

ОТЗЫВ

**официального рецензента на диссертационную работу
докторанта PhD Канафина Каната Маратовича
на тему: «Применение дистанционного зондирования для оценки
гидрогеологических условий Западного Казахстана»
представленного на соискание ученой степени доктора философии (PhD)
по специальности: 6D075500 - «Гидрогеология и инженерная геология»**

Диссертационная работа Канафина К.М. посвящена исследованию гидрогеологических условий песков Нарын на территории Северного Прикаспия с использованием данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Диссертация состоит из введения, 6 глав, заключения, списка использованных источников и приложений. Каждая глава завершается перечнем полученных в ней результатов и промежуточных выводов.

1. Актуальность работы. Значительная часть центрального и западного Казахстана испытывает дефицит в качественной питьевой воде. Ввиду отсутствия поверхностных источников воды внимание уделяется поискам подземных вод. Западная часть Прикаспийской впадины является одним из регионов с большими перспективами поиска подземных вод.

Участки песчаных массивов являются природными коллекторами подземных вод, где в определенных природно-геологических условиях образуются достаточно крупные скопления - месторождения пресных подземных вод. Большой практический интерес представляют древние погребенные долины и эрозионные врезы. Поэтому исследование гидрогеологических условий и поиски пресных и слабоминерализованных подземных вод с использованием методов дистанционного зондирования Земли является весьма актуальным.

2. Фактический материал, использованный при исследовании гидрогеологических условий песков Нарын достаточно представительен. Детально рассмотрены методы дистанционного зондирования и принципы их применения в гидрогеологических исследованиях, в том числе изучен зарубежный опыт.

Автор использует данные дистанционного зондирования Земли (цифровая модель рельефа на базе радарной интерферометрической съемки SRTM, космоснимки Landsat-8 и Terra/MODIS) и данные, полученные в ходе лично приведённых исследований и достоверные литературные (опубликованные и фондовые) материалы. При выполнении работы

применялось современное программное обеспечение по дешифрированию данных ДЗЗ и ГИС-технологии, а также графические редакторы векторной графики (Geomata (PCI Geomatics), ArcGIS (ESRI), Surfer (Golden Software), Rock Works (RockWare Inc), CorelDRAW (Corel)).

3. Личный вклад автора. Отметим личный вклад автора, заключающийся в проведении полевых гидрогеологических работ, в постановке задач, анализе, обработке гидрогеологических материалов и дешифрировании данных дистанционного зондирования, построении специализированных карт с использованием ГИС, обобщении и интерпретации полученных результатов, формулировании выводов и положений, выносимых на защиту, написании научных статей по теме диссертации.

4. Научная и практическая значимость. С появлением цифровых средств получения аэрокосмической информации, разработкой компьютерных технологий обработки изображений земной поверхности и геолого-геофизических материалов наступил качественно новый этап развития дистанционных методов. Этому также способствовало появление многоканальных спектрометров с высокой разрешающей способностью и широкое использование так называемых конверсионных снимков.

К сожалению, в Казахстане, в гидрогеологии, в силу ряда причин, эти возможности применялись очень ограничено. В лучшем случае по космоснимкам уточнялись места заложения отдельных скважин. Целенаправленные площадные исследования методом ДЗЗ при гидрогеологических работах практически отсутствовали. Ценность данной работы заключается в проведении комплекса исследований, включающей дешифрирование данных ДЗЗ и возможности ГИС-технологий, позволившей научно обоснованно выделить перспективные участки для проведения детальных гидрогеологических исследований на территории песчаных массивов Северного Прикаспия при поисках месторождений подземных вод.

При дешифрировании использовались вегетативные индексы. Растения косвенным образом указывают на некоторые параметры наличия и условия залегания подземных вод, в частности глубину и минерализацию. Новым является то, что проведенный анализ дистанционными методами позволил количественно оценить растительность весьма засушливой территории северного Прикаспия на основе их вегетативного индекса и провести соответствующее районирование.

Корректировка перспективных водоносных зон производилась с применением линеаментного анализа, также с применением математической обработки. Дополнительно были проведены анализ цифровой модели

рельефа, теплового поля. Следующим шагом после построения традиционных карт и разрезов в геологии является построение 3D-моделей, что и сделано для песков Нарын. Автором в результате получена довольно детальная прогнозная карта перспективных площадей для поиска месторождений подземных вод, произведено гидрогеологическое районирование по различным параметрам.

Полученные материалы очень хорошо коррелируют с фактическим материалом и позволяют целенаправленно осуществлять поисковые работы.

Автором также проведена оценка прогнозных эксплуатационных ресурсов подземных вод, которые не имеют прямого отношения к рассматриваемой тематике работ. Полученные цифры можно оспорить, они выглядят очень оптимистичными, в несколько раз, а то и на порядок превышают ранее представленные разными авторами значения. Но здесь важен сам факт, что песчаный массив Нарын представлен в качестве довольно крупного и надежного источника водоснабжения с пресной и слабоминерализованной водой, и они не ограничиваются уже разведанными и эксплуатируемыми месторождениями.

Представленная методология исследований с успехом может применяться при гидрогеологических работах на аналогичных площадях.

Автору рекомендуется также рассмотреть варианты применения данных методик при изучении и оценке состояния окружающей среды, в том числе в динамике. Такие вопросы часто возникают, например, при проведении добычи различных полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации крупных сооружений различного назначения.

5. Замечания. К диссертации на соискание ученой степени доктора философии (PhD) замечаний по существу нет. Есть небольшие замечания редакционного характера, которые необходимо исправить. Например, на рисунке 4.4 (Условные обозначения к гидрогеологической карте), в обозначении «Водопункты» к колодцам допущена ошибка, повторены обозначения к скважине.

Замечания носят рекомендательный характер, не снижают научно-практическую ценность работы и не влияют на обоснованность защищаемых положений.

6. Публикации автора. По теме диссертации в соавторстве опубликовано 7 статей. В том числе: 3 статьи в республиканских специализированных изданиях, рекомендованных комитетом по контролю в сфере образования и науки МОН РК и 1 статья в международном журнале, входящем в базу данных Scopus (NEWS of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences); 3 статьи

опубликованы в материалах международных конференций, в том числе 1 в материалах зарубежной конференции (SGEM 2017, Vienna, Austria).

Заключение. Диссертационная работа является завершенным научно-исследовательским трудом, выполненным автором самостоятельно и на высоком научном уровне. Результаты работы отображают фактическую картину и обладают новизной, а выводы достаточно обоснованы. После корректировки расчетов по оценке прогнозных эксплуатационных запасов подземных вод диссертационная работа на тему: «Применение дистанционного зондирования для оценки гидрогеологических условий Западного Казахстана» может быть вынесена на защиту. Диссертационная работа удовлетворяет требованиям Комитета по контролю в области образования и науки МОН РК, является законченным научным исследованием, а ее автор К.М. Канафин заслуживает присуждения ученой степени доктора философии (PhD) по специальности 6D075500 - «Гидрогеология и инженерная геология».

**Кандидат геолого-минералогических наук,
член-корреспондент АМР РК,
главный гидрогеолог АО «Волковгеология»**



Т.К.Кудеков

«12» октября 2018г.