

Выполненные расчеты подтверждают минимальное радиационное воздействие объекта на окружающую среду после его консервации (захоронения) вследствие высоких защитных свойств геологической среды. Таким образом, выполненными работами обоснована принципиальная возможность локализации РАО в месте их размещения.

Представленные примеры характеризуют эффективность АИС ОМСН и использования ее баз данных и результатов мониторинга недр в целом.

Они показывают, что прогнозное моделирование с использованием эпигнозных расчетов параметров всегда целесообразно применять на стадиях, предшествующих принятию проектных решений, направленных на улучшение состояния окружающей среды на предприятиях Госкорпорации «Росатом».

В рассмотренных работах показано, что часто с минимальными затратами можно добиться хороших результатов.

И это только два положительных примера, а их гораздо больше; в статье не рассмотрены результаты функционирования ИАС РЭМ по причине большого объема материала, требующего изложения для ее достаточной характеристики, но последняя версия информационно-аналитической системы весьма эффективна, и ее использование позволяет принимать управляющие решения в области экологии на крупнейших предприятиях.

Таким образом, можно утверждать, что мониторинг состояния недр и комплексный экологический мониторинг окружающей среды, чьи результаты аккумулированы в базах данных ИАС РЭМ и АИС ОМСН, представляют основу для решения геоэкологических задач и должны использоваться при обосновании природоохранных и природозащитных мероприятий.

Развитие и поддержка ИАС РЭМ и АИС ОМСН являются важными составляющими экологической политики ГК «Росатом».

Эти аналитические системы, данные которых использованы в решении десятков задач, уже позволили сохранить значительные финансовые средства и материальные ресурсы Госкорпорации «Росатом», которые многократно превосходят затраты на разработку и поддержку самих ИАС РЭМ и АИС ОМСН.

В ходе решения прогнозных геомиграционных задач неоднократно была убедительно доказана возможность отнесения пунктов хранения радиоактивных отходов, размещенных на площадках предприятий, к пунктам размещения особых РАО.

Главным образом это касается одного из головных предприятий отрасли: ФГУП «ПО «Маяк», где накоплены большие объемы радиоактивных отходов, которые могут быть захоронены непосредственно на месте их размещения.

Широкое применение методов математического моделирования, основывающихся на данных АИС ОМСН и ИАС РЭМ, для обоснования вариантов вывода из эксплуатации конкретных ядерно и радиационно опасных объектов позволяет выбрать наиболее

рациональное решение и минимизировать вредные экологические последствия при осуществлении соответствующих мероприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бутнев, О.И. Комплекс программ «НИМФА» для решения задач нелинейной однофазной фильтрации жидкости и тепломассопереноса в пористых средах / О.И. Бутнев, М.Л. Глинский, И.В. Горев, А.А. Куваев, П.А. Машенькин, В.А. Пронин, М.Е. Семенов, М.Л. Сидоров // Вопросы атомной науки и техники. Сер. Математическое моделирование физических процессов. — 2018. — Вып. 2. — С. 3–13.
2. Глинский, М.Л. Прогноз воздействия хранилища ОЯТ на грунтовые воды / М.Л. Глинский, А.А. Куваев, М.Е. Семенов, О.В. Соколова // Безопасность ядерных технологий и окружающей среды. — 2012. — № 4. — С. 104–106.
3. Соколова, О.В. Прогноз изменения гидродинамических условий горы Бештау вследствие реабилитации объекта «Алмаз» / О.В. Соколова, И.Б. Королев, С.П. Поздняков, В.А. Самарцев // Разведка и охрана недр. — 2013. — № 6. — С. 41–47.

© Абрамов А.А., Глинский М.Л., 2018

Абрамов Александр Анатольевич // aabramov@rosatom.ru
Глинский Марк Львович // info@specgeo.ru

УДК 556.3:550.8:528

**Пугач С.Л., Спектор С.В., Платонова А.В.,
Кокорева С.В., Журавлев А.Н., Гришин Е.С.
(ФГБУ «Гидроспецгеология»)**

МЕТОДИКА СОСТАВЛЕНИЯ И ПОДГОТОВКИ К ИЗДАНИЮ ЛИСТОВ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ГИДРО- ГЕОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ РФ МАСШТАБА 1: 1 000 000 И 1:200 000

*Рассмотрены состав, содержание и этапность работ по составлению и подготовке к изданию комплектов цифровых карт гидрогеологического содержания масштабов 1:1 000 000 и 1:200 000. Охарактеризованы содержание гидрогеологических карт, приведен порядок представления на апробацию текстовых и графических материалов. **Ключевые слова:** гидрогеологическая карта, эталонная база изобразительных средств, база данных, гидрогеологическое районирование, гидрогеологическая стратификация, гидрогеологосъемочные работы, объяснительная записка.*

Pugach S.L., Spektor S.V., Platonova A.V., Kokoreva S.V., Zhuravlev A.N., Grishin E.S. (Hydrospeztsgeologiya)

**METHODOLOGY FOR COMPILING AND PREPARING
FOR PUBLICATION OF SHEETS OF STATE
HYDROGEOLOGICAL MAPS OF RUSSIAN
FEDERATION AT A SCALE OF 1:1 000 000 AND 1:200 000**

*The article considers content and the sequence of work drawing up and preparing for publication sets of digital hydrogeological maps in scale 1:1 000 000 and 1:200 000. It characterizes the content of hydrogeological maps, also it results an order of representation on approbation of text and graphic materials. **Keywords:** hydrogeological map, reference database of visual means, database, hydrological zoning, hydrological stratification, hydrological-geological field works, explanatory note.*

Нормативно-методические документы мелко-среднемасштабного гидрогеологического картографирования разрабатывались и совершенствовались на протяжении более 50 лет. На основании анализа и их практического применения были подготовлены «Основные положения по составлению серийных легенд государственных гидрогеологических карт масштаба 1:200 000 и 1:1 000 000» [9], утвержденные МПР России (2001 г.) и «Методическое руководство по составлению и подготовке к изданию листов Государственных гидрогеологических карт Российской Федерации масштабов 1:1 000 000 и 1:200 000» [8], принятое НРС Роснедра (протокол № 4 от 6.11.2015 г.).

Согласно этим документам серийная гидрогеологическая легенда составляется на основе серийной геологической легенды и единого ряда гидрогеологических подразделений [9]. Однако в серийных геологических легендах геологические и, следовательно, гидрогеологические подразделения выделяются на основе местных и региональных стратиграфических схем, в которых таксоны, находящиеся на одном стратиграфическом уровне, по названию и индексам не увязаны. Для геологических карт масштаба 1:1 000 000 выделено 20 серий, для масштаба 1:200 000 — 97.

Таксономический ряд (стратификация) гидрогеологических подразделений составляется по гидрогеологическим структурам 2-го порядка на основе гидрогеологического районирования территории РФ [3], в котором выделено 56 таких структур, характеризующихся индивидуальными особенностями формирования подземных вод.

Таким образом, площади и границы гидрогеологических структур, выделяемые на основе местных и региональных стратиграфических схем, не согласуются с гидрогеологическими подразделениями гидрогеологических структур, построены на разных принципах, не обеспечивают информационного единства на территории страны, не отвечают современным требованиям и следовательно не могут применяться при гидрогеологическом картографировании. Поэтому от серийных гидрогеологических легенд следует отказаться.

Для унификации и обеспечения информационного единства в части выделения подземных водных объектов (гидрогеологических структур и гидрогеологических подразделений) в 2012 г. ФГУГП «Гидроспецгеология» были подготовлены Карта гидрогеологического районирования территории РФ масштаба 1:2 500 000 и Унифицированные схемы объектов гидрогеологической стратификации артезианских бассейнов территории РФ, гидрогеологических складчатых областей и гидрогеологических массивов [3], в которых рассмотрены типизация, принципы выделения и таксономический ряд гидрогеологических структур и гидрогеологических подразделений, составлены схемы стратификации разреза осадочного чехла артезианских бассейнов 2-го порядка и других типов гидрогеологических структур, которые скоррелированы по структурам 1-го порядка и территории РФ в целом. Эти документы были приняты Роснедрами в качестве времен-

ных нормативно-методических документов (протокол от 07.02.2012 г. № 18/83-пр). В связи с тем, что после подготовки этих документов в Стратиграфический кодекс России были внесены изменения и в 2016 г. опубликован Тектонический кодекс России [1], карта районирования и унифицированные схемы должны быть актуализированы.

Действующий в настоящее время комплект методических документов по созданию гидрогеологических карт с применением компьютерных технологий, включая условные обозначения к ним [11], подготовлен в 2001 г. и жестко привязан к программной среде и ГИС-редактору ArcView. Естественно, в этом комплекте не учтены современные требования к цифровому картографированию, разработанные в последние годы [2], и он нуждается в коренной переработке.

Приведенный анализ состояния нормативно-методических документов по составлению и подготовке к изданию комплектов гидрогеологических карт свидетельствует о необходимости их актуализации.

Учитывая, что для актуализации указанных документов потребуется определенный период времени, то до его завершения составление комплектов гидрогеологических карт целесообразно осуществлять: в части методики — по существующим методическим документам 2001–2015 гг., в части технологии цифрового картографирования — по методическим документам ФГБУ «ВСЕГЕИ» [2, 4–7].

Основные положения

Комплекты Государственных гидрогеологических карт Российской Федерации масштабов 1:1 000 000 и 1:200 000 (ГГК-1000/3 и ГГК-200/2) представляют собой гидрогеологокартографическую основу федерального и регионального уровней, целевым назначением которых является:

формирование единого информационного пространства в сфере недропользования в части подземных вод; повышение общих знаний о распространении и условиях гидрогеологического и гидрохимического формирования подземных вод в естественных (природных) и нарушенных условиях, обусловленных недропользованием и другими видами хозяйственной деятельности;

оценка ресурсного потенциала (РППВ) и прогнозных ресурсов (ПРПВ) подземных вод и определение перспектив их использования в экономике и социальной сфере;

обоснование постановки среднемасштабных гидрогеологосъемочных работ по изучению питьевых, технических, минеральных лечебных и теплоэнергетических подземных вод (для ГГК-1000/3), выявления площадей, перспективных для постановки поисково-разведочных работ на подземные воды (для ГГК-200/2);

информационная поддержка принятия управленческих решений по освоению ресурсной базы подземных вод и рациональному их использованию на федеральном и региональном уровнях.

Информационной основой создания ГГК-1000/3 и ГГК-200/2 являются Госгеолкарты-1000/3 и 200/2.

ГГК-1000/3 и ГГК-200/2 представляют собой комплекты взаимосвязанных карт гидрогеологического содержания с объяснительной запиской и базами данных и составляются с применением современных компьютерных технологий.

Гидрогеологическое изучение и картографирование должны проводиться по гидрогеологической структуре в пределах суши и сухопутных границ РФ и включать площади целых номенклатурных листов масштаба 1:1 000 000 и (или) их частей, расположенных в границах структуры.

Для составления ГГК-200/2 гидрогеологическое доизучение с проведением ограниченного объема полевых работ должно проводиться только на территории листов, где произошли значительные изменения состояния подземных вод в результате интенсивной их эксплуатации, наблюдается значительная техногенная нагрузка, либо на которых в среднесрочной перспективе намечается интенсивное социально-экономическое развитие.

Комплекты карт ГГК-200/2 создаются в стандартной полистной международной разграфке без грифа ограничения доступа к ним.

Создаваемые карты должны соответствовать Карте гидрогеологического районирования территории РФ масштаба 1:2 500 000 и Унифицированным схемам объектов гидрогеологической стратификации (УСОГС), а также Эталонной базе изобразительных средств (ЭБЗ) [13], в совокупности обеспечивающих требуемое единство (стандартизацию) содержания и картографического изображения гидрогеологической информации.

В настоящей статье запись ГГК-1000/3 и ГГК-200/2 подразумевает государственную гидрогеологическую карту гидрогеологической структуры или ее части масштаба 1:1 000 000, созданную в технологии третьего поколения, и 1:200 000 второго издания.

Основными картами комплектов ГГК-1000/3 и ГГК-200/2 являются:

гидрогеологическая карта (четвертичных и дочетвертичных подразделений);

гидрохимическая карта;

карта защищенности подземных вод основных водоносных подразделений (только для ГГК-200/2);

карта ресурсного потенциала питьевых и технических подземных вод.

Эти карты дополняются схемами: интерпретации дистанционных материалов, гидрогеологической изученности, административного деления. При необходимости в комплект карт могут включаться специализированные или дополнительные карты и схемы. Например, гидродинамическая карта, карта питания подземных вод, карта мерзлотно-гидрогеологического районирования, карта гидрогеолога-мелиоративного районирования и др.).

Листы ГГК-1000/3 и ГГК-200/2 должны быть строго увязаны со всеми смежными номенклатурными листами по контурам, содержанию, выделяемым гидрогеологическим подразделениям, гидрогеологическим

структурам и другим картографируемым элементам. Во всех случаях выявления неувязок их причины поясняются в заключении объяснительной записки, рассматриваются и согласовываются при апробации комплекта карт в НРС Роснедра.

Технология составления комплектов карт включает следующие этапы: 1) подготовительный период и проектирование; 2) производство работ по созданию ГГК-1000 и ГГК-200; 3) составление и подготовка к изданию ГГК-1000/3 и ГГК-200/2.

Подготовительный период и проектирование

Основные работы подготовительного периода должны быть направлены на:

сбор, систематизацию, анализ и обобщение имеющейся геолого-гидрогеологической, гидрологической, климатической, водохозяйственной, технико-экономической информации с оценкой гидрогеологической изученности района проведения работ и составлением схем и каталогов изученности;

нормализацию, тематическую обработку, дешифрирование и интерпретацию дистанционных основ (ДО), подготовку цифровой топоосновы (ЦТО), цифровой геологической основы (ЦГО) масштаба 1:1 000 000;

подготовку предварительных схем гидрогеологической стратификации геологического разреза на основе ретроспективной информации и их корреляция с УСГС;

подготовку комплекта предварительных гидрогеологических карт.

Сбор, систематизация, анализ и обобщение ретроспективной информации включают: изданные и подготовленные к изданию Госгеолкарты-1000/3 и Госгеолкарты-200/2 на территорию проектируемых и смежных листов с объяснительными записками; авторские варианты (не подготовленные к изданию) гидрогеологических карт масштабов 1:1 000 000—1:200 000 и геологические отчеты к ним; утвержденные серийные легенды карт; материалы разведочных работ на подземные воды, их добычи и использования; результаты оценки ресурсного потенциала и прогнозных ресурсов подземных вод; схемы комплексного использования и охраны водных ресурсов. Сведения о состоянии подземных вод на водозаборах (дебите, уровне, качестве), о развитии депрессионных воронок, загрязнении подземных вод, данные режима уровня, температуры, качества подземных вод, проявлений экзогенных и эндогенных геологических процессов, необходимых для составления комплектов гидрогеологических карт, должны заимствоваться из системы ГМСН. Кроме того, должны использоваться отчеты недропользователей по формам федерального статистического наблюдения № 4-ЛС и № 3-ЛС, содержащие сведения о состоянии питьевых, технических и минеральных вод на лицензионных участках, а также другие материалы, необходимые для составления комплектов гидрогеологических карт и объяснительных записок. На основании этих материалов составляется картограмма гидрогеологической изученности и база ретроспективных данных.

Составление комплектов ГГК-1000/3 и ГГК-200/2 должно основываться на адаптированной ЦТО [2, 6, 7] с исключением элементов топоосновы, не используемых при построении карт, на материалах дешифрирования и интерпретации ДО [12] для их заверки в полевых исследованиях, на адаптированной ГО, являющейся основой построения гидрогеологических карт.

Эталонная база изобразительных средств (ЭБЗ) по своей структуре и концепции должна основываться на ЭБЗ Госгеолкарты-1000/200 [13] и пополняться путем аккумулирования уже используемых обозначений для гидрогеологических объектов с их последующей рубрикацией по тематическим спискам. В ЭБЗ выдерживаются принципы наследования и единства стиля.

Итоговые материалы подготовительного периода должны составляться в аналоговом и цифровом виде, включать схемы гидрогеологической изученности территории работ, предварительной гидрогеологической стратификации, адаптации ЦТО, ГО, интерпретации материалов ДО, предварительные основные, специализированные и дополнительные карты и схемы, базы данных по материалам ретроспективных исследований и ГМСН, а также содержать обосновывающие материалы для подготовки проектной документации.

Производство работ по созданию ГГК-1000/3 и ГГК-200/2

Гидрогеологическое доизучение и составление комплектов ГГК-1000/3 должно проводиться преимущественно камеральным путем и заключаться в основном в анализе и обобщении всей имеющейся информации, включая данные ГМСН, подготовке или уточнении комплекта гидрогеологических карт. В недостаточно изученных районах в минимальном объеме могут проводиться полевые работы на ключевых участках, которые должны быть направлены на решение дискуссионных вопросов и заверку результатов дешифрирования и интерпретации материалов дистанционного зондирования (МДЗ), взаимоувязку картографируемых элементов, уточнение границ гидрогеологических структур.

Гидрогеологическое доизучение комплекта ГГК-200/2 на ранее заснятых площадях должно проводиться с использованием гидрогеологических карт, подготовленных по результатам гидрогеологической съемки листа масштаба 1:200 000, актуализированных на основе схем гидрогеологической стратификации и гидрогеологического районирования [3], данных мониторинга подземных вод в составе ГМСН и дополнительных материалов, полученных после проведения съемки.

При необходимости могут проводиться в минимальных объемах полевые работы в виде обследования территории, увязочных гидрогеологических маршрутов и гидрохимического опробования подземных и поверхностных вод. На слабо изученных площадях или на листах, где гидрогеологическая съемка масштаба 1:200 000 не проводилась, гидрогеологическое доизучение должно выполняться в объемах, обеспечивающих составление комплекта государственных гидрогеологических карт, в соответствии с действующими методическими документами.

Составление и подготовка к изданию комплекта ГГК-1000/3 и ГГК-200/2

По результатам проведенных работ составляются комплекты карт с базами данных (БД), объяснительная записка и геологический отчет, представляемые в форме ГИС и аналоговыми распечатками.

Базы данных. В камеральный период проводится актуализация и продолжается пополнение баз данных, созданных в подготовительном периоде. Базы данных ГГК-1000/3 и ГГК-200/2 должны содержать: блок первичных данных; блок результатов лабораторно-аналитических исследований подземных и поверхностных вод; информацию о запасах, ресурсном потенциале и прогнозных ресурсах; добыче подземных вод; дистанционную основу; геологическую основу; топографическую основу; материалы по увязке с ранее изданными смежными листами, в том числе фактические материалы, обосновывающие авторские построения; дополнительные материалы.

Основной графической компонентой баз данных должны являться карты фактического материала в формате ГИС, включающие авторские объекты наблюдения (точки наблюдения, линии маршрутов, объекты обследования, пункты гидрологических исследований и результаты радиологических и изотопных гидрохимических исследований (вод), описанные в процессе полевых работ, а также необходимый минимум (по выбору авторов) объектов наблюдения предшественников, использованных при составлении комплектов карт.

Гидрогеологическая карта в составе комплектов карт составляется в двулистном варианте — для дочетвертичных и четвертичных гидрогеологических подразделений.

Комплект гидрогеологических карт должен соответствовать унифицированным схемам гидрогеологической стратификации и гидрогеологическому районированию [3]. Индексация гидрогеологических подразделений состоит из их типов и геологических индексов слагающих горных пород в соответствии с общей стратиграфической шкалой. Индексация гидрогеологических структур состоит из их типов и иерархических рангов (порядков) структур.

Гидрогеологическая карта масштаба 1:1 000 000 представляет собой картографическую информационную модель гидрогеологической структуры и должна обеспечить информационное единство в части выделения подземных водных объектов; выявление региональных закономерностей распространения и формирования подземных вод, гидродинамических особенностей состояния подземных вод и их изменений в природных условиях и под воздействием техногенных факторов, включая добычу подземных вод; выявление площадей постановки опережающих среднемасштабных гидрогеологических съемок в районах социально-экономического развития территории в средне- и долгосрочной перспективе.

Гидрогеологическая карта масштаба 1:200 000 представляет собой информационную картографическую основу федерального и регионального уровней и

должна обеспечить оценку современного состояния подземных вод и его изменения под воздействием природных и техногенных факторов, в том числе в районах интенсивной добычи подземных вод, для целей питьевого водоснабжения населения, обеспечения водой объектов гражданского, промышленного и сельскохозяйственного назначения, а также извлечения подземных вод на объектах добычи полезных ископаемых; выявление перспективных участков для постановки поисково-оценочных работ на подземные воды; осуществление управления ресурсной базой подземных вод и ее рациональным использованием.

На карте должны отображаться: границы гидрогеологических структур; границы стратифицируемых и нестратифицируемых гидрогеологических подразделений; разломы; гидроизогибсы и гидроизопэзы (только для карт масштаба 1:200 000), направление потока; участки интенсивной инфильтрации атмосферных осадков и поглощения поверхностных вод; депрессионные воронки; участки выявленной или предполагаемой разгрузки подземных вод в реки; участки возможного самоизлива; дренажные сооружения на объектах добычи полезных ископаемых; крупные действующие водозаборы и месторождения подземных вод; границы сплошного, прерывистого и островного распространения многолетнемерзлых пород; участки распространения таликовых зон, наледей, криопегов; бугры пучения, гидролакколиты; проявления экзогенных и эндогенных процессов (карстовые воронки, солончаки, грязевые вулканы, соляные купола и др.), естественные и искусственные водопрооявления.

Гидрохимическая карта должна составляться по каждому основному водоносному подразделению на отдельном листе масштаба 1:1 000 000 и 1:200 000.

Гидрохимические карты масштабов 1:1 000 000 и 1:200 000 представляют собой картографические информационные гидрохимические модели гидрогеологических структур для масштабов 1:1 000 000 и гидрохимические основы листов 1:200 000. Эти карты должны обеспечить оценку современного гидрохимического состояния подземных вод и его изменения под влиянием природных и воздействием техногенных факторов; выявление закономерностей распространения и формирования минерализации, жесткости и гидрохимического состава подземных вод; выделение площадей с природным несоответствием качества подземных вод нормативным требованиям к питьевым водам.

На гидрохимической карте должны быть показаны: границы гидрогеологических структур и гидрогеологических подразделений (принимаются по гидрогеологической карте), минерализация, тип химического состава, общая жесткость; контуры распространения подземных вод, природное (естественное) качество которых не соответствует нормативным требованиям к питьевым водам; контуры островного, сплошного и прерывистого распространения многолетнемерзлых пород; проявления эндогенных (тектонических нарушений, вулканов, диапиризма) и экзогенных (карстовых воронок, территории подтопления, солончаков

и др.) геологических процессов; водозаборы и месторождения подземных вод; выявленные участки загрязнения подземных вод; техногенные объекты, являющиеся потенциальными источниками загрязнения подземных вод; водопрооявления.

Карта защищенности подземных вод основных водоносных гидрогеологических подразделений составляется в масштабе 1:200 000.

Карта представляет собой информационную основу оценки защищенности питьевых подземных вод от возможного их загрязнения под воздействием техногенных объектов, расположенных на поверхности земли или в приповерхностной зоне в результате поступления загрязняющих веществ в основное гидрогеологическое подразделение путем инфильтрации или перетекания из смежного водоносного подразделения. Карта должна обеспечить выделение в пределах листа площадей защищенных, условно защищенных и незащищенных подземных вод основных питьевых водоносных подразделений. Водоносные гидрогеологические подразделения, по которым должна проводиться оценка защищенности питьевых подземных вод, принимаются по гидрохимической карте.

Естественная защищенность подземных вод основных водоносных подразделений определяется мощностью перекрывающих их водоупорных пород и соотношением положения уровня оцениваемого подразделения с уровнем смежного водоносного подразделения [8]. По значению этих показателей выделяются защищенные, условно защищенные и незащищенные водоносные подразделения.

На карте должны отображаться: границы гидрогеологических структур и гидрогеологических подразделений (принимаются по гидрогеологической карте); степень защищенности подземных вод первого от поверхности и нижезалегающих водоносных подразделений; границы особо охраняемых природных территорий; участки выявленного загрязнения подземных вод; техногенные объекты, являющиеся потенциальными источниками загрязнения подземных вод; опорные колонки и их номера.

Карты ресурсного потенциала и прогнозных ресурсов подземных вод составляются в масштабах 1:1 000 000 и 1:200 000 и отражают результаты их оценки, выполняемой согласно Методическим рекомендациям [10].

При построении карт должны учитываться подземные воды по качеству, соответствующему нормативным требованиям к питьевым водам, а также не отвечающие указанным требованиям, но которые могут быть доведены до нормативных требований после их водоподготовки.

Карта ресурсного потенциала питьевых и технических подземных вод масштаба 1:1 000 000 представляет собой картографическую информационную основу федерального уровня, отражающую в пределах гидрогеологических структур формирование ресурсной базы подземных вод, ее освоение и использование в экономике и социальной сфере. Карта должна обеспечить выявление региональных закономерностей рас-

пространения ресурсного потенциала питьевых и технических подземных вод в пределах гидрогеологических структур 2-го, а где они не выделяются — 1-го порядка, в соответствии с общим гидрогеологическим районированием территории РФ масштаба 1:2 500 000 (2015 г.); прогнозных ресурсов кат. P₃ и запасов подземных вод. Карта ресурсного потенциала составляется без разграничения его значений по водоносным подразделениям.

Карта ресурсного потенциала питьевых и технических подземных вод масштаба 1:200 000 представляет собой картографическую информационную основу федерального и регионального уровней, предназначенную для оценки современного состояния ресурсной базы питьевых и технических подземных вод, характеристики степени ее изученности и освоения, а также выделения участков локализации ресурсов подземных вод. Карта должна обеспечить выявление закономерностей распространения и формирования ресурсного потенциала питьевых и технических подземных вод на территории листа, степень его изученности, освоения, использования и современного состояния; сведения о прогнозных ресурсах и запасах; выделение перспективных участков для постановки поисково-оценочных работ; получение картографических данных как основы решения вопросов рационального природопользования и хозяйственно-бытового водоснабжения населения и для других целей. На карте должны показываться водоносные подразделения, по которым выполнялась оценка ресурсного потенциала подземных вод.

На карте должны отображаться: границы гидрогеологических структур и гидрогеологических подразделений, по которым производилась оценка ресурсного потенциала питьевых и технических подземных вод (принимаются по гидрогеологической карте); площадные и линейные модули ресурсного потенциала; информационные блоки, в которых указываются значения: ресурсного потенциала, прогнозных ресурсов, запасов, добычи подземных вод; суммарная водопроницаемость оцененных водоносных подразделений, минерализация подземных вод, контуры распространения подземных вод, природное (естественное) качество которых не соответствует нормативным требованиям к питьевым водам (принимается по гидрохимической карте); месторождения подземных вод, крупные водозаборы, участки выявленного загрязнения подземных вод, границы особо охраняемых природных территорий.

Объяснительная записка. Содержание объяснительной записки, составляемой для каждого листа ГГК-1000/3 и ГГК-200/2, должно соответствовать содержанию всего картографического материала. Индексация стратифицируемых и нестратифицируемых гидрогеологических подразделений, гидрогеологических структур, должна соответствовать выделенным индексам на картах.

Содержание глав и разделов объяснительной записки должно быть согласовано с содержанием комплек-

тов гидрогеологических карт, отражать геологическое и тектоническое строение территории листов, выявленные особенности и закономерности гидродинамического и гидрохимического формирования подземных вод, характеризовать количественные и качественные показатели современного их состояния, освещать закономерности формирования ресурсного потенциала и прогнозных ресурсов подземных вод, степень их освоения и использования и другие сведения, полученные в подготовительном периоде и при камеральной обработке всех информационных ресурсов.

Геологический отчет включает: текст и авторские варианты комплектов ГГК-1000/3 и ГГК-200/2 в форме ГИС-проекта с БД, сопровождаемые аналоговыми распечатками, объяснительную записку, а также первичные полевые материалы.

В отчетах приводятся сведения о методике и результатах работ, выполненных в процессе создания комплектов карт, характеризуются методы исследований, результаты полевых и лабораторных работ, обосновываются предложения и дополнения к унифицированной схеме объектов гидрогеологической стратификации. В приложениях могут быть приведены дополнительные материалы, обосновывающие (по мнению авторов) выявленные закономерности гидродинамического и гидрохимического формирования подземных вод. Отчеты должны содержать рекомендации по постановке дальнейших среднемасштабных гидрогеологосъемочных работ (для комплекта ГГК-1000/3), рекомендации по постановке поисково-разведочных работ на перспективных участках (для комплекта ГГК-200/2).

Отчеты о работах по созданию ГГК-1000/3 и ГГК-200/2 должны составляться и оформляться в соответствии с требованиями ГОСТа Р 53579-2009.

Порядок рассмотрения и хранения итоговых материалов. Геологические отчеты и комплекты ГГК-1000/3 и ГГК-200/2 проходят апробацию в НРС Роснедра. Представленные на апробацию полные комплекты материалов [4, 6, 7] включают цифровые материалы на электронном носителе, графические и текстовые материалы в аналоговой форме, а также заверенные оригиналы сопровождающих документов. После исправления полученных замечаний отчеты и комплекты карт передаются на хранение в ФГБУ «Росгеолфонд».

Апробация комплектов ГГК-1000/3 и ГГК-200/2. Комплекты листов ГГК-1000/3 и ГГК-200/2 и объяснительные записки к ним рассматриваются и рекомендуются к изданию НРС Роснедра. Материалы комплектов карт должны подготавливаться в соответствии с требованиями, изложенными в работах [4, 6, 7].

Заключение

Реализация основных положений в виде методических руководств и их внедрение в практику производства гидрогеологосъемочных работ позволят обеспечить формирование единого информационного пространства, унифицировать выделение гидрогеологических структур и гидрогеологических подразделений, являющихся основными объектами изучения и картографиро-

вания количественных и качественных показателей состояния подземных вод и оценки их ресурсной базы, что повысит полноту, информативность и достоверность результатов регионального гидрогеологического изучения регионов РФ и будет способствовать рациональному и безопасному использованию подземных вод в экономике и социальной сфере.

Дальнейшее развитие гидрогеологического картирования должно быть направлено на совершенствование и актуализацию нормативно-методических документов, основными из которых являются:

Методические руководства по составлению и подготовке к изданию листов Государственных гидрогеологических карт масштабов 1:1 000 000 и 1:200 000;

Карта общего гидрогеологического районирования территории Российской Федерации масштаба 1:2 500 000;

Унифицированная схема объектов гидрогеологической стратификации территории Российской Федерации;

Методическое руководство по проведению гидрогеологических съемок масштабов 1:1 000 000 и 1:200 000.

Необходимо также приступить к актуализации гидрогеологических карт отдельных структур масштабов 1:1 000 000 и 1:200 000, подготовленных ранее по устаревшим принципам гидрогеологического районирования и схемам стратификации, не учитывающим внешние изменения в Стратиграфический кодекс России и издание Тектонического кодекса России.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гусев, Г.С. Тектонический кодекс России / Г.С. Гусев, Н.В. Межеловский, А.В. Гушин и др. / Отв. ред. Н.В. Межеловский. — М.: ГЕОКАРТ; ГЕОС, 2016. — 240 с.
2. Единые требования к составу, структуре и форматам представления в НРС Роснедра комплектов цифровых материалов листов Государственных геологических карт масштабов 1:1 000 000 и 1:200 000. Версия 1.5. — СПб.: Картфабрика ВСЕГЕИ, 2017. — 256 с.
3. Карта гидрогеологического районирования территории Российской Федерации масштаба 1:2 500 000 и Унифицированные схемы объектов гидрогеологической стратификации территории Российской Федерации (протокол Роснедра от 07.02.2012 г. № 18/83-пр). — М.: ФГУП «Гидроспецгеология», 2011. — 47 с.
4. Методические рекомендации по составлению авторских вариантов Госгеолкарты-1000/3 и Госгеолкарты-200/2. — СПб.: Картфабрика ВСЕГЕИ, 2015. — 31 с.
5. Методические рекомендации по составу и структуре сопровождающих и первичных баз данных ГК-200/2 и ГК-1000/3. — СПб.: Картфабрика ВСЕГЕИ, 2015. — 55 с.
6. Методическое руководство по составлению и подготовке к изданию листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 (2-е изд.). Версия 1.3. — СПб.: Картфабрика ВСЕГЕИ, 2017. — 173 с.
7. Методическое руководство по составлению и подготовке к изданию листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:1 000 000 (3-е изд.). Версия 1.3. — СПб.: Картфабрика ВСЕГЕИ, 2017. — 169 с.
8. Методическое руководство по составлению и подготовке к изданию листов Государственной гидрогеологической карты Российской Федерации масштабов 1:1 000 000 и 1:200 000 — М., 2015. — 112 с.
9. Основные положения по составлению серийных легенд государственных гидрогеологических карт масштаба 1:200 000 и 1:1 000 000. — М.: МПР РФ, 2001. — 15 с.
10. Оценка обеспеченности населения Российской Федерации ресурсами подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения / Метод. рекомендации по проведению второго этапа работы, утв. Управлением гидрогеологии и геоэкологии. — М.: Роскомнедра, 1995. — 72 с.

11. Создание гидрогеологических карт с применением компьютерных технологий (методические материалы). — М.: МПР РФ, 2001. — 196 с.
12. Требования к дистанционным основам Госгеолкарты-1000/3 и Госгеолкарты-200/2. — М., СПб.: ГУП НИИИКАМ, 2010. — 20 с.
13. Эталонная база изобразительных средств (ЭБЗ) Госгеолкарты-1000 (текущая версия) / Одобрена НРС 30.11.04 / Сайт ФГБУ ВСЕГЕИ: <http://www.vsegei.ru>.

© Коллектив авторов, 2018

Пугач Семен Лазаревич // info@geomonitoring.ru
Спектор Сергей Владимирович // spektor@geomonitoring.ru
Платонова Алла Владимировна // alla-platonova@mail.ru
Кокорева Светлана Владимировна // kokoreva@geomonitoring.ru
Журавлев Алексей Николаевич // zhuravlev@geomonitoring.ru
Гришин Евгений Сергеевич // Bibliosof-info@yandex.ru

УДК 556.38+556.3.04

Елохина С.Н., Киндлер А.А., Кислякова А.А., Сергеева А.С. (Филиал ФГБУ «Гидроспецгеология», Уральский региональный центр ГМСН)

СОСТОЯНИЕ И ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ НА БАЗЕ ПОДЗЕМНЫХ ИСТОЧНИКОВ В УРАЛЬСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ

*В контексте ведения государственного мониторинга состояния недр на территории Уральского федерального округа демонстрируются результаты использования подземных источников в системах питьевого водоснабжения, территориальные гидрохимические и водохозяйственные особенности, связанные с неравномерным распределением ресурсов и запасов подземных вод. Значительный объем извлечения подземных вод на горнорудных предприятиях определяет их потенциал для питьевого использования. **Ключевые слова:** мониторинг состояния недр, водоснабжение, подземные воды, горные выработки, Урал.*

Elokhina S.N., Kindler A.A., Kislyakova A.A., Sergeeva A.S. (Branch of Hydrospeztsgeologiya, Urals Regional Center of SMSC) STATE AND MAIN PROBLEMS OF THE DRINKING WATER ON THE BASE OF GROUND SOURCES IN THE URALS FEDERAL DISTRICT

*In the context of the state monitoring of mineral resources in the Urals Federal district, the results of the use of subsurface sources in drinking water supply systems, territorial hydrochemical and water management features associated with the uneven distribution of resources and groundwater reserves are demonstrated. A significant amount of groundwater extraction in mining enterprises determines their potential for drinking. **Keywords:** monitoring of subsoil status, water supply, ground water, mining, Ural.*

Оценка состояния питьевых подземных вод, их природного количества, объема использования, текущих потребительских свойств и другие аспекты занимают одну из важных позиций при ведении государственного мониторинга состояния недр (ГМСН).