

# РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

---

УДК 551.444: 504.062

DOI: 10.18384/2712-7621-2020-4-17-27

## ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ РФ: РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ И ПРОБЛЕМЫ ЕГО РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

*Арустамов Э. А.<sup>1</sup>, Медведков А. А.<sup>2</sup>, Пястолов О. А.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> *Российский университет кооперации  
141014, Московская область, г. Мытищи, ул. Веры Волошиной,  
д. 12/30, Российская Федерация*

<sup>2</sup> *Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова  
119991 Москва, Ленинские горы, д. 1, Российская Федерация*

### **Аннотация.**

**Цель.** Оценить ресурсный потенциал подземных вод Российской Федерации и проанализировать проблемы его использования.

**Процедура и методы.** Проанализированы опубликованные материалы, статистические и нормативные источники по различным аспектам подземного водопользования.

**Результаты.** Рассмотрено состояние подземных вод России. Обозначены основные типы их месторождений, главные очаги загрязнения, а также районы с наиболее высоким потенциалом подземного водопользования. Проанализирована роль субъектов Федерации в обеспечении подземными водными ресурсами. Обсуждены экологические риски, возникающие при консервации месторождений полезных ископаемых.

**Теоретическая и/или практическая значимость.** Результаты исследования позволяют повысить эффективность информационного сопровождения государственной политики в области водопользования. Обозначены основные проблемы подземного водопользования и предложены меры по их решению. Обоснована необходимость модернизации российского законодательства в области регулирования водопользования.

**Ключевые слова:** ресурсы подземных вод, месторождения подземных вод, загрязнение подземных вод, подземное водопользование, управление водопользованием

## UNDERGROUND WATER OF THE RUSSIAN FEDERATION: RESOURCE POTENTIAL AND PROBLEMS OF ITS RATIONAL USE

*E. Arustamov<sup>1</sup>, A. Medvedkov<sup>2</sup>, O. Pyastolov<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> *Russian University of Cooperation  
12/30, ul. Very Voloshinoi, 141014 Mytishchi, Moscow region, Russian Federation*

<sup>2</sup> *Lomonosov Moscow State University  
1 Leninskie Gory, 119991 Moscow, Russian Federation*

### **Abstract.**

**Aim.** The resource potential of underground water in the Russian Federation is assessed and the most important problems of its use in modern conditions are analyzed, taking into account the trends of natural and climatic changes.

**Methodology.** An analysis is made of the published materials, as well as of statistical and regulatory sources on various aspects of underground water use.

**Results.** The state of the mineral resource base of underground water in Russia is considered in the context of its accounting and potential use. The main genetic types of underground water deposits are indicated in relation to different types of natural regions. The role of federal districts and subjects of the Russian Federation in the provision of underground water resources is analyzed. The environmental risks arising from the conservation of mineral deposits are discussed.

**Research implications.** The results of the analysis can be used to improve the efficiency of information support for state policy in the field of water use in the Russian Federation. The main problems of underground water use are outlined from the standpoint of their legal regulation, and measures are proposed to manage the current situation. The necessity of modernizing Russian legislation in the field of water use regulation is substantiated.

**Keywords:** underground water resources, underground water deposits, underground water pollution, underground water use, water use management

### **Введение**

Подземные воды, заключённые в верхней части земной коры, приобретают всё большее значение в условиях обострения водно-экологической ситуации как в связи с увеличением антропогенного воздействия на водные объекты (рост водозабора, увеличение источников загрязнения и т.д.), так и вследствие происходящих климатических изменений. Представляется, что для вододефицитных регионов разведка подземных вод, уточнение их запасов и рационализация подземного водопользования, может рассматриваться как одно из на-

правлений по адаптации к изменениям климата [11], что позволит смягчить воздействия, прежде всего, тепловых стрессов и засух.

Подземный сток наряду с речным стоком входит в оценки мировых водных ресурсов [6]. По объёмам поверхностного (речные воды) и подземного стока Россия занимает 2 место в мире (после Бразилии). На Россию приходится около 8,5% мировых водных ресурсов<sup>1</sup>, т.е. наиболее динамичной

<sup>1</sup> Сельское хозяйство, охота и охотничье хозяйство, лесоводство в России. М.: Росстат, 2015. Табл. 4.1. С. 75.

части пресных вод. По объёму ресурсов речных и подземных вод на душу населения Россия занимает 30-е место в мире. Так, на каждого гражданина нашей страны приходится около 30 тыс. м<sup>3</sup> пресной воды (2014 г.), тогда как среднемировой показатель составляет 6 тыс. м<sup>3</sup><sup>1</sup>. Несмотря на мировое лидерство России по размерам водно-ресурсного потенциала, его размещение по территории страны характеризуется значительной неравномерностью, что в условиях изменения климата имеет тенденцию к её усилению. Так, проблемы обеспечения водными ресурсами (в том числе подземными водами) особенно остро стоят перед регионами юга Европейской России, Западной Сибири и Восточного Кавказа, а также Среднего и Южного Урала. В условиях усиления прогнозируемой аридизации климата [7], вододефицитность этих регионов будет только нарастать.

### **Генетические типы месторождений подземных вод**

Гидрогеологами выделяется несколько промышленных типов месторождений подземных вод, различающихся между собой методикой проведения поисково-разведочных работ и оценкой их запасов [12]. Генетические типы месторождений в значительной степени влияют на неравномерность территориального распределения запасов подземных вод на национальном уровне. Так, наиболее важное значение имеют месторождения подземных вод, приуроченные к долинам крупных равнинных рек и зандровым

равнинам. Это преобладающий тип месторождений пресных подземных вод, для которых характерна высокая степень связности гидрогеологической среды. Также в пределах равнин большое значение имеют месторождения флювиогляциальных межморенных четвертичных отложений. Принимая во внимание тектоническое строение, нельзя не отметить связь конкретных тектонических структур с типами месторождений подземных вод. Так, в пределах Восточно-Европейской равнины основные запасы подземных вод приурочены к крупным артезианским бассейнам платформенного типа. Тогда как в Южной Сибири и на Кавказе крупнейшие месторождения приурочены к артезианским бассейнам горноскладчатых областей. Обозначенные типы месторождений подземных вод имеют значительное эксплуатационное значение. В регионах нового освоения имеются перспективы выявления водоносных горизонтов, которые могут быть использованы для питьевого водоснабжения. Особый интерес в этом отношении представляют воды подрусловых и подошвенных таликов [1; 14]. Представляется, что данные перспективы, прежде всего, связаны с более внимательным изучением геокриологических условий в субъектах РФ, характеризующихся широким развитием многолетнемерзлых грунтов.

В недрах Центральной России, Западной Сибири и запада Средней Сибири существуют артезианские бассейны со значительным ресурсным потенциалом подземных вод. Все они приурочены к крупным платформенным синеклизам (Московская, Тунгусская и др.). Водоносные горизонты артезианских бассейнов достигают мощности

<sup>1</sup> AQUASTAT. Global Water Information System. URL: [http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries\\_regions/Profile\\_segments/RUS-WR\\_eng.stm](http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries_regions/Profile_segments/RUS-WR_eng.stm)

несколько сотен метров, между собой они разделены водоупорными слоями. Оценивая их значение для питьевого водоснабжения, необходимо понимать, что с увеличением глубины залегания водоносных горизонтов возрастает минерализация вод, увеличивается доля сульфат-ионов и хлора, уменьшается значение гидрокарбонатов, но при этом возрастает присутствие отдельных элементов, которые могут придавать водам этих горизонтов лечебные свойства.

### **Ресурсы подземных вод и их использование**

Оценка ресурсов подземной гидросферы – это ведущее направление современных гидрогеологических исследований [13]. Прогнозируемые ресурсы подземных вод РФ, предназначенные для питьевого водоснабжения и технического использования оценены в 914 млн м<sup>3</sup>/сутки<sup>1</sup>. Около 70% прогнозируемых ресурсов подземных вод сосредоточено в азиатской части РФ и приходится на три федеральных округа (Сибирский – 28,5%, Дальневосточный – 21,2% и Уральский – 19,9%). Наименьшими запасами подземных вод обладают Южный (2%) и Северо-Кавказский (2%) федеральные округа.

Не только распределение ресурсов подземных вод отличается неравномерностью, степень их использования также неравномерна. Согласно официальным данным<sup>2</sup> только в 35 субъектах

РФ доля подземных вод в хозяйственно-питьевом водоснабжении значительно преобладает (от 70 до 100%), а в 12 субъектах РФ удельный вес их использования не превышает 10 – 20%.

В стране существует ряд субъектов, испытывающих проблемы с обеспечением качественными (кондиционными) подземными водами<sup>3</sup>, что обусловлено гидрогеологическими особенностями их территорий и генетическими условиями формирования водоносных горизонтов. «Проблемные» субъекты группируются по 6 природно-хозяйственным регионам: 1) северо-запад европейской территории России (Новгородская обл., Республика Карелия и юго-запад Архангельской обл.); 2) север Центральной России (Ярославская обл.); 3) Предкавказье (Ставропольский край, Республика Адыгея) и Восточный Кавказ (Республика Дагестан); 4) Нижнее Поволжье (Республика Калмыкия, Волгоградская и Астраханская обл.); 5) юг Западной Сибири (Курганская, Омская и Тюменская обл.); 6) Северо-Восточная Сибирь (Республика Якутия, Магаданская обл. и др.).

Слабо изученным представляется вопрос о влиянии природно-климатических изменений на ресурсы подземных вод. Хорошо известно, что сток, в значительной степени регулируемый живым веществом при функционировании системы: растительность – почва – зона активного водообмена [2]. Очевидно, что в первую очередь это относится к поверхностному стоку, но имеет значение и для его подзем-

<sup>1</sup> Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2016 и 2017 гг.». М.: Минерал-Инфо, 2018. С. 325–331.

<sup>2</sup> Государственный доклад «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской

Федерации в 2017 г.». М.: Природные ресурсы (НИА-Природа), 2018. 298 с.

<sup>3</sup> Там же.

ной составляющей. Так, в одной из работ, ставшей уже классической [9], наглядно показана причинно-следственная связь между степенью изменения растительности на водосборе и динамикой разных составляющих стока в его пределах. Понятно, что последствия антропогенных изменений проявляются в зоне активного водообмена значительно быстрее, чем результаты естественных изменений, характеризующихся более растянутым периодом отклика. Для территорий криолитозоны данный вопрос представляется чрезвычайно актуальным, поскольку уже сейчас фиксируются климатогенные изменения в мерзлотных ландшафтах [11; 15], способные через трансформацию структуры стока оказывать влияние на ресурсы надмерзлотных вод. Особенно заметно проявление изменений стокоформирующей функции ландшафтов на юге криолитозоны, в областях островного и прерывистого распространения многолетнемерзлых пород.

### **Загрязнение подземных вод**

Важно понимать, что трансформация гидродинамической обстановки, которая может быть вызвана разными техногенными причинами, будет способствовать загрязнению эксплуатируемых горизонтов подземных вод. Это может быть вызвано за счёт притока вод с глубинных уровней, не соответствующих установленным нормативам питьевого водоснабжения. Согласно государственному докладу<sup>1</sup> такие неблагоприятные явления получили

развитие в Тульско-Новомосковской агломерации, промышленной зоне Санкт-Петербурга и Екатеринбурга. Интенсивная откачка подземных вод не только увеличивает их уязвимость к загрязнению, но и способствует также интенсификации экзогеодинамических процессов. В среднем при понижении на каждый метр уровня подземных вод земная поверхность оседает на 0,1 – 1,0 см [3]. Консервация объектов горнодобывающей деятельности и остановка работ по водопонижению также представляют потенциальную опасность для экологического состояния подземных горизонтов. Так, в Тульской области установлено воздействие проводившейся ранее и уже остановленной разработки месторождений Подмосковского бурогоугольного бассейна на режим и качество подземных вод<sup>2</sup>. На законсервированных шахтах происходит восстановление уровня с выходом на поверхность высокоминерализованных подземных вод. Указанные явления наиболее типичны для Донецкого (Донбасса) в Ростовской области, Кизеловского в Пермском крае, Кузнецкого (Кузбасса) в Кемеровской области, Печорского в Республике Коми и др. горнодобывающих районах<sup>3</sup>. Такие районы обладают значительным потенциалом развития конфликтов водопользования. Важно понимать, что в этих условиях особую важность приобретает не только ситу-

<sup>1</sup> Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2016 и 2017 гг.». М.: Минерал-Инфо, 2018. С. 325–331.

<sup>2</sup> Информационный бюллетень о состоянии недр территории Центрального федерального округа в 2015 г. М.: Гидроспецгеология, 2016. 278 с.

<sup>3</sup> Государственный доклад «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2017 г.». М.: Природные ресурсы (НИА-Природа), 2018. 298 с.

ационная оценка, но и прогнозирование качества подземных вод, включая специфические компоненты. Данные проблемы подробно изучены на примере угольных и медноколчеданных месторождений Среднего Урала, дренажные воды которых являются источником поступления значительного количества загрязняющих, в том числе токсичных элементов и их соединений [4; 5]. Также и любая другая интенсивная антропогенная деятельность (в том числе и сельскохозяйственная) приводит к загрязнению горизонтов, входящих в зону активного водообмена. Согласно официальным данным<sup>1</sup>, такие загрязнённые участки занимают площади от первых гектаров до десятков, реже первых сотен км<sup>2</sup>, а в качестве наиболее распространённых загрязнителей водоносных горизонтов выступают соединения азота и нефтепродукты. Лидерами среди федеральных округов по наибольшему объёму загрязнённых подземных вод являются Сибирский, Приволжский и Южный.

### **Нормативно-правовые аспекты подземного водопользования**

Отдельного внимания заслуживает сложившаяся система государственного контроля и надзора, платности водопользования, которая имеет в определённой степени двойное регулирование. С одной стороны, действуют нормы закона РФ «О недрах»<sup>2</sup>, с другой, – нормы

водного законодательства (Водный кодекс РФ)<sup>3</sup>. Названные выше нормативные акты нуждаются в содержательной актуализации в свете текущих изменений всего отечественного природно-ресурсного законодательства.

Назрела необходимость достижения разумного технического разграничения и обязательной солидарности обозначенных нормативных документов. Основным документом, регламентирующим налогообложение пользования водными объектами, является Налоговый кодекс РФ, глава «Водный налог»<sup>4</sup>. Современная система лицензирования подземных водозаборов является основным механизмом государственного управления и регулирования добычи подземных вод.

В соответствии с законом РФ «О недрах» геологическое изучение и добыча подземных вод осуществляется на основании предоставленного права пользования участком недр, которое оформляется государственным разрешением в виде лицензии. В соответствии со ст. 9 закона «О недрах»<sup>5</sup> пользователями недр могут быть субъекты предпринимательской деятельности, в том числе участники простого товарищества, иностранные граждане, юридические лица, если иное не установлено федеральными законами. Населению разрешено бесплатно поль-

<sup>1</sup> Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2016 и 2017 гг.». М.: Минерал-Инфо, 2018. С. 325–331.

<sup>2</sup> Закон Российской Федерации от 21 февраля 1992 № 2395-1 «О недрах» // Собрание законодательства РФ. 1995. № 10. Ст. 823.

<sup>3</sup> Водный кодекс Российской Федерации от 3 июня 2006 № 74-ФЗ // Собрание законодательства РФ. 2006. № 23. Ст. 2381.

<sup>4</sup> Налоговый кодекс Российской Федерации от 05.08.2000 №117-ФЗ. НК РФ Глава 25.2. Водный налог (введена Федеральным законом от 28.07.2004 № 83-ФЗ).

<sup>5</sup> Закон Российской Федерации от 21 февраля 1992 № 2395-1 «О недрах» // Собрание законодательства РФ. 1995. № 10. Ст. 823.

зоваться только грунтовыми водами, т.е. низкокачественными водами, подверженными загрязнению.

Добыча подземных вод из оценённых водоносных горизонтов индивидуальными пользователями запрещена законом РФ «О недрах», что приводит частных домовладельцев к вынужденному недропользованию посредством бурения скважин. Обоснование возможности использования подземных вод для водоснабжения включает разработку методики и технологии проведения геологоразведочных работ, их производство, оценку запасов и проектирование эксплуатации. Все перечисленные виды деятельности сопровождаются получением разрешительной документации в региональных природоохранных органах и различных согласований с иными органами исполнительной власти.

### **Заключение**

Россия располагает значительной минерально-сырьевой базой питьевых подземных вод, но в ряде регионов она слабо используется. Низкая степень вовлечения в хозяйственный оборот оценённых запасов питьевых подземных вод определяется рядом технико-экономических и эколого-экономических факторов, основными из которых являются: удалённое расположение месторождений от основных водопотребителей – крупных городов и городских агломераций; дорогостоящее разрешённое оборудование и нормативное обслуживание водозаборных сооружений, согласно санитарно-эпидемиологическим требованиям и стандартам; складывающаяся в отдельных регионах неблагоприятная гидроэкологическая обстановка, вызванная за-

грязнением зоны активного водообмена в наиболее перспективных районах добычи подземных вод.

В современной системе подземного водопользования имеется ряд проблем, требующих нормативно-правового регулирования, ниже перечислим основные из них и обозначим рекомендации по их решению:

1) Для управления загрязнением подземных вод в нормативных документах должен быть закреплён комплексный подход, который применительно к конкретным гидрогеологическим условиям должен давать рекомендации по добыче подземных вод. Данные рекомендации должны учитывать особенности вскрытия водоносных горизонтов и использования промысловых агентов, устройства скважин и ликвидации их заброшенных аналогов, организации санитарно-защитной зоны и др. [8].

2) Недостаточный контроль над деятельностью организаций, ведущих бурение на воду. Это необходимо, поскольку большинство водозаборных скважин в этом случае не учитывается ввиду того, что собственник земельного участка не имеет обязательств по регистрации водозаборной скважины.

3) Вызывает вопросы степень достоверности представляемой добывающими компаниями информации, которая передаётся лицензионным органам и службам мониторинга в виде отчётных документов. Такая ситуация наблюдается в условиях отсутствия систем контроля за уровнем воды в скважинах, информации по изменениям химического состава воды из подземных горизонтов и т.д.

4) Наличие водозаборных объектов, вышедших из эксплуатации, а также сети частных водозаборов, не

поддающихся систематизированному учёту и контролю. Данные объекты представляют потенциальную опасность, являясь не только источниками, но и возможными «каналами» распространения загрязняющих веществ.

5) Требуется проведение водоподготовки подземных вод, имеющих повышенное содержание стронция стабильного – химического элемента 2-го класса опасности (т.е. высокоопасного). В Смоленской области известны случаи<sup>1</sup>, когда используемые в водоснабжении воды подземных горизонтов характеризуются повышенным содержанием стронция стабильного (от 1–3 ПДК). Повышенное содержание стронция осложняет решение задачи по обеспечению населения качественной питьевой водой. Эта проблема проявляется также в Тульской и Брянской областях<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Информационный бюллетень о состоянии недр территории Центрального федерального округа в 2015 г. М.: Гидроспецгеология, 2016. 278 с.

<sup>2</sup> Государственный доклад «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2017 г.». М.: Природные ресурсы (НИА-Природа), 2018. 298 с.

6) Подземные воды являются источником водоснабжения, с одной стороны, а с другой, – они являются месторождениями полезных ископаемых. Данная позиция затрудняет регулирование подземного водопользования.

Для снижения опасности загрязнения подземных вод и решения обозначенных вопросов требуется модернизация законодательства, регулирующего водопользование в нашей стране, в том числе с учётом предложений и аспектов, обозначенных в данной статье. Для рационализации подземного водопользования необходимы также и комплексные гидрогеологические исследования, которые должны быть ориентированы на дальнейшее развитие системы мониторинга подземных вод в пределах их интенсивного использования, а также на изучение условий формирования качества подземных вод при дальнейшем освоении регионов Азиатской России.

*Статья поступила в редакцию 18.06.2020 г.*

## ЛИТЕРАТУРА

1. Готов В. Е. Талики районов горно-долинного оледенения в заполярной Чукотке // Разведка и охрана недр. 2020. № 5. С. 28–32.
2. Горшков С. П. Организованность биосферы и устойчивое развитие // Жизнь Земли. 2015. Т. 37. С. 62–84.
3. Горшков С. П. Экзодинамика окружающей среды. М.: МГУ, 2005. 152 с.
4. Грязнов О. Н., Елохина С. Н. Геоэкологические проблемы горнопромышленного техногенеза на Урале // Известия Уральского государственного горного университета. 2017. № 2 (46). С. 28–33.
5. Елохина С. Н. Гидрогеоэкологические последствия горного техногенеза на Урале. Екатеринбург: Уральский издательско-полиграфический центр (УИПЦ), 2013. 187 с.
6. Заяц Д. В. Проблемы оценки природно-ресурсного потенциала России и его места в мировых рейтингах // Региональные исследования. 2016. № 3 (53). С. 50–57.
7. Кизяев Б. М., Исаева С. Д. Водообеспеченность Российской Федерации в условиях глобального потепления климата // Вестник Российской академии наук. 2016. Т. 86. № 10. С. 909–914.



8. Коломиец А. М. К проблеме использования подземных вод для питьевого водоснабжения населённых пунктов // *Разведка и охрана недр*. 2019. № 2. С. 38–41.
9. Крестовский О. И. Влияние вырубок и восстановления лесов на водность рек. Л.: Гидрометеоздат, 1986. 118 с.
10. Медведков А. А. Адаптация к климатическим изменениям: глобальный эколого-экономический тренд и его значение для России // *Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки*. 2018. № 4. С. 11–19.
11. Медведков А. А. Геоэкологический отклик среднетаёжных ландшафтов Приенисейской Сибири на потепление климата конца XX – начала XXI века // *Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология*. 2014. № 6. С. 541–552.
12. Плотников Н. И. Поиск и разведка пресных подземных вод. М.: Недра, 1985. 370 с.
13. Ресурсная база подземных вод РФ: состояние изученности, проблемы воспроизводства и использования / В. М. Лукьянчиков, Л. Г. Лукьянчикова, Р. И. Плотникова, В. А. Барон, Ю. Б. Челидзе // *Разведка и охрана недр*. 2016. № 9. С. 129–136.
14. Состояние питьевого водоснабжения на базе подземных вод в Сибири и на Дальнем Востоке / С. В. Алексеев, Л. П. Алексеева, В. Е. Глотов, Т. П. Иванова, В. В. Кулаков, Ю. К. Ланкин, А. Ю. Озёрский, Н. В. Чернега, В. В. Шепелев // *Подземные воды России*. Новосибирск: Новосибирский государственный университет, 2018. С. 4–20.
15. Medvedkov A. A. Geoenvironmental response of the Yenisei Siberia mid-taiga landscapes to global warming during late XX – early XXI centuries // *Water Resources*. 2015. № 7. Vol. 42. P. 922–931.

#### REFERENCES

1. Glotov V. E. [Taluk areas of mountain-valley glaciation in the Arctic Chukotka]. In: *Razvedka i okhrana nedr* [Exploration and protection of mineral resources], 2020, no. 5, pp. 28–32.
2. Gorshkov S. P. [Organization of the biosphere and sustainable development]. In: *Zhizn' Zemli* [Life of the Earth], 2015, vol. 37, pp. 62–84.
3. Gorshkov S. P. *Ekzodinamika okruzhayushchei sredy* [Ecodynamics of the environment]. Moscow, Lomonosov Moscow State University Publ., 2005. 152 p.
4. Gryaznov O. N., Elokhina S. N. [Geoecological problems of mining technogenesis in the Urals]. In: *Izvestiya Ural'skogo gosudarstvennogo gornogo universiteta* [Proceedings of the Ural State Mining University], 2017, no. 2 (46), pp. 28–33.
5. Elokhina S. N. *Gidrogeoekologicheskie posledstviya gornogo tekhnogeneza na Urale* [Hydrogeoecological consequences of mining technogenesis in the Urals]. Yekaterinburg, Ural'skii izdatel'sko-poligraficheskii tsentr Publ., 2013. 187 p.
6. Zayats D. V. [Problems of assessing the natural resource potential of Russia and its place in world rankings]. In: *Regional'nye issledovaniya* [Regional studies], 2016, no. 3 (53), pp. 50–57.
7. Kizyaev B. M., Isaeva S. D. [Water availability of the Russian Federation in the context of global warming]. In: *Vestnik Rossiiskoi akademii nauk* [Bulletin of the Russian Academy of Sciences], 2016, vol. 86, no. 10, pp. 909 – 914.
8. Kolomiets A. M. [On the problem of using underground water for drinking water supply of settlements]. In: *Razvedka i okhrana nedr* [Exploration and protection of mineral resources], 2019, no. 2, pp. 38–41.
9. Krestovskii O. I. *Vliyanie vyrubok i vosstanovleniya lesov na vodnost' rek* [Impact of deforestation and reforestation on river water content]. Leningrad, Gidrometeoizdat Publ., 1986. 118 p.

10. Medvedkov A. A. [Adaptation to climate change: the global ecological and economic trend and its significance for Russia]. In: *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Seriya: Estestvennye nauki* [Bulletin of the Moscow Region State University. Series: Natural Sciences], 2018, no. 4, pp. 11–19.
11. Medvedkov A. A. [Geoecological response of Middle Taiga landscapes of Yenisei Siberia to climate warming in the late XX – early XXI century]. In: *Geoekologiya. Inzhenernaya geologiya. Gidrogeologiya. Geokriologiya* [Geoecology. Engineering geology. Hydrogeology. Geocryology], 2014, no. 6, pp. 541–552.
12. Plotnikov N. I. *Poisk i razvedka presnykh podzemnykh vod* [Search and exploration of fresh groundwater]. Moscow, Nedra Publ., 1985. 370 p.
13. Luk'yanchikov V. M., Luk'yanchikova L. G., Plotnikova R. I., Baron V. A., Chelidze Yu. B. [Resource base of underground waters of the Russian Federation: state of knowledge, problems of reproduction and use]. In: *Razvedka i okhrana nedr* [Exploration and protection of mineral resources], 2016, no. 9, pp. 129–136.
14. Alekseev S. V., Alekseeva L. P., Glotov V. E., et al. [State of drinking water supply based on underground water in Siberia and the Far East]. In: *Podzemnye vody Rossii* [Underground waters of Russia]. Novosibirsk, Novosibirsk State University Publ., 2018. pp. 4–20.
15. Medvedkov A. A. Geoenvironmental response of the Yenisei Siberia mid-taiga landscapes to global warming during late XX – early XXI centuries. In: *Water Resources*, 2015, no. 7, vol. 42, pp. 922–931.

---

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

*Арустамов Эдуард Александрович* – доктор экономических наук, профессор Российского университета кооперации, заслуженный деятель науки РФ;  
e-mail: eduard-arustamov@yandex.ru

*Медведков Алексей Анатольевич* – кандидат географических наук, доцент кафедры физической географии мира и геоэкологии географического факультета Московского государственного факультета имени М. В. Ломоносова;  
e-mail: a-medvedkov@bk.ru

*Пястолов Олег Александрович* – кандидат экономических наук, доцент Российского университета кооперации;  
e-mail: Olegpyastolov@yandex.ru

### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

*Eduard A. Arustamov* – Dr. Sci. (Economics), Professor, Russian University of Cooperation, Honored Scientist of the Russian Federation;  
e-mail: eduard-arustamov@yandex.ru

*Aleksey A. Medvedkov* – Ph.D (Geography), Associate Professor, Department of Physical Geography of the World and Geoecology, Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University;  
e-mail: a-medvedkov@bk.ru

*Oleg A. Pyastolov* – Ph.D (Economics), Associate Professor, Russian University of Cooperation;  
e-mail: Olegpyastolov@yandex.ru

**ПРАВИЛЬНАЯ ССЫЛКА НА СТАТЬЮ**

Арустамов Э. А., Медведков А. А., Пястолов О. А. Подземные воды РФ: ресурсный потенциал и проблемы его рационального использования // Географическая среда и живые системы. 2020. № 4. С. 17–27.

DOI: 10.18384/2712-7621-2020-4-17-27

**FOR CITATION**

Arustamov E. A., Medvedkov A. A., Pyastolov O. A. Underground water of the Russian Federation: resource potential and problems of its rational use. In: *Geographical Environment and Living Systems*, 2020, no. 4, pp. 17–27.

DOI: 10.18384/2712-7621-2020-4-17-27