

КАРТОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОЦЕНКИ РЕСУРСОВ ОХОТНИЧЬИХ УГОДИЙ НА ПРИМЕРЕ КАРТ ОБИЛИЯ И ЗАПАСОВ БОРОВОЙ ДИЧИ НА ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ РАВНИНЕ

И.П. Кокорина

*Сибирская государственная геодезическая академия
Новосибирск, Россия, irusha2008@gmail.com*

MAP SUPPORT OF EVALUATION HUNTING GROUNDS RESOURCE BY THE EXAMPLE OF THE ABUNDANCE AND UPLAND GAME RESERVES MAPS ON THE WEST SIBERIAN PLAIN

I.P. Kokorina

*Siberian State Academy of Geodesy
Novosibirsk, Russia, irusha2008@gmail.com*

Abstract. It is proposed the methodology of creating a series of distribution map and abundance of upland fowl in before hunting period based on GIS-technologies. Developed database structures and created maps of the three types: at the lowest parts of maps, groups of landscapes and the group identified the vegetation map of the Western Siberia.

В настоящее время работы, связанные с анализом пространственной информации по оценке биоразнообразия и принятия решений по его сохранению, необходимо осуществлять при помощи новейших инструментов картографии, а именно с применением геоинформационных систем [Карпунин, 2012].

Широкое распространение промысловой и спортивной охоты, объектом которой является боровая дичь, привело к необходимости планирования и проведения мероприятий по учету птиц.

В тематической картографии зоогеографические карты показывают размещение животных, их численность, связи со средой обитания. Зоогеографические карты подразделяются по классам животных на карты млекопитающих, орнитологические и др.

При классификации по функциональному типу можно выделить, например, инвентаризационные и оценочные карты охотничье-промысловой фауны, карты оценки охотничьих районов, и среди них карты оценки отдельных видов – объектов охоты и комплексные карты охотничьей фауны.

При классификации зоогеографических карт по назначению, можно выделить научно-справочные карты, опубликованные в тематических атласах России, бывшего СССР. Также небольшое число зоогеографических карт представлено учебными картами для средней и высшей школы. Множество карт зоогеографической, и, в частности, орнитологической тематики представлено в виде картосхем и текстовых карт в научной и научно-справочной литературе.

Тематическое содержание рассмотренных карт отражает районы современного распространения населения птиц, выделенные по видовому составу; численность и плотность населения птиц с выделением доминирующих видов; характеристику сезонного распределения и численности населения птиц в природных районах и населенных пунктах; основные пролетные пути водоплавающей дичи; места гнездования птиц. Также рассмотрены карты охотничье-промысловых птиц как наиболее близкие теме исследования.

В результате выполненного анализа сделан вывод о том, что существующих карт населения охотничьих видов птиц, а также серий карт и атласов недостаточно для обеспечения охотничьего хозяйства, охраны природы и т. д. Большинство карт мелкомасштабные, с показом качественных характеристик. Поэтому возникает необходимость разработки системы карт распределения и запасов боровой дичи, в которую войдут как инвентаризационные аналитические, так и оценочные ресурсные карты с ландшафтной приуроченностью местообитаний на территорию физико-географической страны и методики их создания.

В Западной Сибири объектом промысловой и спортивной охоты является боровая дичь семейства тетеревиных. Наиболее ценные представители – тетерев, глухарь и рябчик. В связи с этим актуален вопрос картографирования их распределения и численности.

Распространенной проблемой при картографировании является большое количество нулевых оценок обилия охотничьих видов по местообитаниям, где они не были встречены даже при значительной протяженности учетных маршрутов вследствие того, что нередко при приближении человека птицы затаиваются или уходят, не взлетая, поэтому результаты таких учетов ненадежны [Равкин, Кокорина, 2011].

Надежность оценок повышается при усреднении или выделам карты-основы, в качестве которой используется карта местообитаний животных или геоботаническая карта, по их группам или во времени. В связи с этим, данные разовых учетов усредняют за тот или иной период или в пространстве. Одни исследователи приводят данные в среднем за лето или отдельно по местообитаниям за первую или вторую

половину сезона, другие усредняют значения по группам разного ранга – в пределах тех или иных ландшафтов, зон, подзон или по ключевым участкам. Поэтому карты распределения охотничьих птиц одних и тех же видов на одни и те же территории могут отличаться друг от друга в зависимости от способа и ранга усреднения данных.

Таким образом, перед анализом выборки по затаивающимся видам проводят экспертную идеализацию материалов, которая сводится к предварительному усреднению данных. Для решения этой задачи в соответствии с типологической схемой геоботанической карты Западно-Сибирской равнины выделены тундровая, лесотундровая, лесная, лесостепная и степная геоботанические зоны. Тип растительности каждого выдела отнесен к определенной природной зоне, подзоне и группе ландшафтов. В пределах зон и подзон выделены следующие группы ландшафтов: суходольные, внепойменно-болотные и пойм крупных рек.

Экспертная оценка предполагаемого обилия птиц по выделам, на которые не получены статистические данные, заключается в уточнении принадлежности необследованных выделов к их ближайшим аналогам, чтобы на картах не оставалось условно необследованных территорий. Оценка связи неоднородности населения животных и среды может проводиться в сочетании с предварительной автоматической классификацией. Кластерный или факторный анализ позволяет выявить основные факторы среды, пространственная изменчивость которых коррелирует с распределением отдельных видов или неоднородностью населения той или иной группы животных. При картографировании численности и распределения охотничьих птиц использован способ обозначения выделов, где птицы обитают, но не были обнаружены, бесконечно малой величиной («0,0001»). Это позволяет при кластерном анализе автоматически поместить их в отдельную группу, чего нельзя добиться при нулевых значениях.

По выявленным факторам была осуществлена интерполяция средних характеристик обилия или облика сообществ. При картографическом отображении размещения отдельных видов имеющаяся информация обобщена по интервалам сходного, с точки зрения эксперта, обилия животных.

В работе на последнем этапе расчетов пробы усреднялись по выделам, группам выделов карты растительности Западно-Сибирской равнины и группам ландшафтов. В единые, далее неделимые, группы выделов растительности входят коренные формации и их производные. Из производных формаций отдельно выделены сельскохозяйственные земли. Все селитебные территории, реки и водоемы, где боровая дичь не встречается, были исключены из рассмотрения.

В ходе работ по картографированию запасов и распределения охотничьих видов птиц также была решена задача типизации охотничьих угодий Западно-Сибирской равнины. Типизация проведена по результатам классификации территориальных комплексов боровой дичи с помощью кластерного анализа на основе коэффициентов сходства Жаккара для количественных признаков после предварительного усреднения учетных данных по выделам, затем по группам выделов карты растительности Западно-Сибирской равнины и других усреднений [Равкин, Кокорина, Богомолова, 2011].

Взаимосвязи между элементами системы карт показаны на рисунке 1.

При создании системы карт распределения и запасов боровой дичи в предпромысловый период выделено 4 направления картографирования:

- в зависимости от тематики картографирования в системе выделяются группы карт обилия и запасов охотничьих видов птиц;
- по степени усреднения данных выделяются карты, создаваемые по выделам, группам выделов карты растительности Западно-Сибирской равнины и по группам ландшафтов;
- в зависимости от подробности объекта картографирования: карты обилия и численности отдельных видов и суммарные карты;
- в зависимости от учета видового состава: карты суммарных запасов и суммарной плотности боровой дичи с учетом и без учета видового состава; на основе данных суммарной плотности боровой дичи с учетом видового состава получена карта типизации охотничьих угодий по обилию боровой дичи.

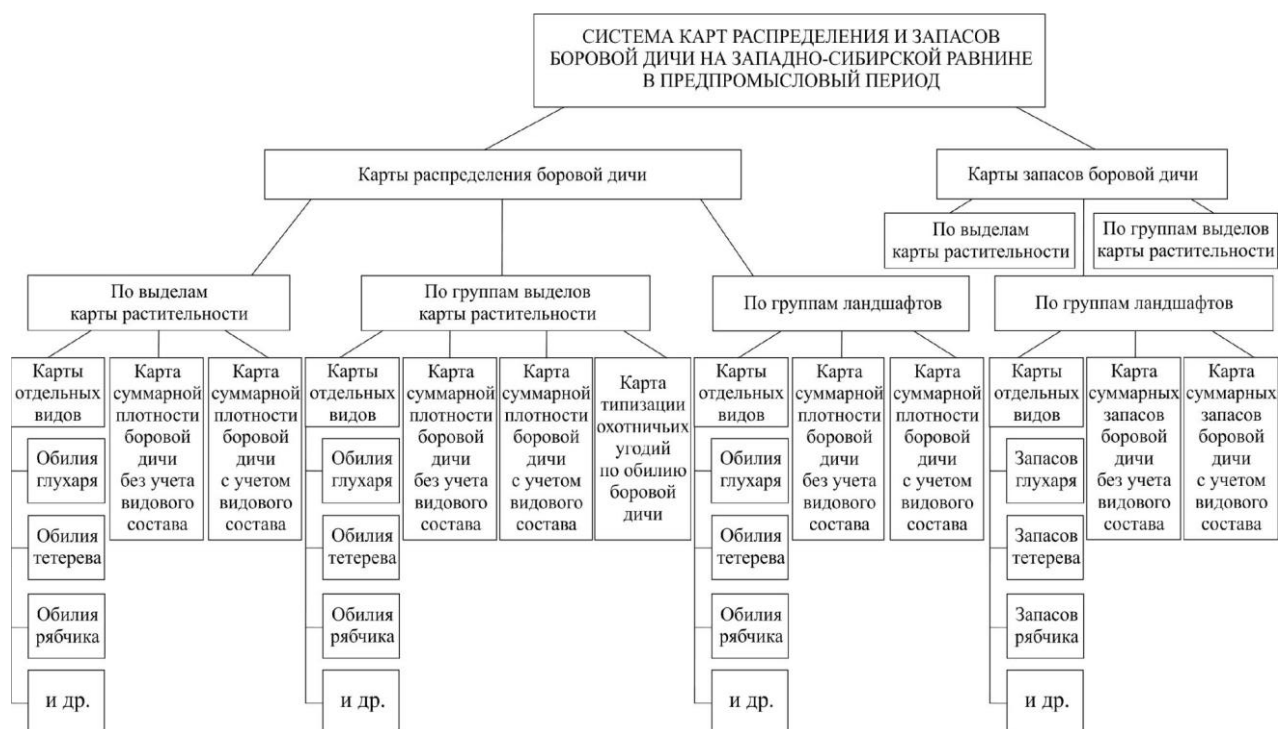


Рис. 1. Система карт распределения и запасов боровой дичи в предпромысловый период на Западно-Сибирской равнине

При проектировании баз данных в качестве источников тематического содержания были использованы статистические материалы из банка данных лаборатории зоологического мониторинга Института систематики и экологии животных (ИСиЭЖ СО РАН) по результатам учетов птиц в период с 16 июля по 31 августа 1959–2005 гг. Картографической основой послужила карта «Растительность Западно-Сибирской равнины» масштаба 1:1 500 000. Цифровой вариант карты в формате ГИС MapInfo составлен в ФГБУН «Центральный сибирский ботанический сад» (ЦСБС СО РАН).

Карта «Растительность Западно-Сибирской равнины» в формате TAB содержит следующие тематические слои: «Растительность Западно-Сибирской равнины», «Гидрография», «Населенные пункты» и «Границы природных зон и подзон». Слой «Границы природных зон и подзон» состоит из линейных объектов; в таблице атрибутов отсутствуют характеристики этих объектов.

Далее в ГИС MapInfo создан новый проект карты, в который добавлены следующие слои географической основы: «Растительность Западно-Сибирской равнины», «Гидрография» и «Населенные пункты». В качестве проекции, общей для всех слоев создаваемых карт, выбрана прямая равновеликая коническая проекция [Кокорина, Равкин, 2010].

Далее следует этап создания и заполнения базы данных. Рассмотрим этот процесс на примере работы с базой данных «Обилие и численность боровой дичи на Западно-Сибирской равнине». Структура созданной базы данных представлена в таблице 1.

В ходе работы созданы и добавлены к существующим полям исходной базы данных «Растительность Западно-Сибирской равнины» новые тематические поля: природная зона; подзона; группа ландшафтов; обилие (для каждой видовой карты – глухаря, тетерева или рябчика); численность (для каждой видовой карты); обилие (для каждой карты суммарного обилия боровой дичи – глухаря, тетерева и рябчика – все три поля); численность (для каждой карты суммарной численности боровой дичи – все три поля); доля в населении птиц в процентах для каждого вида от суммарного обилия; численность в процентах (доля численности птиц каждого вида от суммарной численности); интервал значений обилия или численности птиц. После этого следует процесс редактирования данных, затем вносится тематическая информация.

При работе с базой данных «Обилие и численность боровой дичи на Западно-Сибирской равнине» в таблице атрибутов были соотнесены номера интервалов и ландшафты. Затем в базу данных вносилась информация по обилию и численности птиц. Поля «Зона», «Подзона» и «Группа ландшафтов» заполнялись для каждого выдела карты растительности с учетом границ природных зон и подзон. Внесенные значения для целей картографирования объединялись по интервалам и вносились в поле «Интервал».

По внесенным количественным данным обилия и численности птиц производилось ранжирование по выделам, группам выделов карты растительности или по группам ландшафтов в зависимости от тематики создаваемой карты. На основе этого ранжирования составлены тематические карты.

На следующем этапе методики создаются слои легенды и оформления для каждого типа карт, производятся процессы составления и редактирования тематических карт с помощью пакетов ГИС [Кокорина, 2011].

Всего по указанной методике было создано 17 карт. В таблице 2 приведен их перечень. Из созданных карт, входящих в систему карт распределения и запасов боровой дичи в предпромысловый период, опубликовано 7 карт.

Масштаб созданных карт 1:10 000 000, компоновка плавающая, проекция прямая равновеликая коническая. Общегеографическая нагрузка карт показана традиционными условными знаками. Тематическое содержание: границы природных зон и подзон показаны пунктирной линией и дополнены индексами; распределение и запасы птиц отражены способом количественного фона.

Использовано следующее цветовое оформление: для карт тетерева – оттенки коричневого и синего цветов, глухаря – зеленого, для карт рябчика – оттенки желтого и коричневого цветов. Для цветового оформления карт суммарного обилия и запасов боровой дичи использованы оттенки оливкового цвета.

На рисунках 2,3 представлена одна из созданных карт – карта «Типизация охотничьих угодий Западно-Сибирской равнины по обилию боровой дичи в предпромысловый период».

Далее в ГИС ArcGIS проведено редактирование созданных карт, так как ArcGIS обладает более широкими, по сравнению с MapInfo, возможностями для составления и оформления карт.

Подготовка к печати офсетным способом нескольких карт выполнена в графическом редакторе CorelDRAW X4. Также в рамках работы по картографированию обилия и запасов охотничьих видов птиц для широкого круга потребителей по результатам проведенных исследований создана складная карта «Предпромысловое распределение боровой дичи на Западно-Сибирской равнине» в формате редактора CorelDRAW [Кокорина, 2012].

Таблица 1

Структура базы данных «Обилие и численность боровой дичи на Западно-Сибирской равнине»

Название поля	Тип поля	Возможные значения	Количество вариантов
1. Номер типа растительности выдела	Символьное	1 – 144 (в т.ч. индексы: a, b, v, g, d, e, s)	178
2. Тип растительности	Символьное	Тундровая; бореальная; степная растительность	3
3. Фратрия формаций	Символьное	Арктическая; Амфиатлантическая; Заволжско-Казахстанская; Урало-Сибирская	4
4. Региональный комплекс формаций	Символьное	Обь-Иртышские формации; Северо-Казахстанские формации	2
5. Подзональные типы формаций	Символьное	Субарктические Западно-Сибирские формации; редколесья; северотаежные; среднетаежные; южнотаежные; подтаежные; лесостепные; луговостепные типы формаций; степные	9
6. Формации зональной полосы	Символьное	Северные субарктические; южные субарктические	2
7. Группа формаций	Символьное	От тундровых до степных	51
8. Площадь выдела, км ²	Десятичное	0,215 – 4765,659	7580
9. Периметр выдела, км	Десятичное	2,256 – 2462,640	7580
10. Описание растительности выдела	Символьное	Леса; луга; болота; сельскохозяйственные земли	178
11. Природная зона	Символьное	Тундра; предтундровые редколесья; тайга; подтаежные леса; лесостепь; степь	6
12. Подзона	Символьное	Северная, средняя, южная тайга и лесостепь	5
13. Группа ландшафтов	Символьное	Суходолы; болота; поймы	3
14. Обилие вида, особей на 1 км ²	Десятичное	0 – 29	В зависимости от типа карты
15. Суммарное обилие, особей на 1 км ²	Десятичное	0 – 27	
16. Численность вида, тысяч особей	Десятичное	0 – 12999	
17. Интервал	Десятичное	Зависит от типа карты	
18. Общие запасы, тысяч особей	Десятичное	0 – 6484	

19. Доля вида в общем обилии, %	Десятичное	0 – 96	
20. Общий процент запасов в группе ландшафтов	Десятичное	0 – 52	
21. Доля вида в общих запасах, %	Десятичное	0 – 51	
22. Биомасса, кг	Десятичное	0 – 21	
23. Сырая биомасса, килограмм на 1 км ²	Десятичное	0 – 11	
24. Типизация угодий	Символьное	1. С преобладанием глухаря: 1.1, 1.2, 1.3. 2. Рябчика: 2.1, 2.2. 3. Тетерева: 3.1, 3.2. 4. Угодья, где боровая дичь не встречена	8

Таблица 2

Перечень созданных карт, входящих в систему карт распределения и запасов боровой дичи в предпромысловый период

Тип карт	Уровень усреднения данных / Название карт
Карты распределения	<i>По выделам карты растительности</i>
	1) Предпромысловое распределение глухаря на Западно-Сибирской равнине
	2) Предпромысловое распределение рябчика на Западно-Сибирской равнине
	3) Предпромысловое распределение тетерева на Западно-Сибирской равнине
	4) Предпромысловое суммарное обилие глухаря, тетерева и рябчика на Западно-Сибирской равнине
	<i>По группам выделов карты растительности</i>
	5) Предпромысловое распределение глухаря на Западно-Сибирской равнине
	6) Распределение рябчика на Западно-Сибирской равнине в предпромысловый период
	7) Распределение тетерева на Западно-Сибирской равнине в предпромысловый период
	8) Суммарное обилие боровой дичи на Западно-Сибирской равнине в предпромысловый период без учета видового состава
	9) Предпромысловое распределение боровой дичи на Западно-Сибирской равнине с учетом видового состава
	10) Типизация охотничьих угодий Западно-Сибирской равнины по обилию боровой дичи в предпромысловый период
	<i>По группам ландшафтов</i>
11) Предпромысловое распределение глухаря на Западно-Сибирской равнине	
12) Предпромысловое распределение рябчика на Западно-Сибирской равнине	
13) Предпромысловое распределение тетерева на Западно-Сибирской равнине	
Карты запасов	14) Предпромысловая численность глухаря на Западно-Сибирской равнине
	15) Предпромысловая численность рябчика на Западно-Сибирской равнине
	16) Предпромысловая численность тетерева на Западно-Сибирской равнине
	17) Запасы боровой дичи на Западно-Сибирской равнине в предпромысловый период

Таким образом, в ходе выполненных исследований разработана система карт распределения и запасов охотничьих видов птиц в предпромысловый период в зависимости от уровней предварительного усреднения данных, и методика их создания с помощью ГИС-технологий. Разработана структура баз данных для системы зоогеографических карт на территорию физико-географической страны с учетом зональных, подзональных и ландшафтных особенностей местообитаний.

Разработанная система карт может применяться для оценки охотничьих ресурсов, мониторинга состояния популяций охотничьих видов животных. Разработанная методика может быть использована для создания систем карт разных видов боровой дичи.

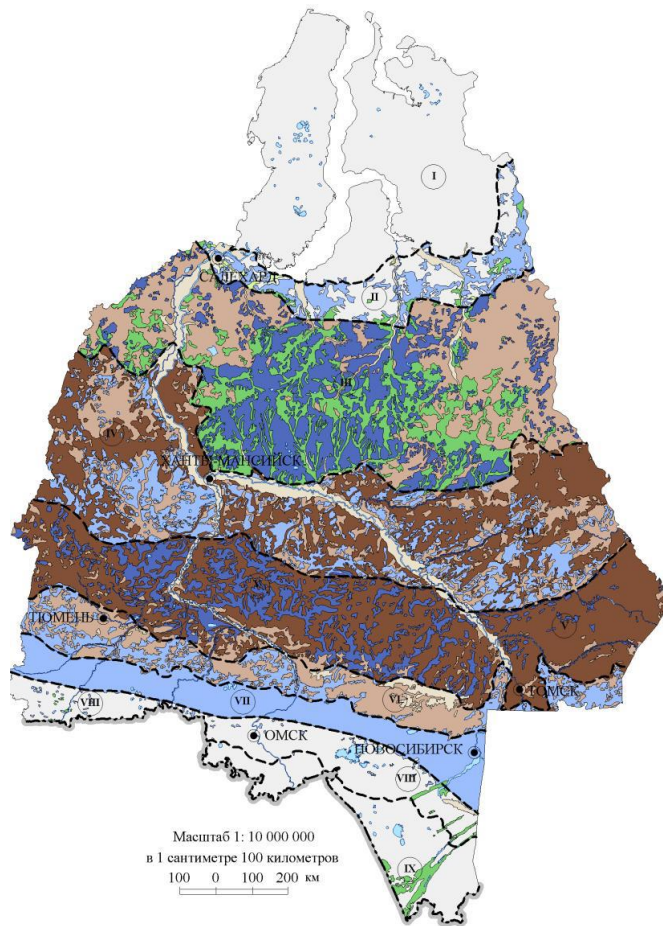


Рис. 2. Карта «Типизация охотничьих угодий Западно-Сибирской равнины по обилию боровой дичи в предпромысловый период»

ТИПИЗАЦИЯ ОХОТНИЧЬИХ УГОДИЙ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ РАВНИНЫ ПО ОБИЛИЮ БОРОВОЙ ДИЧИ В ПРЕДПРОМЫСЛОВЫЙ ПЕРИОД

1. Угодья с преобладанием рябчика:
 - 1.1 - леса южнотаежные и темнохвойные среднетаежные (среднее суммарное обилие боровой дичи - 23 особи/кв.км / сырая биомасса - 11 кг/кв.км; доля по обилию, % - рябчик 96, глухарь 2, тетерев 1)
 - 1.2 - северотаежные редкостойные и лиственнично-елово-кедровые леса; среднетаежные сосняки; южнотаежные сельскохозяйственные земли, мезо- и евтрофные болота; подтаежные леса, мезо-евтрофные болота (8 / 6; рябчик 74, глухарь 9, тетерев 7)
 - 1.3 - долины притоков крупных рек в пределах предтундровых редколесий и северной тайги; подтаежные олиготрофные болота; поймы крупных рек всех подзон (2 / 2; рябчик 76, глухарь 22, тетерев 2)
2. Угодья с преобладанием глухаря:
 - 2.1 - северотаежные лиственнично-еловые и еловые редколесья, лиственнично-сосновые и сосновые редколесья и леса; сосняки в пределах южной лесостепи и степи (2 / 2; глухарь 71, рябчик 20, тетерев 9)
 - 2.2 - предтундровые лиственнично-еловые и еловые редколесья (0.3 / 0.4; глухарь 42, тетерев 28, рябчик 20)
3. Угодья с преобладанием тетерева:
 - 3.1 - северотаежные и олиготрофные южнотаежные болота (3 / 4; тетерев 75, глухарь 18, рябчик 7)
 - 3.2 - предтундровые елово-лиственничные и лиственнично-еловые редколесья; среднетаежные болота; подтаежные сельскохозяйственные земли; лесостепь, кроме пойм крупных рек и травяных болот, лугов, степей и сельскохозяйственных земель южной лесостепи (0.7 / 0.9; тетерев 78, глухарь 19, рябчик 3)
4. Угодья, где боровая дичь не встречена (тундровые местообитания; предтундровые болота; травяные болота, луга, степи и сельскохозяйственные земли южной лесостепи и степной зоны)

Рис. 3. Легенда к карте «Типизация охотничьих угодий Западно-Сибирской равнины по обилию боровой дичи в предпромысловый период»

ЛИТЕРАТУРА

Карпухин С.С. Географические основы единого геоинформационного пространства России // Устойчивое развитие территорий: теория ГИС и практический опыт. Материалы Международной конференции ИнтерКарто-ИнтерГИС-18. Смоленск, 26-28 июня 2012 г. – Смоленск, 2012. – С. 36-43.

Кокорина И.П. Картографическое обеспечение зоогеографических исследований на базе ГИС-технологий // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2011. – № 5. – С. 64-68.

Кокорина И.П. Разработка научно-методических основ создания зоогеографических карт с помощью ГИС-технологий для решения задач орнитологии // VIII Междунар. науч. конгр. «Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2012», 10–20 апр. 2012 г., Новосибирск: Междунар. науч. конф. «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия: сб. материалов в 3 т. – Новосибирск: СГГА, 2012. – Т. 2. – С. 93–98.

Кокорина И.П., Равкин Ю.С. Опыт использования геоинформационных технологий при картографическом отображении численности и распределения глухаря на Западно-Сибирской равнине // Вестник Томского государственного университета. Биология. – 2010. – № 4 (12). – С. 54-59.

Равкин Ю.С., Кокорина И.П. Картографическое отображение распределения тетерева и рябчика на Западно-Сибирской равнине // Сибирский экологический журнал. – 2011. – Т. 18, № 4. – С. 527-533.

Равкин Ю.С., Кокорина И.П., Богомолова И.Н. Опыт типизации и картографирования охотничьих угодий по обилию боровой дичи // Птицы Сибири: структура и динамика фауны, населения и популяций: труды института систематики и экологии животных СО РАН. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. – Вып. 47. – С. 251-258.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТАКТИЛЬНОЙ КАРТОГРАФИИ

**Я.Г. Пошивайло, *Д.В. Дмитриев, **Ю.Ю. Лесневский*

**Сибирская государственная геодезическая академия*

*** Новосибирская областная специальная библиотека для незрячих и слабовидящих
Новосибирск, Россия*

E-mail: yaroslava_po@mail.ru

CURRENT STATUS AND DEVELOPMENT PROSPECTS OF TACTILE CARTOGRAPHY

**Y.G. Poshivailo, *D.V. Dmitriev, **Y.Y. Lesnevsky*

**Siberian State Academy of Geodesy*

*** Novosibirsk Regional Special Library for the Blind and Visually Impaired
Novosibirsk, Russia*

E-mail: yaroslava_po@mail.ru

Abstract. The article gives a brief survey of the current state and prospects of tactile cartography development. Some types of adaptive cognitive aids for blind people are considered. The authors share their experience in developing innovative form of cartographic products – tactile audiovisual device.

Тактильная картография (тифлокартография) занимается вопросами создания картографических произведений для незрячих и слабовидящих людей. Эта категория пользователей карт достаточно велика в нашей стране и за рубежом, однако, публикаций о теории и методах создания специальных карт для людей с ограниченными зрительными возможностями немного [Агилера Дельгадо Т. П., 2009]. Не следует недооценивать возможности тактильного восприятия. Так, зрительное восприятие отражает восемь категорий признаков, а осязательное – одиннадцать (Новиков А. К., 2010).

На сегодняшний день существует множество разновидностей адаптивных познавательных средств: трехмерные модели, информационные материалы в аудио, рельефно-графическом, рельефно-точечном, крупно-шрифтовом виде [Садуова А.Т., 2011, Соколов В.В., 2009]. Рассмотрим эти виды познавательных средств, в контексте их применения в тактильной картографии.

Исторически, самым первым способом получения печатной информации, который широко используется и по сей день незрячими, явился шрифт Брайля (рис.1). Шрифт Брайля представляет собой рельефно-точечный шрифт для письма и чтения, в основе которого лежит комбинация точек шеститочия. Знак, изображенный комбинацией рельефных точек высотой 0,7 мм, диаметром 1,5 мм, записывается в