

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе  
Федерального государственного  
бюджетного образовательного  
учреждения высшего  
образования «Башкирский  
государственный университет»,  
д.хим.н., проф.  
В.П. Захаров  
« 2 » 09

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный университет».

Диссертация «Термальные подземные воды Ханкальского месторождения: формирование, использование, прогнозы» выполнена на кафедре гидрологии и геоэкологии географического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный университет» и в центре наук о Земле Высшей горной школы Парижа, Франция. В период подготовки диссертации соискатель Фархутдинов Анвар Мансурович обучался в очной аспирантуре и работал ассистентом на кафедре геологии и геоморфологии географического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный университет».

В 2012 г. окончил Башкирский государственный университет по специальности «Геология».

Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов по иностранному языку и истории и философии науки выдано в 2016 г. Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Башкирский государственный университет». Справка об обучении в Томском политехническом университете в качестве экстерна и сдаче кандидатского экзамена по специальности 25.00.07 Гидрогеология выдана федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» в 2016 г.

Научный руководитель – Гареев Ауфар Миннигазимович, доктор географических наук, профессор, заведующий кафедрой гидрологии и геоэкологии географического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный университет». Научный консультант – Патрик Гобле, Ph.D., профессор, руководитель группы «Гидрологические системы и резервуары» центра наук о Земле Высшей горной школы Парижа.

На расширенном заседании кафедры гидрологии и геоэкологии присутствовали:

заведующий кафедрой гидрологии и геоэкологии, д.г.н., профессор А.М. Гареев, к.г.н., доцент Э.М. Галеева, старший преподаватель Р.Г. Галимова, к.г.-м.н., доцент И.М. Фархутдинов, ассистент П.Н. Зайцев, ассистент И.Ю. Лешан, ассистент Р.Ш. Фатхутдинова.

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

#### **Оценка выполненной соискателем работы**

Диссертационная работа А.М. Фархутдинова посвящена изучению термальных подземных вод юго-востока Восточно-Предкавказского артезианского бассейна. Актуальность данной работы определяется значимостью проблемы энергообеспеченности, истощением традиционных видов топлива и ущербом экологии при их использовании. Автором для решения поставленных задач проведен сбор, анализ, обобщение материалов отчетов, применены геостатистические методы исследований, компьютерное моделирование. Во введении диссертации автор раскрывает актуальность проблемы, излагает цель и задачи исследования, обосновывает новизну и практическую значимость полученных результатов, формулирует положения, выносимые на защиту. Выводы обоснованы конкретными результатами и подтверждены данными математического моделирования, а также результатами бурения новых термальных скважин на исследуемой территории.

#### **Личное участие соискателя в получении результатов, изложенных в диссертации**

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии на всех этапах диссертационного исследования. Основная идея, планирование научной работы, включая формулировку рабочей гипотезы, определение методологии и общей концепции диссертационного исследования проводились совместно с научными руководителями: д.г.н., профессором А.М. Гареевым (заведующий кафедрой гидрологии и геоэкологии БашГУ) и Ph.D. Патриком Гобле (руководитель группы «Гидрологические системы и резервуары» Высшей горной школы Парижа). Цель и задачи сформулированы совместно с научными руководителями. Дизайн исследования разработан лично диссертантом. Автором проведен научно-информационный поиск архивных материалов, сбор данных. В статистической обработке результатов исследования участвовала Шанталь де Фуке (заведующая отделом экологической геостатистики центра наук о Земле Высшей горной школы Парижа). Интерпретация полученных данных, представление результатов работы в научных публикациях, а также в виде докладов на конференциях и съездах осуществлялась совместно с научными руководителями. Написание и оформление рукописи диссертации выполнены соискателем лично.

#### **Степень достоверности результатов проведенных исследований**

В работе применены современные методы исследования термальных подземных вод. Проведено сравнение собственных результатов и данных, полученных ранее другими учеными по территории Ханкальского месторождения термальных подземных вод. Использование современных высокоинформативных методов, адекватная статистическая обработка полученных результатов дают основание считать полученные автором данные и сделанные на их основании выводы достоверными. Выводы и практические рекомендации, представленные в диссертационной работе А.М. Фархутдинова, базируются на анализе обширного

литературного материала и практического опыта в области изучения и использования термальных подземных вод.

### **Новизна и практическая значимость полученных результатов**

Результаты исследования подтверждают высокую перспективность использования ресурсов термальных подземных вод среднемиоценовых караганчокракских отложений Чеченской Республики и Ханкальского месторождения в частности. На основании современных методов геостатистического анализа автор составил новую структурную карту по кровле основного продуктивного пласта Ханкальского месторождения термальных подземных вод, с учетом которой производился выбор месторасположения бурения скважин. Показана значимость влияния структурно-тектонического фактора и движения подземных вод, прогреваемых в депрессиях и поднимающихся на поверхность, на формирование температурного режима территории. Полученные с помощью компьютерного моделирования данные являются основой для составления рекомендаций по эксплуатации Ханкальского месторождения термальных подземных вод.

Разработанные и адаптированные в ходе диссертационного исследования методы оценки температурного режима, математического моделирования использования термальных подземных вод могут быть использованы при обосновании условий эксплуатации месторождений других регионов России.

### **Ценность научных работ соискателя**

Полученные соискателем результаты использованы при составлении отчета Государственного геологического музея им. акад. В.И. Вернадского по теме «Разработка трехмерной цифровой модели резервуара геотермальных вод. Разработка алгоритма математического моделирования распределения температуры в пределах резервуара геотермальных вод» (2013 г.). Ценность научных работ подтверждается разработкой конкретных рекомендаций по эксплуатации Ханкальского месторождения термальных подземных вод. Соискателем опубликовано 26 научных работ, в том числе по теме диссертации – 20, из них 9 – в рецензируемых научных изданиях ВАК, включая 4 статьи базы данных Scopus и 1 Web of Science.

Список опубликованных работ по теме диссертации:

*Статьи в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК*

1. **Фархутдинов, А. М.** История открытия и разработки Ханкальского месторождения теплоэнергетических вод / **А. М. Фархутдинов, И. М. Фархутдинов, Р. А. Исмагилов** // Вестник Башкирского университета. – 2014. – Том 19, № 1. – С. 93-96.
2. **Гареев, А. М.** Современное состояние и перспективы использования теплоэнергетических вод Российской Федерации (на примере Ханкальского месторождения) / **А. М. Гареев, А. М. Фархутдинов, И. М. Фархутдинов, С. В. Черкасов** // Вестник Башкирского университета. – 2014. – Том 19, № 3. – С. 887-892.
3. **Фархутдинов, А. М.** Применение геостатистики для анализа перспектив эксплуатации Ханкальского месторождения теплоэнергетических вод / **А. М. Фархутдинов, Ш. де Фуке, М. Ш. Минцаев, С. В. Черкасов** // Геоинформатика. – 2015. – № 1. – С. 60-68.
4. **Фархутдинов, А. М.** Перспективы использования теплоэнергетических вод Чеченской Республики на базе опыта аналогичных работ во Франции (Парижский бассейн) / **А. М. Фархутдинов, Р. А. Исмагилов, И. М. Фархутдинов, С. В. Черкасов, М. Ш. Минцаев** // Вестник Томского

государственного университета. – 2015. – № 398. – С. 257-264.

5. **Фархутдинов, А. М.** Геотермальные воды: экологические аспекты эксплуатации Ханкальского месторождения (Предкавказская горная зона) / **А. М. Фархутдинов** // Вестник Академии наук Республики Башкортостан. – 2015. – Том 20, № 4. – С. 102-108.

*Статьи в журналах, индексируемых базой данных Web of Science*

6. **Farkhutdinov, A.** A case study of the modeling of a hydrothermal reservoir: Khankala deposit of geothermal waters / **A. Farkhutdinov, P. Goblet, C. de Fouquet, S. Cherkasov** // Geothermics. – 2016. – Vol. 59. – P. 56-66.

*Статьи в журналах, индексируемых базой данных Scopus*

7. **Farkhutdinov, A. M.** Computer modelling in geothermal waters reservoirs exploitation on the example of the Khankala deposit / **A. M. Farkhutdinov, P. Goblet, S. V. Cherkasov** // Ecology, Environment and Conservation. – 2015. – Vol. 21, Suppl. Issue. – P. 87-91.

8. Cherkasov, S. V. The state and prospects for the utilization of geothermal resources in the Russian Federation / S. V. Cherkasov, T. G. Churikova, L. R. Bekmurzaeva, B. N. Gordeichik, **A. M. Farkhutdinov** // Ecology, Environment and Conservation. – 2015. – Vol. 21, Suppl. Issue. – P. 67-77.

9. **Farkhutdinov, A.** The Use of Computer Modelling to Forecast the Sustainability in the Development of Geothermal waters Resource: Khankala Deposit Example / **A. Farkhutdinov, P. Goblet, C. de Fouquet, R. Ismagilov, I. Farkhutdinov, S. Cherkasov** // International Journal of Renewable Energy Research. – 2015. – Vol. 5, № 4. – P. 1062-1068.

*Статьи в научных журналах и изданиях*

10. **Фархутдинов, А. М.** Перспективы использования геотермальных вод в Предкавказской предгорной зоне (Ханкальское месторождение) / **А. М. Фархутдинов, И. М. Фархутдинов, Р. А. Исмагилов, С. В. Черкасов** // Вестник Академии наук Республики Башкортостан. – 2014. – Том 19, № 4. – С. 34-43.

11. **Фархутдинов, А. М.** Геотермальные ресурсы Чеченской Республики и перспективы их использования / **А. М. Фархутдинов, Р. А. Исмагилов** // Геоинжиниринг. – 2014. – № 2(22). – С. 60-63.

12. **Фархутдинов, А. М.** Экологические аспекты использования теплоэнергетических вод Ханкальского месторождения / **А. М. Фархутдинов** // Геология. Известия Отделения наук о Земле и природных ресурсов Академии наук Республики Башкортостан. – 2014. – № 20. – С. 81-84.

13. **Фархутдинов, А. М.** Моделирование эксплуатации Ханкальского месторождения теплоэнергетических вод / **А. М. Фархутдинов** // Геология. Известия Отделения наук о Земле и природных ресурсов Академии наук Республики Башкортостан. – 2015. – № 21. – С. 121-124.

14. Заурбеков, Ш. Ш. Пилотная геотермальная станция: возможности получения экологически чистой энергии / Ш. Ш. Заурбеков, М. Ш. Минцаев, А. А. Шаипов, М. М. Лабазанов, С. В. Черкасов, **А. М. Фархутдинов** // Экология производства. – 2016. – № 2. – С. 63-67.

15. **Фархутдинов, А. М.** Эксплуатация Ханкальского месторождения теплоэнергетических вод / **А. М. Фархутдинов, С. В. Черкасов, И. М. Фархутдинов, А. М. Гареев** // Геосфера: сборник научных статей студентов, магистрантов и аспирантов географического факультета, Уфа: БашГУ – 2015. – Вып. 8. – С. 7-8.

16. **Фархутдинов, А. М.** Компьютерное моделирование в освоении резервуаров теплоэнергетических вод на примере Ханкальского месторождения / **А. М. Фархутдинов, П. Гоблет, С. В. Черкасов** // Материалы международной научно-практической конференции: «GEOENERGY», Грозненский государственный нефтяной технический университет имени академика М. Д. Миллионщикова, Грозный, 19 - 21 июня 2015. – 2015. – С. 224-233.

17. Черкасов, С. В. Состояние и перспективы использования геотермальных ресурсов в Российской Федерации / С. В. Черкасов, Т. Г. Чурикова, Л. Р. Бекмурзаева, Б. Н. Гордейчик, **А. М. Фархутдинов** // Материалы международной научно-практической конференции: «GEOENERGY», Грозненский государственный нефтяной технический университет имени академика М. Д. Миллионщикова, Грозный, 19 - 21 июня 2015. – 2015. – С. 303-322.

18. Заурбеков, Ш. Ш. Результаты проекта строительства пилотной геотермальной станции с циркуляционной схемой отбора тепла на Ханкальском месторождении Чеченской Республики / Ш. Ш. Заурбеков, М. Ш. Минцаев, С. В. Черкасов, А. А. Шаипов, М. М. Лабазанов, **А. М. Фархутдинов** // Материалы третьего международного форума «Возобновляемая энергетика: пути повышения энергетической и экономической эффективности», Крым, г. Ялта, 17 - 19 ноября 2015. – 2015. – С. 123-136.

19. **Фархутдинов, А. М.** Экологические аспекты использования теплоэнергетических вод / **А. М. Фархутдинов** // Материалы межвузовской научно-практической конференции: «Региональные проблемы водопользования в изменяющихся климатических условиях», Башкирский государственный университет, Уфа, 11 - 12 ноября 2014. – 2014. – С. 330-331.

20. Goblet, P. Problems of geothermal waters use of the Paris Basin, France and their solutions / P. Goblet, **A. M. Farkhutdinov** // Материалы межвузовской научно-практической конференции: «Региональные проблемы водопользования в изменяющихся климатических условиях», Башкирский государственный университет, Уфа, 11 - 12 ноября 2014. – 2014. – С. 24-28.

#### **Специальность, которой соответствует диссертация**

Область исследования представленной научной работы Фархутдинова Анвара Мансуровича – особенности формирования термальных подземных вод Ханкальского месторождения, использование ресурсов термальных подземных вод, прогноз изменения температурных условий при эксплуатации Ханкальского месторождения термальных подземных вод.

Указанная область и способы исследования соответствуют специальности 25.00.07 – «Гидрогеология».

Представленное диссертационное исследование А.М. Фархутдинова актуально, обладает научной новизной, выводы обоснованы, имеют теоретическое и практическое значение. Работа соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Содержание публикаций и автореферат полностью соответствует содержанию диссертации.

Диссертация «Термальные подземные воды Ханкальского месторождения: формирование, использование, прогнозы» Фархутдинова Анвара Мансуровича рекомендуется к защите на соискание ученой степени

кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.07  
Гидрогеология.

Заключение принято на научном семинаре кафедры гидрологии и  
геоэкологии.

Присутствовало на заседании 7 чел. Результаты голосования: «за» – 7 чел.,  
«против» – нет, «воздержалось» – нет, протокол № 7 от «27» июня 2016 г.

Председатель научного семинара кафедры  
гидрологии и геоэкологии

  
к.г.н., доцент Галеева Э.М.



## CONCLUSION

of the MINES ParisTech, Paris, France.

Dissertation thesis “Geothermal waters of the Khankala deposit: formation, use, forecasts” was performed on the basis of the Department of Hydrology and Geoecology, the Faculty of Geography, Bashkir State University (BSU), Russia and Hydrological Systems and Reservoirs group, the Geosciences Department, MINES ParisTech (MPT), France. During the preparation of the dissertation thesis, FARKHUTDINOV Anvar Mansurovich studied at the internal postgraduate and worked as an assistant at the Department of Geology and Geomorphology, the Faculty of Geography, Bashkir State University, Russia. Date of the first registration of doctoral thesis at the BSU is 22/10/2012 in accordance with the Agreement for joint supervision of a doctoral thesis by MINES ParisTech (FRANCE) and the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Bashkir State University” (RUSSIA).

In 2012, he graduated from the Bashkir State University, specialty “Geology” and was given a French government grant for thesis writing under joint Russian-French supervision.

Doctoral student has validated all offsets and examinations in the BSU and The Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “National Research Tomsk Polytechnic University” (TPU). Credits obtained at the BSU and at the TPU were recognized by the MPT.

The thesis supervisor at the BSU: GAREEV Ayfar M., Doctor of Geographical Sciences, Professor. The thesis supervisor at the MPT: Patrick Goblet, Ph D

The seminar was attended by the following members of the Geosciences Department:

Ph.D.: Patrick GOBLET, Nicolas FLIPO, Elisabeth CORDIER, Pascal VIENNOT, Dominique BRUEL, Sophie GUILLON, Agnès RIVIERE, Chantal DE FOUQUET.

Ph.D. students: Asma BERRHOUMA, Pierre GRIZARD, Baptiste LABARTHE, Marie-Amélie PETRE, Timothé ROBINEAU.

The following conclusion was accepted after the discussion:

**Personal contribution of the author** consists in direct participation at all stages of the research. The author conducted scientific information retrieval of archival materials, the collection of data. He performed a geostatistical analysis on the data in collaboration with Chantal de Fouquet (head of environmental geostatistics department of Mines ParisTech) and built a numerical model to simulate the behavior of the studied system and foresee its future evolution in collaboration with Patrick Goblet (head of the Hydrological systems and reservoirs group of Mines ParisTech) during his work in MPT. Applicant did writing and layout of the dissertation manuscript personally.

**The reliability** is provided by the use of modern highly informative methods, including some which were developed in MPT, adequate statistical processing of the results, comparison of own results and the data obtained earlier by other scientists on the Khankala geothermal waters deposit.

**The research novelty of the work.** Results of the study confirm the high potential of the Middle Miocene sediments geothermal waters utilization in the Chechen Republic. The author has made a new structural map of the main productive layer of the Khankala geothermal waters deposit on the basis of modern methods of geostatistical analysis. The importance of the impact of structural-tectonic factor and movement of groundwater on the formation of the temperature regime of the territory is shown. Recommendations for the Khankala geothermal waters deposit exploitation were formulated on the basis of numerical modeling

**The practical significance.** Developed and adapted in the course of the research methods of estimating temperature, methods of mathematical modeling of the thermal groundwater use can be used for choosing optimal exploitation regime of geothermal waters deposits in other regions of Russia.

**The value of research work.** In total 5 articles in English and 15 papers in Russian published. List of the most significant works of applicant is given below.

*In English:*

1) **Farkhutdinov A.**, Goblet P., Fouquet de C., Cherkasov S. A case study of the modeling of a hydrothermal reservoir: Khankala deposit of geothermal waters // *Geothermics*. Volume 59. Part A. January 2016, Pages 56-66, ISSN 0375-6505, <http://dx.doi.org/10.1016/j.geothermics.2015.10.005>.

2) **Farkhutdinov A.M.**, Goblet P., Cherkasov S.V. Computer modelling in geothermal waters reservoirs exploitation on the example of the Khankala deposit // *Ecology, Environment and Conservation*. Volume 21, Suppl. Issue, November 2015, Pages 87-91.

3) Cherkasov S.V., Churikova T.G., Bekmurzaeva I.R., Gordeichik B.N., **Farkhutdinov A.M.** The state and prospects for the utilization of geothermal resources in the Russian Federation // *Ecology, Environment and Conservation*, Volume 21, Suppl. Issue, November 2015, Pages 67-77.

4) **Farkhutdinov A.**, Goblet P., Fouquet de C., Ismagilov R., Farkhutdinov I., Cherkasov S. The Use of Computer Modelling to Forecast the Sustainability in the Development of Geothermal waters Resource: Khankala Deposit Example // *International Journal of Renewable Energy Research*, Volume 5, No. 4, December 2015, Pages 1062-1068, ISSN 1309-0127.

*In Russian:*

5) **Farkhutdinov A.M.**, Farkhutdinov I.M., Ismagilov R.A. Istorija otkrytija i razrabotki Hankal'skogo mestorozhdenija termal'nyh vod [History of discovery and development of the Khankala geothermal waters deposit]. *Bulletin of Bashkir University*, 2014, Vol. 19, no. 1, pp. 93-97.

6) **Farkhutdinov A.M.**, Farkhutdinov I.M., Ismagilov R.A., Cherkasov S.V. Perspektivy ispol'zovanija geotermal'nyh vod v Predkavkazskoj predgornoj zone (Hankal'skoe mestorozhdenie) [Prospects for the use of geothermal waters in the Cis-Caucasian submontane zone (Khankala field)]. *The Herald of the Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan*, 2014, vol. 19, no. 4, pp. 34-43.

**Conclusion:**

The doctoral thesis "Geothermal waters of the Khankala deposit: formation, use, forecasts" is relevant, has scientific and practical significance and meets the requirements for a thesis for the Doctoral degree.

The doctoral thesis "Geothermal waters of the Khankala deposit: formation, use, forecasts", performed by FARKHUTDINOV Anvar Mansurovich, is recommended for consideration by dissertation councils and in the case of

successful thesis defense for awarding two degrees: candidate of geological-mineralogical sciences in Russia and degree of Doctor in France. Conclusion was accepted at the seminar of the Hydrological systems and reservoirs group, Geosciences Center, Mines ParisTech.

Attendance at the seminar: 13 members including Ph.D. (with voting rights) – 8 people.

Voting results: “for” – 8 people, “against” – none, “abstained” – none, record from the seminar on 25/06/2015.

Ph.D. Research Professor,  
Head of the Hydrological  
systems and reservoirs group

  
Patrick Goblet

Director of  
Mines ParisTech

  
Romain Soubeyran

25/06/2015



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Высшей горной школы Парижа, г. Париж, Франция.

Диссертационная работа «Термальные подземные воды Ханкальского месторождения: формирование, использование, прогнозы» выполнена на кафедре гидрологии и геоэкологии географического факультета Башкирского государственного университета (БГУ), Россия, и в группе Гидрологические Системы и Резервуары центра наук о Земле Высшей горной школы Парижа (ГШП), Франция. В период подготовки диссертации Фархутдинов Анвар Мансурович обучался в очной аспирантуре и работал ассистентом на кафедре геологии и геоморфологии географического факультета Башкирского государственного университета, Россия.

Дата поступления в аспирантуру БГУ 22.10.2012 в рамках Соглашения по написанию диссертации под совместным научным руководством между Высшей горной школой Парижа (Франция) и Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Башкирский государственный университет» (Россия).

В 2012 г. он окончил Башкирский государственный университет по специальности «Геология» и получил стипендию Французского правительства для написания диссертации под совместным российско-французским руководством.

Экзамены и зачеты были сданы аспирантом в БГУ и в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ). Сданные в БГУ и ТПУ экзамены и зачеты признаны в ГШП.

Научный руководитель диссертации в БГУ: Гареев Ауфар Миннигазимович, доктор географических наук, профессор. Научный консультант в ГШП: Патрик Гоблет, кандидат наук.

На семинаре присутствовали следующие члены центра наук о Земле:

Кандидаты наук: Патрик Гобле, Николас Флипо, Элизабет Кордиер, Паскаль Вьено, Доминик Брюел, Софи Гюйон, Агнесс Ривиер, Шанталь де Фуке;

Аспиранты: Асма Беррума, Пьер Гризар, Баптист Лабарт, Мари-Амели Петра, Тимоти Робине.

По итогам обсуждения было принято следующее заключение:

**Личный вклад автора** заключается в непосредственном участии во всех этапах исследования. Автором проведено научное исследование архивных материалов, сбор данных. Он выполнил геостатистический анализ данных под руководством Шанталь де Фуке (руководитель отдела экологической геостатистики Высшей горной школы Парижа) и построил математическую модель для симуляции поведения исследуемой системы и прогноза ее будущей эволюции под руководством Патрика Гобле (руководитель группы Гидрологические системы и Резервуары Высшей горной школы Парижа) во время его работы в ГШП. Написание и оформление рукописи диссертации выполнены соискателем лично.

**Достоверность** обеспечивается использованием современных высокоэффективных информативных методов, в том числе разработанных в ГШП, адекватной статистической обработкой результатов, сравнением собственных результатов и данных, полученных ранее другими учеными по Ханкальскому месторождению термальных вод.

**Научная новизна работы.** Результаты исследования подтверждают высокий потенциал использования термальных вод отложений среднего миоцена в Чеченской Республике. Автор разработал новую структурную карту основного продуктивного пласта Ханкальского месторождения термальных вод на основе современных методов геостатистического анализа. Показана важность влияния структурно-тектонического фактора и движения подземных вод на формирование температурного режима территории. Рекомендации по эксплуатации Ханкальского месторождения термальных вод были сформулированы на основе компьютерного моделирования.

**Практическая значимость.** Разработанные и адаптированные в ходе исследования методы оценки температуры, математического моделирования разработки термальных подземных вод могут быть использованы для выбора оптимального режима эксплуатации термальных вод месторождений в других регионах России.

**Ценность научных трудов.** В общей сложности было опубликовано 5 статей на английском и 15 статей на русском языке. Перечень наиболее ценных работ соискателя приводится ниже.

На английском:

1. **Фархутдинов А.**, Гoble П., Черкасов С. На материале моделирования гидротермального резервуара: Ханкальское месторождение термальных вод // Геотермика, Том 59, Часть А, январь 2016, С. 56-66, МСНСИ 0375-6505, <http://dx.doi.org/10.1016/j.geothermics.2015.10.005>.

2. **Фархутдинов А. М.**, Гoble П., Черкасов С. В. Компьютерное моделирование в процессе эксплуатации резервуаров термальных вод на примере Ханкальского месторождения // Экология, Окружающая среда и Охрана Том 21, Доп. Изд., ноябрь 2015, С. 87-91.

3. Черкасов С. В., Чурикова Т.Г., Бекмурзаева Л.Р., Гордейчик Б.Н., **Фархутдинов А. М.** Состояние и перспектива освоения геотермальных ресурсов в Российской Федерации // Экология, Окружающая среда и Охрана Том 21, Доп. Изд., ноябрь 2015, С. 67-77.

4. **Фархутдинов А.**, Гoble П., Исмагилов Р., Фархутдинов И., Черкасов С. Использование компьютерного моделирования для прогнозирования устойчивости в развитии ресурсов термальных вод: на примере Ханкальского месторождения // Международный журнал по вопросам возобновляемого источника энергии, Том 5, №4, декабрь 2015, С. 1062-1068, МСНСИ 1309-0127.

На русском:

5. **Фархутдинов А. М.**, Фархутдинов И.М., Исмагилов Р. А. История открытия и разработки Ханкальского месторождения термальных вод [History of discovery and development of the Khankala geothermal waters

deposit]. Вестник Башкирского университета, 2014, Том 19, № 1, С. 93-97.

6. **Фархутдинов А. М.**, Фархутдинов И. М., Исмагилов Р. А., Черкасов С. В. Перспективы использования термальных вод в Предкавказской предгорной зоне (Ханкальское месторождение) [Prospects for the use of geothermal waters in the CisCaucasian submontane zone (Khankala field)]. Вестник Академии наук Республики Башкортостан, 2014, Том 19, № 4. С. 34-43.

**Вывод:**

Диссертация «Термальные подземные воды Ханкальского месторождения: формирование, использование, прогнозы» является актуальной, имеет научное и практическое значение и отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. Диссертация «Термальные подземные воды Ханкальского месторождения: формирование, использование, прогнозы», выполненная Фархутдиновым Анваром Мансуровичем, рекомендуется к рассмотрению диссертационным советом и в случае успешной защиты диссертации к присвоению двух степеней: кандидат геолого-минералогических наук в России и кандидат наук во Франции. Заключение было принято на семинаре группы Гидрологические Системы и Резервуар, центр наук о Земле, Высшая горная школа Парижа.

Присутствовало на семинаре 13 человек, из них кандидатов наук (с правом голоса) – 8 человек. Результаты голосования: «за» – 8 человек, «против» – нет, «воздержалось» – нет, запись семинара от 25.06.2015.

Кандидат наук, профессор,  
Глава группы Гидрологические  
Системы и Резервуары <Подпись>

Патрик Г'обле

Директор Высшей горной школы  
Парижа <Подпись>

Роман Субеиран

25.06.2015

<Круглая печать: Национальная Высшая Горная Школа Парижа>

Перевод с английского языка на русский язык выполнен переводчиком Рогиня Яной Александровной.

Идентичность перевода подтверждаю.

Переводчик \_\_\_\_\_

Рогиня Я. А.

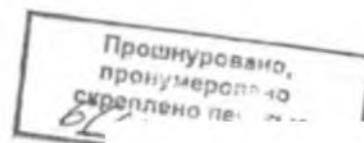
Город Томск, Томская область, Российская Федерация  
Восьмого сентября две тысячи шестнадцатого года.

Я, Петюкевич Павел Станиславович, нотариус города Томска, свидетельствую подлинность подписи, сделанной переводчиком Рогиня Яной Александровной в моем присутствии. Личность ее установлена.

Взыскано:

и (ТХ).

Петюкевич П.С.



Центр языковых переводов Скиф  
г. Томск, ул. Гагарина, д. 11, офис 313, тел. 534-900