

РАЗДЕЛ IV. МАТЕМАТИКА. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ [MATHEMATICS. MATHEMATICAL MODELING]

УДК 528:634.958

DOI 10.24411/2658-4441-2020-10017

С.А. ЧУПИКОВА

Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов СО РАН (Кызыл, Россия)

ГИС В ОЦЕНКЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ КОЖУУНОВ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА

В статье рассматривается применение геоинформационных технологий в природопользовании. При создании геоинформационного проекта внимание обращается на организацию пространственной базы данных, выбор геоинформационного обеспечения. Сформулированы преимущества применения программы Quantum GIS при создании картографических материалов. Составлена электронная карта природопользования.

Ключевые слова: природопользование, геоинформационные технологии, электронные карты.

Рис. 1. Библ. 6 назв. С. 66–69.

Работа выполнена по государственному заданию ТувИКОПР СО РАН: Проект № АААА-А17-117072710021-1 и РФФИ: Грант № 20-05-00605

S.A. CHUPIKOVA

Tuvinian Institute for Exploration of Natural Resources of SB RAS (Kyzyl, Russia)

GIS IN ENVIRONMENTAL MANAGEMENT ASSESSMENT USING THE EXAMPLE OF KOZHUUNS OF THE REPUBLIC OF TYVA

The article discusses the use of geographic information technologies in nature management. Attention should be given to the organization of a spatial database, to the choice of geographic information support during the creating geographic information projects. The advantages of using the Quantum GIS program for creating cartographic materials are formulated. An electronic environmental management map has been compiled.

Keywords: nature management, geoinformation technologies, electronic maps.

Figure 1. References 6. P. 66–69.

В настоящее время в науках о Земле активно применяются геоинформационные технологии (ГИС), позволяющие упорядочить разнообразие свойств географической оболочки при помощи формализации их в едином геоинформационном поле на основе геодезической системы координат. Почти вся информация в сферах геоэкологии и природопользования является пространственно-координированной. В связи с чем ГИС применяется для создания электронных карт и выполнения различных видов пространственного анализа данных, хранения первичной информации, проведения экспертиз и подготовки принятия управленческих решений.

В частности, по мнению А.Н. Бешенцева (2008, 2018) ГИС позволяет объединять весь комплекс действий по обследованию и измерению земной поверхности и способствует объединению процессов исследования географической реальности в единую научно-практическую деятельность по геоинформационной оценке природопользования.

Республика Тыва (РТ) характеризуется большим природным разнообразием богатой минерально-сырьевой базой, значительными запасами лесного фонда, гидроэнергетическим потенциалом рек (Абалаков и др., 2017). Особое достояние республики составляет рекреационный и туристский потенциал. В связи с вышесказанным для оптимального решения проблем рационального природопользования РТ целесообразно создание специализированных геоинформационных проектов, содержащих информацию о состоянии компонентов природной среды, и позволяющих проводить работы по сбору, хранению, анализу и визуализации пространственной и связанной с ней атрибутивной информации. Структура специализированной ГИС природопользования состоит из двух основных компонентов: картографического модуля и электронной таблицы (базы данных).

В Тувинском институте комплексного освоения природных ресурсов СО РАН (ТувИКОПР СО РАН) сформирована геоинформационная база данных (БД) некоторых природных ресурсов Республики Тыва (Аюнова и др., 2015). На основе имеющейся базы данных создан геоинформационный проект (ГИС-проект) «Природопользование». ГИС-проект реализован в программе QGIS, пространственные данные хранятся в формате шейп-файлов *.qgs, *.shp. Основные топологические слои созданы на базе электронных топографических карт линейки масштабов 1:1 000 000, 1:100 000 (ГосГИСЦентра Роскартография).

Quantum GIS (QGIS) — геоинформационная система свободного доступа. Программа QGIS доступна для большинства современных платформ (Windows, Mac OS X, Linux) и совмещает поддержку векторных и растровых данных, способна работать с данными, предоставляемыми различными картографическими веб-серверами и многими распространёнными пространственными базами данных (Quantum GIS: Электрон. ресурс). QGIS имеет большой набор функций для формирования карт и создания цифровых моделей рельефа (ЦМР).

В результате работы по созданию ГИС-проекта «Природопользование» подготовлена база данных, содержащая картографический модуль с привязкой к системе координат WGS-84 и электронную таблицу атрибутивных характеристик. Использование информационного подхода, базирующегося на геоинформационных технологиях, позволяет не только количественно описать процессы, происходящие в сложных эко- и геосистемах, но и, смоделировав механизмы этих процессов, научно обосновать методы оценки состояния различных компонентов окружающей природной среды.

Программа Quantum GIS имеет хороший компоновщик карт, обеспечивающий широкие возможности для подготовки макета карты и его печати. Он позволяет добавлять следующие элементы: карта QGIS, легенда, масштабная линейка, изображения, фигуры, стрелки и текстовые блоки. При создании макета доступно изменение размеров, группировка, выравнивание и изменение положения каждого элемента, а также настройка их свойств. Готовый макет можно распечатать или экспортировать в растровое изображение, форматы Postscript, PDF или SVG. Таким образом, можно сделать вывод, что использование программы Quantum GIS облегчает процесс создания картографических материалов для тех или иных целей.

Имеющаяся база данных даёт возможность отображения природопользования кожуунов в разных масштабах; послойное представление информации тематических слоёв, отображение информации о каждом из внесённых в базу данных объекте; поиск по запросу; произвольные выборки информации по различным критериям из БД; вычисление картометрических характеристик по цифровым данным; построение буферных зон и классификации. База данных имеет возможность пополнения за счёт

включения новых записей, является открытой и комплексной, позволяет обеспечивать лёгкость модификации, отладки, систематизации, хранения, визуализации и распространения данных. Как пример приведём информацию о компонентах природной среды природопользования по Тоджинскому и Пий-Хемскому кожуунам (рис. 1). На рисунке 1 представлена электронная карта, на которой разного рода информация нанесена отдельными слоями на картографическую основу в программе QGIS, позволившей соединить всю информацию по структуре природопользования и получить единую картину. Можно выделить три основных типа объектов, наносимых на карту: территориально ёмкие, линейные и локальные. К территориально ёмким относятся все типы фонового природопользования, а также дисперсное (природоохранное). К локальным относятся объекты крупноочагового, очагового и дисперсного (рекреационного) природопользования. К линейным объектам относится транспортная сеть. Цветом показаны типы природопользования. Вся территория Тоджинского и Пий-Хемского кожуунов покрыта заливкой двух преобладающих фоновых типов: традиционного и лесохозяйственного (фиолетового и зелёного). Типы их составляющие нанесены либо оттенками цветов преобладающих типов, либо штриховкой. Природная составляющая типов природопользования учтена при выборе цветовой гаммы. Так, традиционное природопользование, приуроченное в основном к тундровой зоне, изображено в более холодной гамме. Особо охраняемые природные объекты в частности, заповедники, национальные парки, комплексные и охотхозяйственные заказники показаны также цветом и штриховкой. Другие природоохранные объекты, объекты рекреационного природопользования показаны внесмасштабными знаками (специальными значками).

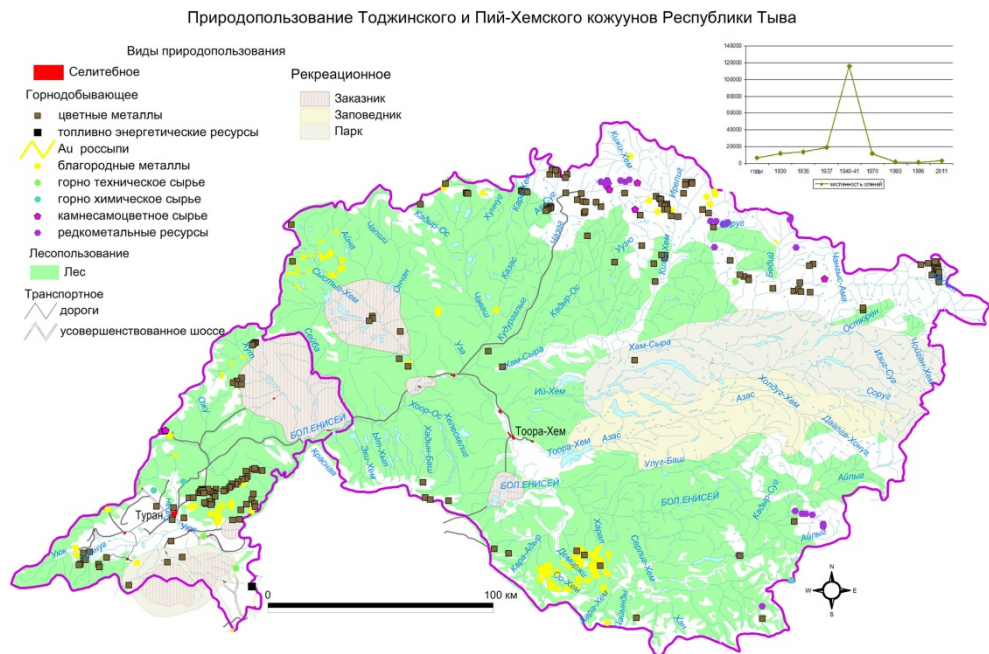


Рисунок 1. Электронная карта природопользования Тоджинского и Пий-Хемского кожуунов Республики Тыва

Для геоинформационной оценки природопользования основные характеристики это отражаемые неизменные свойства наблюдаемых объектов и их территориальные параметры по отношению к местоположению субъекта. Постоянные параметры определяются физической сущностью географических объектов и процессов, а их территориальными критериями являются пределы отражения органов чувств человека и различные факторы географической оболочки. Применение геоинформационных

технологий даёт возможность обеспечить автоматизированную реализацию всех аспектов метрической и постоянной оценки процессов природопользования. Предполагает создание различных по типу и предмету карт и геоинформационных запросов развития объектов природопользования. Технологическая реализация системы позволяет надёжно оценивать качественные и количественные изменения объектов природопользования, выявлять и исследовать структуру пространственно-временных инвариантов их динамики, прогнозировать тенденции и направления изменений, фиксировать позитивные и негативные стороны преобразования природы и формулировать рекомендации по оптимизации природопользования.

Современный период использования ГИС характеризуется формализацией накопленных геоданных, внедрением геоинформационной технологии во все виды пространственной деятельности, технологическим совершенствованием методов исследования, а также формированием крупных информационных систем централизованного хранения и использования геоинформации.

Работа выполнена по государственному заданию ТувИКОПР СО РАН: Проект № АААА-А17-117072710021-1 и РФФИ: Грант № 20-05-00605.

ЛИТЕРАТУРА

- Абалаков А.Д., Лысанова Г.И., Шеховцов А.И., Базарова Н.Б., Новикова Л.С.* Природные ресурсы и их использование в Республике Тыва // Успехи современного естествознания [Электрон. ресурс]. – 2017. – № 11. – С. 55–62. – Режим доступа: <http://www.natural-sciences.ru/ru/article/view?id=36581>, свободный (дата обращения: 29.12.2019).
- Аюнова О.Д., Чутикова С.А., Красильников М.П.* Геоинформационная база некоторых природных ресурсов Тувы // Региональная экономика: технологии, экономика, экология и инфраструктура: Материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 20-летию ТувИКОПР СО РАН / Отв. ред. докт. экон. наук Г.Ф. Балакина. – Кызыл: ТкВИКОПР СО РАН, 2015. С. 169–172.
- Бешенцев А.Н.* Геоинформационная оценка природопользования. – Улан-Удэ: БНЦ СО РАН, 2008. – 119 с.
- Бешенцев А.Н.* Картографический мониторинг природопользования: информационная концепция / Отв. ред. Е.Ж. Гармаев. – Новосибирск: Акад. изд-во Гео, 2018. – 188 с.
- Quantum GIS.* Руководство пользователя: Руководство пользователя QGIS 1.6.0 [Электрон. ресурс]. – 221 с. – Режим доступа: <http://www.qgis.org>; http://gis-lab.info/docs/qgis/manual16/qgis-1.6.0_user_guide_ru.pdf, свободный.