

Картографическое обеспечение исследования геологического строения Курганской области

С. Ю. Кацко^{1}, М. А. Карасюк¹*

¹ Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск, Российская Федерация

* e-mail: s.katsko@ssga.ru

Аннотация. Геологические исследования в настоящее время не обходятся без применения геоинформационных систем. В данный момент на территорию Курганской области геосервисов геологической тематики в открытом доступе нет. Целью исследования является разработка методики геоинформационного картографирования геологического строения территории Курганской области. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: изучить геологию, тектонику и полезные ископаемые картографируемой территории; выбрать ПО; составить картографическую основу.

Ключевые слова: геоинформационное картографирование, геосервис, геологическое строение, полезные ископаемые, тектоника, гидрогеология

Cartographic support for the research of the Kurgan region geological structure

S. Yu. Katsko^{1}, M. A. Karasyuk¹*

¹ Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation

* e-mail: s.katsko@ssga.ru

Annotation. Geological research is currently not complete without the use of geoinformation systems. At the moment, there are no geo-services of geological subjects in the open access to the territory of the Kurgan region. The purpose of the study is to develop a technique for geoinformation mapping of the geological structure of the territory Kurgan region. To achieve this goal, it is necessary to solve the following tasks: to study the geology, tectonics and minerals of the mapped territory; to select software; to make a cartographic basis.

Keywords: geoinformation mapping, geoservice, geological structure, minerals, tectonics, hydrogeology

Введение

В настоящее время в геологических исследованиях широко используются геоинформационные системы, которые служат средством достижения целей геологических исследований, в том числе средством преобразования информации и справочно-аналитического обслуживания. При этом в Зауралье нет обобщенной картографической базы эколого-географической информации, что является проблемой, которую предлагается решить в настоящем исследовании.

Целью исследования является разработка методики геоинформационного картографирования геологического строения территории Курганской области.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

– изучить геологию, тектонику и полезные ископаемые картографируемой территории;

- выбрать специализированное программное обеспечение;
- составить картографическую основу.

Методы и материалы

Территория Курганской области находится в пределах Урало-Монгольского геосинклинального складчатого пояса, который в России является единственным поясом, полностью завершившим геосинклинальное развитие в начале мезозоя. В южных и восточных районах пояса в неоген-четвертичное время проявились орогенные процессы. В пределах пояса расположена Западно-Сибирская плита с мезозойско-кайнозойским чехлом – поле развития юрско-неогеновых отложений в пределах Западно-Сибирской низменности [1–3].

Юго-западная окраина Западно-Сибирской низменности включает Туринский выступ и Тургайскую впадину. От долины Ишима Тургайская впадина ограничена Вагай-Ишимским поднятием и Омской впадиной.

Начало образованию Западно-Сибирской низменности положено сериями периферических разломов палеозойского фундамента, по которым произошло опускание всей области в конце пермского – начале триасового периодов. К началу мезозоя формируется Урало-Монгольский пояс. На разнородном складчатом его фундаменте формируется платформенный чехол Западно-Сибирской и Северо-Туранской плит, соединенных Тургайским прогибом. С этого периода на территории Зауралья началось время накопления осадочных пород.

К позднему триасу, нижней и средней юре относится время формирования континентальной коры выветривания с выравниванием поверхности.

Быстрое опускание поверхности датируется верхней юрой – нижним мелом. Трансгрессируя с севера, морской залив был ограничен холмисто-увалистой равниной, занимавшей территорию Урала, Казахстана, Алтая и Восточной Сибири.

Поднятие суши в конце нижнего мела привело к регрессии моря и формированию обширной низменности, пересеченной равнинными реками. Почти вся Западная Сибирь в эту эпоху представляла собой то засушливую область отложения красноцветов, то влажную равнину с накоплением угленосных толщ.

Новая трансгрессия охватывает эпоху с верхнего мела по конец палеогена, в конце палеогена начинается поднятие территории [4, 5].

Территория Курганской области расположена на площади развития Нижневартовско-Петропавловской подпровинции Западно-Сибирской провинции бассейна пластовых вод. Западная часть входит в состав Западно-Тобольского бассейна Восточно-Предуральской группы бассейнов пластовых вод; восточнее реки Тобол развиты Восточно-Тобольский и Петуховский бассейны Ишимской группы бассейнов пластовых вод. Граница между ними проходит по линии поверхностного водораздела рек Тобол и Ишим.

В вертикальном разрезе слоистой системы бассейнов стока пластовых вод выделяют три гидродинамические зоны: весьма затрудненного, затрудненного и активного водообмена.

В верхнюю зону активного водообмена входят континентальные и морские водоносные отложения палеоцена – нижнего эоцена, в том числе водоносный комплекс аллювиальных отложений долин рек Тобол, Исеть, Миасс, их притоков, а

также аллювиальные отложения древних речных долин, образующие единый водоносный комплекс с отложениями олигоцена. Уровень подземных вод – 0,5-3,5 м, на более высоких участках – до 10 м. Водоносные горизонты средней и нижней гидродинамических зон залегают на глубинах от 100 до 250 м и более на востоке.

Минерализация подземных вод четвертичных аллювиальных отложений изменяется от 0,4 до 13 г/л. В долине р. Тобол для аллювиального комплекса характерно большое развитие солоноватых и соленых вод.

По распределению минерализации подземных вод в этом горизонте территория делится на два района: западный район – минерализация до 1,5 г/л.; восточный район – минерализация до 10 г/л. Увеличение к востоку минерализации и изменение химического состава связано с ослаблением питания и общим затуханием гидродинамической активности. По направлению к востоку гидрокарбонатно-сульфатные воды сменяются солоноватыми хлоридно-гидрокарбонатными и гидрокарбонатно-хлоридными. Сплошное распространение соленых вод с минерализацией более 3 г/л отмечено в восточных районах. В долинах граница проходит по р. Тобол, на водораздельных пространствах она смещается к западу. Суммарные площади распространения линз пресных вод увеличиваются с востока на запад и с юга на север.

Кроме региональной изменчивости качества подземных вод, для палеоцен-нижнеэоценового водоносного горизонта проявляется вертикальная гидрохимическая зональность, выражающаяся в увеличении минерализации с глубиной [2, 6].

Минерально-сырьевая база Курганской области представлена запасами 21 вида полезных ископаемых. Геологоразведочные работы проводятся за счет средств пользователей недр.

Наиболее значимую роль в минерально-сырьевой базе и в социально-экономическом развитии области играют разрабатываемые месторождения глин, строительного песка, урана, песчано-гравийных пород, строительного камня, лечебных грязей, подземных минеральных и пресных вод. Территориальным балансом запасов общераспространенных полезных ископаемых Курганской области учтено 267 месторождений. К наиболее востребованным отнесены участки недр местного значения, содержащие строительный камень и песок.

Курганская область относится к Зауральскому урановорудному району и является одной из трех уранодобывающих провинций России. Выявлены Далматовское, Добровольное, Хохловское месторождения и ряд рудопроявлений урана в других районах. Прогнозные ресурсы урана оцениваются в 120–130 тыс. т (16 % от общероссийских запасов и 86,2 % запасов УрФО) [7, 8].

При выборе программного обеспечения необходимо рассмотреть вопросы геоинформационного картографирования.

Геоинформационное картографирование – это отрасль картографии, его суть составляет информационно-картографическое моделирование геосистем.

Главная задача геоинформационного картографирования – создание карт как образно-знаковых моделей действительности; ее решение связано с применением стандартных и разработкой специализированных геоинформационных технологий и новых методов картографирования на их основе [9].

Геоинформационная система (ГИС) – информационная система, предназначенная для хранения, обработки, поиска, распространения, передачи и представления пространственных данных [10].

Геосервис – это платформа, базирующаяся на геопространственной основе – картографической подложке, объединенной с базой данных. Для создания геосервиса как используется уже существующие ГИС, их облачные и локальные версии, так и разрабатываются новые приложения.

Самые известные геосервисы, используемые в России, – Яндекс.Карты, 2ГИС и GoogleMaps. Информация из этих сервисов распространяется на множество различных сайтов в Интернете. Геосервисы направлены в основном на облегчение повседневной жизни людей. Но существуют также более специализированные геосервисы, такие как: погодные, отражающие информацию о метеоусловиях (Ventusky, Windy, Nullschool); карта расположения спутников на околоземной орбите (Satellite Map); сервисы, позволяющие увидеть расположение, траекторию движения, принадлежность, модель и другую открытую информацию о самолетах и кораблях (FlightRadar, MarineTraffic); сервисы, позволяющие получить информацию о любом земельном участке (Публичная кадастровая карта); карты ремонта дорог; карты возраста зданий; глобусы, показывающие Землю в различных исторических эпохах; глобусы иных планет Солнечной системы.

Для создания проекта предпочтение отдано программному обеспечению QGIS, так как это свободная, кроссплатформенная геоинформационная система, имеющая большое количество подключаемых модулей.

Результаты и обсуждение

Изучено геологическое строение и полезные ископаемые Курганской области. Рассмотрены вопросы геоинформатики и широко известные геосервисы.

Разработана картографическая основа проектируемой ГИС геологического строения и полезных ископаемых Курганской области (рис. 1).



Рис. 1. Картографическая основа

Цифровая карта выполнена в системе координат WGS84 зона 41 в масштабе 1 : 1 000 000 и содержит следующие слои: гидрография линейная, гидрография площадная, населенные пункты, железные дороги, автомобильные дороги, границы, рельеф.

Заключение

Выводы, сформулированные на основе проведенного анализа геологического строения Курганской области, и разработанная картографическая основа в дальнейшем будут использованы для создания геоинформационной системы. Работая с этой ГИС, специалисты смогут проводить анализ геологической информации и сведений о полезных ископаемых на территории Курганской области.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Цейслер В. М., Туров А. В. Тектонические структуры на геологической карте России и ближнего зарубежья (Северной Евразии): Учебное пособие. – М.: КДУ, 2007. – 192 с.
2. Буданов Н. Д. Особенности геологического строения и гидрогеологическая карта Урала – Свердловск: Типография изд-ва «Уральский рабочий», 1970. – 80 с.
3. Кокорина И. П., Карасюк М. А., Ильин Д. А. Картографическое обеспечение исследований на геологических разрезах горного Алтая // Регулирование земельно-имущественных отношений в России: правовое и геопространственное обеспечение, оценка недвижимости, экология, технологические решения. Сборник материалов V национальной научно-практической конференции. Ч. 2. – Новосибирск: СГУГиТ, 2022. – С. 51-56.
4. Науменко Н. И., Завьялова О. Г., Акимова Т. Г. География Курганской области: Краеведческое пособие. – Курган: КГУ, 2019. – 276 с.
5. Мазарович О. А., Милановский Е. Е., Костюченко С. Л. Тектоническая карта России, сопредельных территорий и акваторий. – М.: Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, 2007.
6. Коровко А. В., Двоеглазов Д. А., Кузовков Г. Н. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 200 000. Издание второе. Серия Среднеуральская. Лист О-41-XXXII. Объяснительная записка. – М.: МФ ВСЕГЕИ, 2015. – 274 с.
7. Недропользование - Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Курганской области. Электронный ресурс: <http://www.priroda.kurganobl.ru/3580.html> (дата обращения 02.11.2022).
8. Завьялова О. Г., Коваль А. Е. Региональное природопользование (на примере Курганской области): Учеб. пособие. – Курган: Курганский гос. ун-т, 2008. – 198 с.
9. Лурье И. К. Геоинформационное картографирование: Учебник для вузов. – М.: КДУ, 2008. – 424 с.
10. ГОСТ Р 52438-2005. Географические информационные системы. Термины и определения. – М.: ФГУП Стандартинформ, 2018. – 12 с.

© С. Ю. Кацко, М. А. Карасюк, 2023