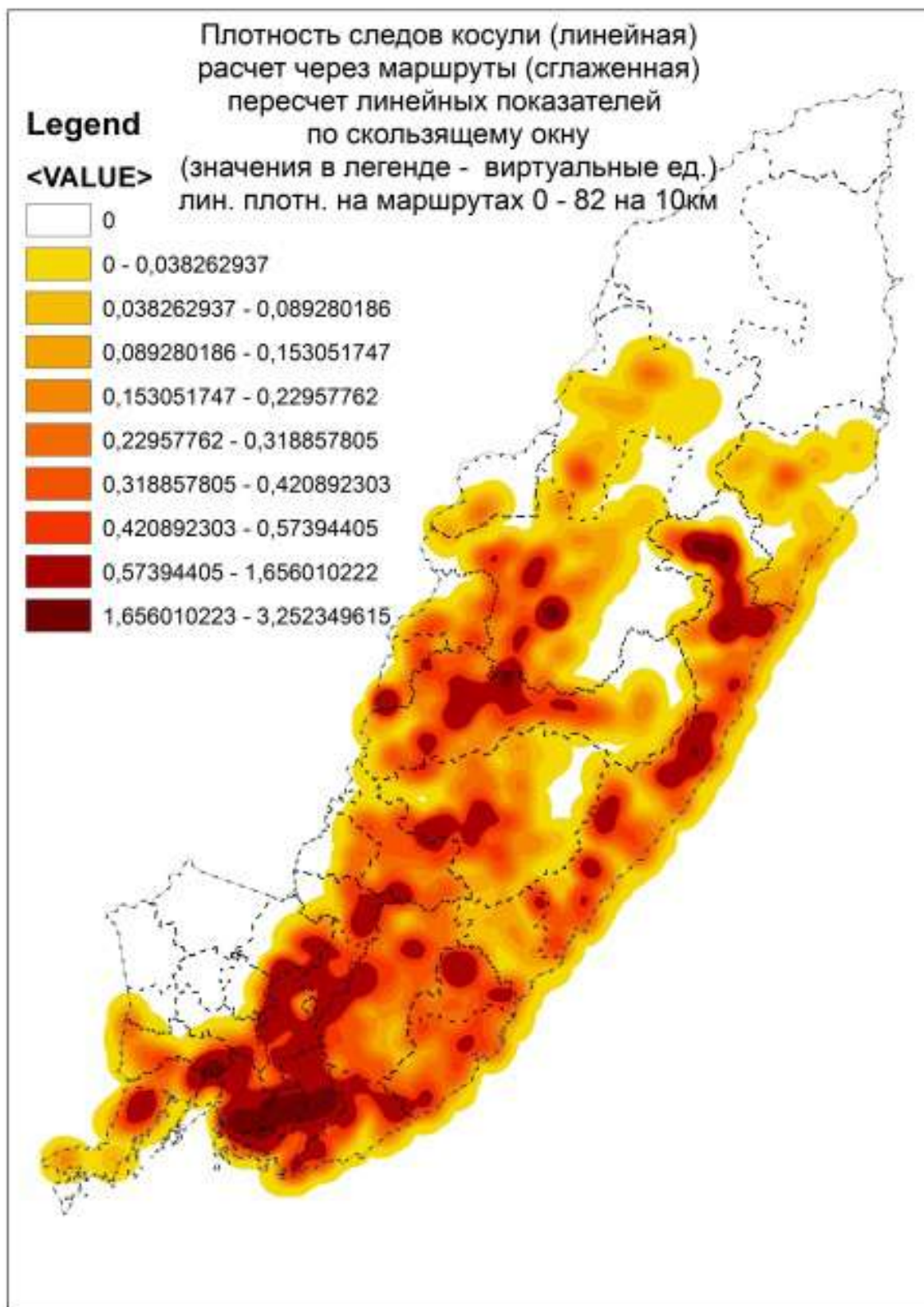


Рис. 24 Размещение косули



Размещение косули определяется свойственными для нее местообитаниями и уровнем ведения охотничьего хозяйства. На рис.24 видно, что высокие плотности косули отмечены как в южном Сихотэ-Алине, так и на побережье и в низовьях крупных рек.

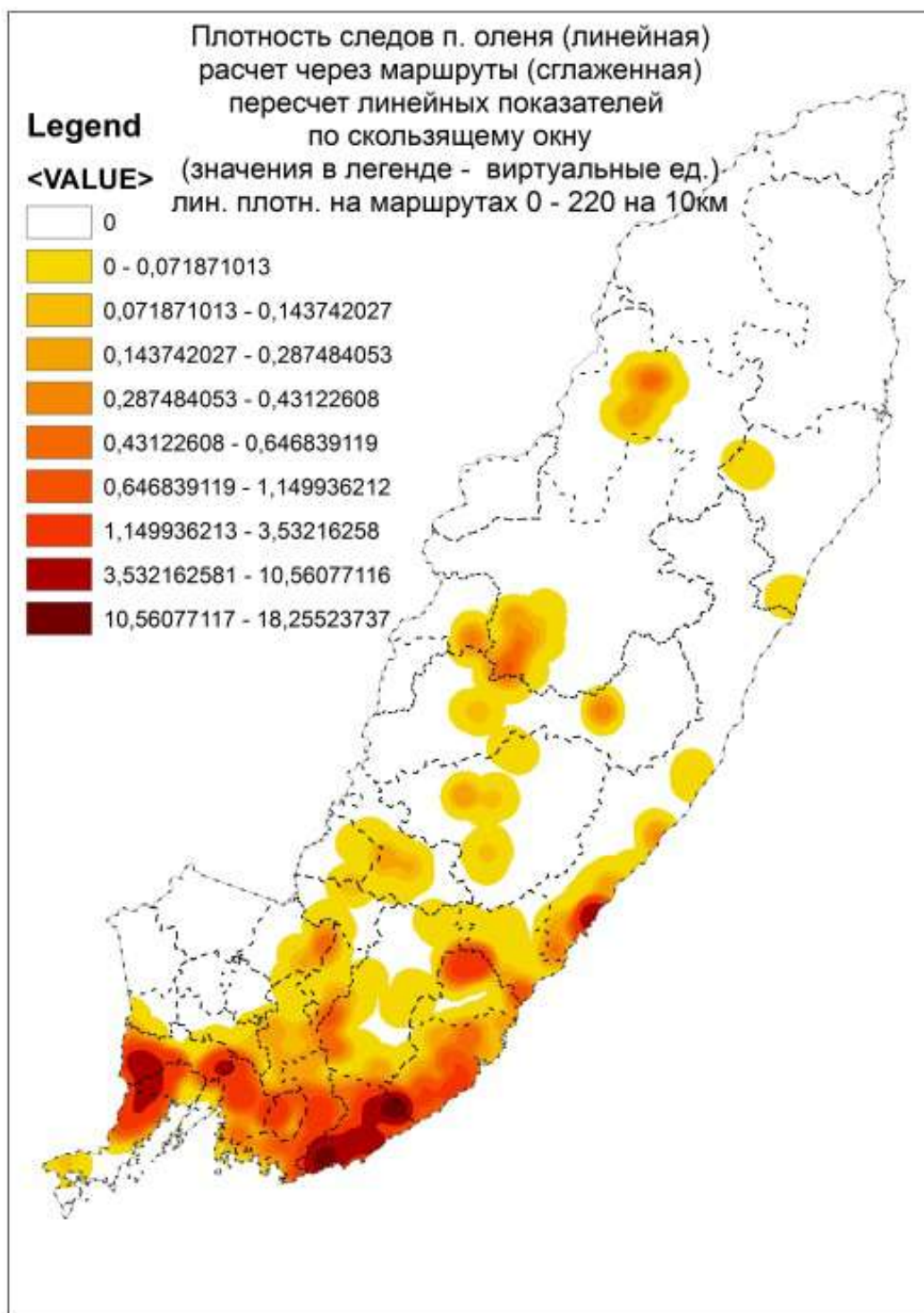


Рис. 25 Плотность следов пятнистого оленя

Пятнистый олень имеет значение в рационе тигра для южного Сихотэ-Алиня и юго-запада Приморья, где он обитает с высокими плотностями. За последние 30 лет ареал пятнистого оленя продвинулся далеко на север и сейчас мы видим даже локальные популяции в Хабаровском крае.

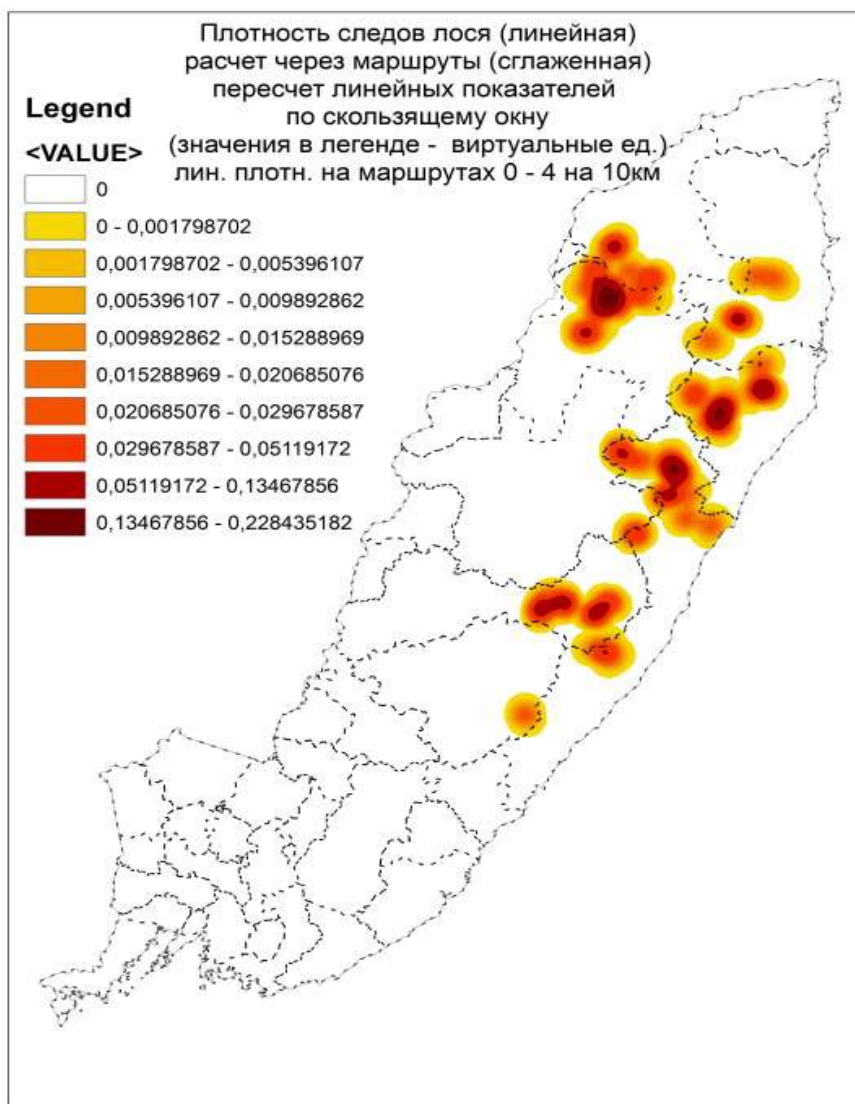


Рис. 26 Плотность следов лося

Лось редко становится добычей тигра, тем не менее, совпадение ареалов отмечено для верховий рек Бикин и Самарга, а также некоторых районов Хабаровского края.

Данные об обилии копытных, полученные в результате учета тигра, достаточно условные. Но они дают представление о размещении копытных в период учета и даже совпадают для некоторых территорий с плотностью тигра.

## **XI. Рекомендации и замечания по методике и системе проведения учета.**

В период проведения учета амурского тигра устанавливается достаточно высокий снежный покров, поэтому перемещения копытных и соответственно тигра становятся минимальными. В связи с этим сроки проведения единовременного учета могут быть смещены в ту или другую сторону в зависимости от погодных условий. Главное, чтобы в смежных административных районах сроки проведения учета совпадали. При выпадении снега глубиной более 5 см срок проведения учета переносится на 5 дней.

Нужно установить срок проведения единовременного учета в южных и центральных районах Приморского края (Хасанский, Надеждинский, Уссурийский, Ханкайский, Пограничный, Михайловский, Шкотовский, Партизанский, Лазовский, Ольгинский, Кавалеровский, Дальнегорский, Чугуевский, Анучинский, Чергниговский, Спасский, Кировский, Лесозаводский, Дальнереченский ) в последней декаде января - первой декаде февраля, в северных районах Приморского края (Красноармейский, Пожарский, Тернейский ) и в Хабаровском крае – в первой – второй декаде февраля.

При прохождении учетного маршрута исследователь должен использовать навигатор для отметки точек обнаружения следов тигра и крупных хищников, а также места измерения глубины снега.

При фиксации ширины пятки тигра и леопарда учетчик должен использовать линейку и фотоаппарат.

В южной и центральной части ареала тигра организационной единицей при учете тигра является территория охотничьего хозяйства (егерского участка), в северной части ареала это может быть территория промыслового участка.

При оценке количества тигров следует учитывать, что горные хребты высотой до 1000м не являются преградой для самцов тигров.

При подсчете тигров по следам необходимо исключить «мягкие» и «жесткие» критерии, а проводить подсчет, используя пошаговый алгоритм.

Возможной ошибкой измерения отпечатков «пятки» считается различия в измерении менее 0,5 см. Расстояние между следами разных особей при следах суточной свежести: у самок с тигрятами – 4,7 км, у самок без тигрят – 7,1 км, у самцов тигра - 9,6 км. Расстояние между следами разных особей при следах разной свежести (более 2 суток): у самок тигра – 24 км (диаметр участка обитания), у самцов тигра – 43 км (диаметр участка обитания). Следы, принадлежащие особям неопределенного пола и возраста, идентифицируются как половина расстояния между следами самок и самцов.

В целом после обработки всех дневников, можно сделать следующие характерные для учета 2015 года проблемы. На картах не указаны точки замеров снега (1278 из 5329) это 24%. Из них почти половина (545) не имеет GPS координат. Можно утверждать, что большинство координаторов при приемке дневников не контролировали эту информацию или не было возможности восстановить картину замеров.

В дневниках много ксероксных карт очень плохого качества, а также карт с навигаторов непонятного масштаба по которым было очень сложно привязываться к карте. Перед началом учета все координаторы были обеспечены достаточным количеством карт нужного масштаба и качества. Следовательно, карты были использованы не по назначению. При подготовке к следующему учету следует обратить на это особое внимание и клеивать подготовленные карты в дневники. К следующему учету необходимо приобрести лазерный плоттер соответствующего формата (с возможным уменьшением выходного формат листа), для изготовления карт, которые не расплываются при попадании влаги.

При использовании GPS навигаторов не было должного контроля за форматом данных, что приводило (и еще приведет при более тщательной обработке этих данных) к проблемам в точности таких координат. Вообще использование GPS или других технологичных устройств в будущих учетах

это отдельная проблема, которую еще только предстоит осмыслить и найти пути ее решения, хотя очевидно, что их использование неизбежно.

Очень мало информации по хищникам в сезонных дневниках. Это связано с поздним залеганием медведей осенью 2014 года (в этот период было очень много следов медведей и в сезонных дневниках учетчики указывали не все следы или вообще не указывали) и степенью ответственности учетчиков. К учетчикам следует применять меры административного воздействия через охотпользователей и инспекторов Департамента охотничьего надзора. На территории ООПТ такие меры следует применять со стороны администрации этих учреждений.

Перед учетом обращалось внимание на то, что приемка координатором дневника у учетчика — это ключевой момент для выяснения всех неточностей в данных. При разборе дневников и разговорах с координаторами стало понятно, что с этим были проблемы. Видимо, нужна более жесткая схема приемки дневников от координаторов, что в свою очередь должно заставить координаторов относиться более ответственно к сбору дневников. При этом нужно понимать, что это может увеличить срок обработки дневников. Перед следующим учетом при обучающих семинарах с координаторами необходимо сделать разбор отдельных дневников с характерными ошибками.

Фиксация границ участка в сезонном учете – еще одна его проблема. Мало дневников (около 20%) имели четко нарисованные границы, все остальные либо имели грубые приблизительные контуры, либо не имели границ вовсе, и их приходилось наносить с определенной долей фантазии и постоянно править, когда обрабатывалась соседняя территория. Это приводило к лишним трудозатратам и соответственно сильно замедляло процесс.

В связи с современными подходами к коррекции промера пятки по давности следа, возможно следует пересмотреть категории давности следа, которые были приняты в 2005 г. и использовались в ходе этого учета. Для

этого можно попробовать поменять категории для этого учета еще раз обработав дневники (анализ дневников на предмет статистики по давности в сутках) и посмотреть, как сильно это изменит компьютерный расчет. Также надо подумать про возможность внесения дополнительных параметров по условиям для разрушения следа (температуры, экспозиция склонов, степень открытости пространства и т.д.) для оценки последующей величины коррекции промера.

Еще один любопытный вопрос — это возможная коррекция размера пятки тигрят в связи с их ростом, для следов, найденных в октябре и декабре, по сравнению с февральскими промерами. Это не совсем коррекция как с давностью следа, а фактически анализ даты следа для тигрят при сравнении пяткок.

Для того чтобы учесть все эти замечания к следующему учету необходимо создать постоянно действующую рабочую группу, которая бы занималась этими вопросами при подготовке к следующему учету и также занималась бы обработкой данных между учетами. Таким образом, обеспечивалась бы преемственность между учетами и планомерное совершенствование методики учета, а также внедрение технологических новинок в этот процесс.

## **ХII. Предложения по повышению эффективности охраны для внесения изменений в План действий к Стратегии по сохранения амурского тигра в России.**

1. Работа органов МВД и ФСБ по предотвращению скупки шкур и дериватов тигра и леопарда.
2. Оптимизация пожаротушения в лесах в ареале тигра и леопарда.
3. Выделение и сохранение особо защитных участков леса для тигра и леопарда на всем их ареале.
4. Сохранение плодоносящих дубняков в местах обитания тигра и леопарда. Отведение в рубку только спелых дубовых лесов в возрасте более 150 лет.
5. Расширить полномочия штатных сотрудников охотничьих хозяйств по вскрытию и пресечению браконьерства на тигра и копытных.
6. Создать условия для перехода от «пользования охотничьими ресурсами» на аренду охотничьих ресурсов.
7. Усилить работу МВД для выявления и пресечения отстрела копытных для продажи мясной продукции.
8. Продолжить работу по совершенствованию ведения охотничьего хозяйства в ареале тигра (биотехния, мониторинг, охрана) через обучающие семинары, выпуск литературы и т.д.
9. Обеспечить заготовку кедрового ореха через точное соблюдение квот, устанавливаемых на региональном уровне. Установить контроль за заготовкой кедрового ореха силами МВД, обеспечить оставление участков кедрочей для питания животных.
10. Создать механизм поощрения охотпользователей за наличие тигра на закрепленной за ними территориями (льготы, корма для копытных и др.).
11. Продолжить работу по экообразованию охотников и молодого поколения в местах обитания тигра.
12. Исследовать причины периодичности урожая дуба и кедра и разработать механизм получения урожаяев каждый год.
13. Исследовать эффективность и экономическую целесообразность разных видов биотехнических мероприятий в ареале тигра и леопарда и разработать методики их применения для разных частей ареала.
14. Исследовать потенциальную емкость местообитаний для копытных в разных частях ареала тигра и леопарда и оценить реальную численность копытных.



15. Исследовать влияние разных видов рубок на предмет поддержания высоких плотностей копытных, являющихся кормовой базой для тигра.
16. Выявление мест, пригодных для рождения и выведения тигрят, с последующей их охраной.
17. Усиление работы охотнадзора в удаленных участках ареала тигра.

### **Заключение**

1. Учет амурского тигра состоялся в соответствии с Методикой от 2005 года с дополнениями, принятыми в ходе работы Рабочей группе.

2. Численность амурского тигра по оценке координаторов составила 523-540 особей, (по компьютерной модели 565), что говорит об увеличении численности.

3. Ареал амурского тигра, как и распределение плотности населения тигра по сравнению 2005 годом изменились.

4. Учет амурского тигра необходимо проводить силами госохотнадзора, охотпользователей и сотрудников ООПТ всех уровней с привлечением научных сотрудников ДВО РАН.

## Список литературы

- Арамилев В.В., Фоменко П.В. Распространение и численность дальневосточного леопарда на юго-западе Приморского края, в кн. Охрана и рациональное использование животных и растительных ресурсов, Иркутск, 2000, с 50—63.
- Арамилев В.В. Принципы ведения охотничьего хозяйства для увеличения численности копытных и сохранения амурского тигра. М-лы междунаро. конф. по сохр. амурского тигра, Хабаровск, 25-27 сент. 2003, Владивосток, Дальнаука, 2006, с 140-146.
- Арамилев В.В. Виды мониторинга популяций амурского тигра, дальневосточного леопарда и их кормовой базы, Сб. мат-ов XXIX Межд. конгресса биологов-охотоведов, 2009, с 293-295.
- Арамилев В.В., Солкин В.А. К маркировочному поведению тигра // Амурский тигр северо-восточной Азии: проблемы сохранения в XXI веке, междунауч. практ. конф., Владивосток, Дальнаука, 2010, с 139-142.
- Арамилев В.В., Костыря А.В., Соколов С.А., Рыбин А.Н., Маккула Д., Микелл Д.Г. Мониторинг популяций дальневосточного леопарда (*Panthera pardus* L.) с помощью фотоловушек, Амурский тигр северо-восточной Азии: проблемы сохранения в XXI веке, междунауч. практ. конф., Владивосток, Дальнаука, 2010, с 343-352.
- Арамилев В.В., Арамилев С.В., Дунищенко Ю.М., Баталов А.С., Болтрушко В.М., Воблый С.А., Голубь А.М., Голынский А.В., Долинин В.В., Костомаров С.В., Костыря А.В., Литвинов М.Н., Митрошин В.Ф., Наймушин С.Н., Паничев А.М., Салькина Г.П., Самарин Е., Середкин И.В., Соколов С.А., Сутырина С.В., Фоменко П.В., Мурзин А.А. // Распространение и численность амурского тигра (*Panthera tigris altaica*) на Дальнем Востоке России (по материалам фронтального учета 2014-2015 года). Дальнаука, Владивосток, 2016.

- Брагин А.А., В.В.Гапонов Проблемы амурского тигра // Охота и охотничье хозяйство, №1, 1989, с 12-16.
- Гудрич Д.М., Микелл Д.Г., Смирнов Е.Н., Керли Л.Л., Середкин И.В., ХорнокерМ.Г., Куигли Х.Б. Размер индивидуального участка, характеристики пространственного распределения и расчетная плотности популяции амурского тигра, Амурский тигр в северо-восточной Азии: проблемы сохранения в XXI веке, м-лы научно практ.конф., Владивосток, Дальнаука.2010, с 49-59.
- Дунишенко Ю.М. 1986 Об опыте применения зимнего маршрутного учета в дальневосточном регионе// Вопросы учета охотничьих животных. Москва, с 126-130.
- Керли Л.Л., Дж.М. Гудрич, Е.Н. Смирнов, Д.Г. Микелл, И.Г. Николаев, Т.Д. Аржанова, Дж.С. Слот, Х.Б. Квигли, МХ. Хорнокер. Морфологические показатели амурского тигра // Тигры Сихотэ- Алинского заповедника: экология и сохранение. Владивосток: ПСП, 2005. С. 36-42.
- Козлов Е.Н. О методах наземного учета охотничьих животных, в кн.:Охота-пушнина-дичь, вып.54-55, Киров, 1976,с 29-35.
- Костыря А.В., Белозор А.А., Микелл Д., Арамилев В.В., Котляр А.К. Применение фотоловушек для учётов амурского тигра // Териофауна России и сопредельных территорий (VII съезд Териологического общества). Материалы международного совещания 6-7 февраля 2003 г., Москва. – Москва, 2003а. С – 176 – 177.
- Костыря А.В., Белозор А.А., Микелл, Д.Г.Арамилев В.В. Применение фотоловушек для учета амурского тигра в заповеднике «Уссурийский». Амурский тигр северо-восточной Азии: проблемы сохранения в XXI веке, межд.науч.практ. конф., Владивосток, Дальнаука, 2010, с 104-111.
- Матюшкин Е.Н. Пикунов Д.Г., Дунишенко Ю.М., Микуэл Д., Николаев И.Г., Смирнов Е.Н., Салькина Г.П., Абрамов В.К. , Базыльников В.И., Юдин В.Г Численность, структура ареала и состояние среды обитания амурского тигра на Дальнем Востоке России. Владивосток, Отчет. 1996. 65 с.

- Микелл Д.Д., Пикунов Д.Г., Дунищенко Ю.М., Арамилев В.В., Николаев И.Г., Абрамов В.К., Смирнов Е.Н., Салькина Г.П., Мурзин А.А., Матюшкин Е.Н.. Теоретические основы учета амурского тигра и его кормовых ресурсов на Дальнем Востоке России, Владивосток, Дальнаука, 2006, 183 с.
- Пикунов Д.Г. Численность тигров на Дальнем Востоке СССР// V съезд ВТО. М., 1990. Т.2. с 102-103.
- Пикунов Д.Г., Микелл Д. Дж., Дунищенко Ю.М., Арамилев В.В., Мурзин А.А. Методические рекомендации по проведению и организации учета амурского тигра в Российской Федерации, Москва, 2005, 57 с, Утверждена приказом МПР России № 63 от 15.03.05
- Сутырина С.В., Райли М.Д., Гудрич Д.М., Середкин И.В., Микел Д.Г. Оценка популяции амурского тигра с помощью фотоловушек//Владивосток. Дальнаука. 2013. 156 с.
- Формозов А.Н. Формула для количественного учета млекопитающих по следам, Зоологический журнал, т XI , вып.2 , 1932
- Юдаков А.Г., Николаев И.Г. Экология амурского тигра, Москва, Наука, 1987, 152 с.
- Юдин В.Г, Юдина Е.В. Тигр Дальнего Востока России//Владивосток, Дальнаука, 2009, 485с.
- Karanth K. U. Estimating tiger *Panthera tigris* populations from camera-trap data using capture-recapture models. Biological Conservation 71: 333-338, 1995.
- Karanth K. U. and Nichols J. D. Estimation of tiger densities in India using photographic capture and recaptures. Ecology 79: 2852-2862., 1998.

