

Шарифов Г.В.

**ДУШАНБЕ ТООЛУУ МЕГАПОЛИСИНДЕГИ
СУУ ГЕНЕЗИСИНИН ГЕОТОБОКЕЛДИКТЕРИ МЕНЕН
ТРАНСФОРМАЦИЯЛАНУУЧУ ГИДРОГЕОСФЕРА**

Шарифов Г.В.

**ГИДРОГЕОСФЕРА ТРАНСФОРМИРУЕМАЯ
ГЕОРИСКАМИ ВОДНОГО ГЕНЕЗИСА В ГОРНОМ
МЕГАПОЛИСЕ ДУШАНБЕ**

G.V. Sharifov

**HYDROGEOSPHERE TRANSFORMABLE
BY THE GEORGIANS OF WATER GENESIS IN THE MOUNTAIN
MEGAPOLIS DUSHANBE**

УДК: 658.155: 628.1/2(575.3)

Душанбе шаардын жана агломерация аймагында жайгашкан геотобокелдиктерге интегралдык факторлор жана коркунуч келтирген абалдарына, геомаалымат системасын (ГМС) пайдалануу менен маалыматтык банк курулду. Мегалополис Душанбеге геотобокелдиктерди типизация жана алдын алуу латералдык жана вертикалдык геоним-моделлери түзүлдү. Душанбе шаары жана агломерация аймагына инженердик-геологиялык жана геонимикалык типизация жана алдын алуу карталары мегалополиске 2025-жылга чейин түзүлдү. Мегалополис Душанбеде аныкталган типтер жана подтиптер инженердик коргоо сунуштар, геотобокелдиктердин негативдүү зыянын азайтуу жолдору берилген. Монография жана окуу куралы профилденген кафедраларга окуу процессине колдонууга берилген.

Негизги сөздөр: инженердик геология, топурак, инженердик геонимия, геотобокелдиктер, литосфера, алсыздыгы, коркунучтар, болжол, геоним-үлгүлөр.

Разработаны на основе геоинформационной системы (ГИС) интегрирования факторов и условий пораженности, банк данных по георискам развитым в городе Душанбе и его агломерации. Построены латеральные и вертикальные геоним-модели типизации и прогноза георисков для мегалополиса Душанбе. Составлены первые инженерно-геологические и геонимические карты типизации и прогноза георисков для города Душанбе и его агломерации с учетом развития мегалополиса до 2025 года. Рекомендованы меры инженерной защиты, позволяющие снизить негативное воздействия георисков на выделенных типах и подтипах мегалополиса Душанбе.

Ключевые слова: инженерная геология, инженерная геонимия, геориски, литосфера, уязвимость, опасности, прогноз, агломерации, мегалополис.

Developed based on GIS integration factors and affecting conditions, a data bank on Geohazards developed in the city of Dushanbe and its agglomeration. Built lateral and vertical Geonim model typification and geohazards forecasting for megalopolis of Dushanbe. Copied the first engineering, geological and geonimical maps of typification and forecasting geohazards for the city of Dushanbe and its agglomeration area, taking into account the development of the megalopolis until 2025. Recommended engineering protection measures that reduce the negative effects of geohazards on selected types and subtypes metropolis of Dushanbe. Issued the Monograph and

methodological rationale as educational materials for profiling departments of universities of the country.

Key words: engineering geology, engineering geonomy, geohazards, lithosphere, vulnerability, risk forecast, agglomerations, megalopolis.

До 51% питьевой воды в г. Душанбе подается от 2-х источников:

1. Каферниганская насосная станция;
2. Юго-западный водозабор где 49% вода подается из р.Варзоб, очищенные станциями Самотечное и Напорного Водопровода. Система водоснабжения г.Душанбе устарела и требует 70% полной замены», что стоит 36 млн долл. США.

В г. Душанбе и его агломерациях развиты геориски от: а. просадки, б. овражные эрозии, в. оползни, г. карстово-суффозионные явления, д. загрязнения поверхностных и подземных вод [1-5].

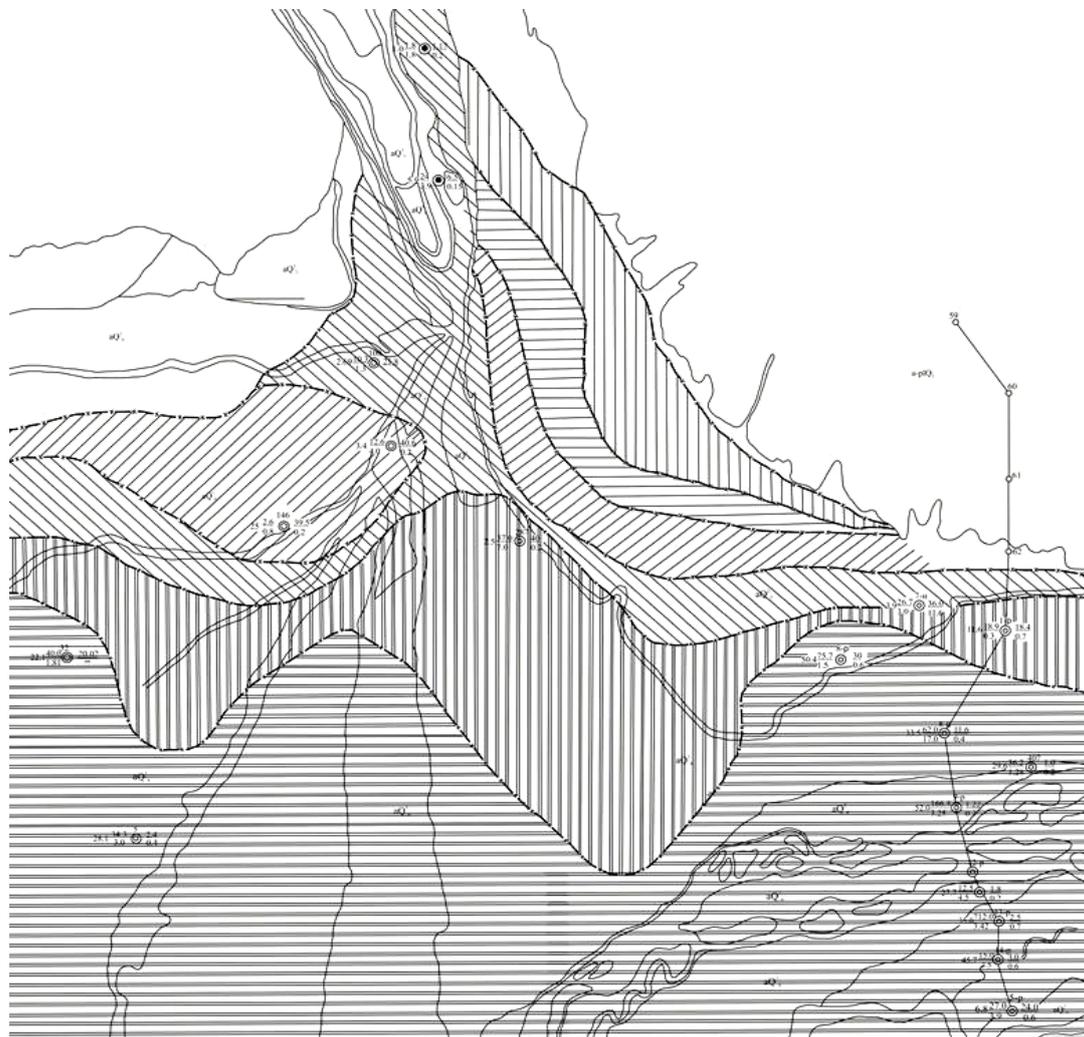
Территория г. Душанбе и его агломерации расположены в центре Гиссарской долины, на высотах 700-1100 м над уровнем моря, на пойме и надпойменных террасах рек Варзоб и Кафирниган. В пределах северной и северо-восточной части г. Душанбе и его агломерации, преимущественно на холмах высотой 900-1000 м над уровнем моря, широко распространены целинные, богарные коричневые карбонатные почвы, залегающие на лессовых отложениях и лессовидных суглинках, на склонах различной крутизны, которые при их достаточном увлажнении проявляют сильную просадочную сжимаемость. Просадки при строительстве гражданских объектов и оросительных систем приводят к их деформации [1-3].

При обводнении ливневыми осадками усиливаются эрозионные процессы и, в результате образования селевых потоков, северо-восточная равнинная часть города затопливается. Особенно эрозионные процессы усиливаются на пахотных богарных почвах. Территория г.Душанбе характеризуются неравномерным распространением подземных вод (рис. 1) [2, 3].

Основной водоносный горизонт безнапорных подземных вод формируется в гравийно-галечниковых отложениях за счет фильтрационных вод рек Душанбинки и Кафирнигана, их притоков, а также

оросительных каналов. Глубина залегания уровня грунтовых вод колеблется от 1 до 5 м. Грунтовые воды отличаются низкой минерализацией, сухой остаток которых с учетом сезонных колебаний не превышает

1,0 г/л. В весенне-летний период минерализация воды снижается до 0,3-0,5 г/л. По характеру засоления воды гидрокарбонатные либо карбонатно-сульфатные [1-5].



У С Л О В Н Ы Е О Б О З Н А Ч Е Н И Я

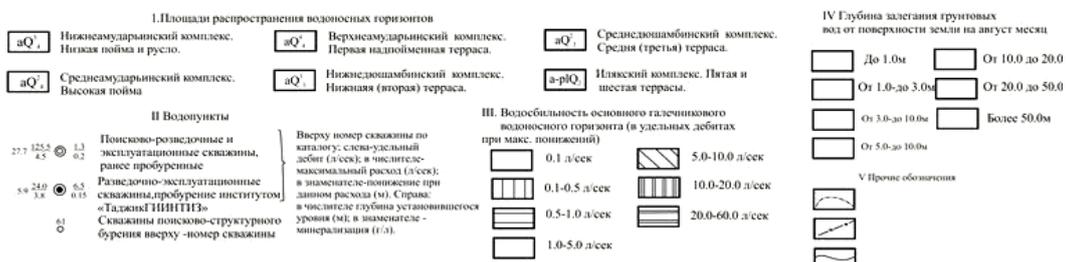


Рис. 1. Гидрогеологическая карта водобильности галечникового горизонта, залегания УГВ и расположения водозаборов на территории г. Душанбе.

В по гидрогеологическом отношении выделены 3 провинции: Гиссарская, Средне-Кафирниганская и Нижне-Кафирниганская, которые подразделены на подпровинции, отличающиеся друг от друга динамикой грунтовых вод. Подпровинций подземных вод в зависимости от генетического типа образований, сгруппированы в области, по взаимоотношению в рельефе они делятся на подобласти по глубине

залегания грунтовых вод, а также выделяются районы.

Водоносные горизонты – в галечниках верхне-четвертичных и современных отложений, распространены в пределах пойм и всех надпойменных террас р.Кафирниган. Минерализация подземных вод чаще всего менее 1г/л. Движение потоков подземных вод ориентировано в целом вниз по общему уклону

местности каждой из долин. По гидрогеологическим условиям Гиссарская провинция делится на три подпровинции: Гиссарскую, Ханака-Каратагскую и Верхне-Сурхандарьинскую.

Формирование потока подземных вод осуществляется за счет инфильтрации реки Кафирниган. Дополнительное питание происходит также за счет инфильтрации ирригационных вод с полей и оросительных каналов, и, частично, за счет атмосферных осадков. Водоносными являются, в основном, галечники всех возрастов и генетических типов, представляющие собой неоднородную как по вертикали, так и по площади толщу.

Фильтрационные свойства и водообильность русловой фации характеризуется большим разнообразием, как по площади, так и по глубине. Водообильность галечников северо-восточной части Душанбинской агломерации (Вахдатский район) уменьшается по бортам Душанбинской агломерации, что связано с ухудшением фильтрационных свойств, вызванного приносом пролювиального материала боковых саев. Удельный дебит скважин составляет 9,9-15,7 л/сек., к бортам они уменьшаются до 2,6-0,04 л/сек. Коэффициент фильтрации галечников колеблется от 45,2 до 57,2 м/сут. В целом по Душанбинской агломерации водоносный горизонт сложенный галечниковым материалом характеризуется величиной коэффициентом водопроводимости более 1000 м²/сутки, снижаясь к предгорьям до 300-500 м²/сут. [2, 3].

Глубина залегания УГВ Душанбинской агломерации зависит от характера мезо-рельефа, условий питания, разгрузки и изменяется в широких пределах – от самоизлива – 1,0 до 50 и более метров. В отложениях русел и высоких пойм зеркало грунтовых вод в зависимости от микрорельефа залегает на глубине 1-1,5 м, вызывая заболоченность. На площади первой надпойменной террасы зеркало грунтовых вод залегает на глубине от 5 до 10 м, вблизи предгорий это глубина возрастает до 20 и более метров.

Главным источником питания грунтовых вод Душанбинской агломерации служат поверхностные воды. Приток извне играет существенную роль в водном балансе долины. Весь подземный сток долины река Кафирниган ориентировочно составляет 520 тыс. м³/сутки [2, 3].

Отложения илякского комплекса представлены покровными лессовидными суглинками, часто содержащими прослойки обломочного материала. В основании их залегают маломощные галечники.

Илякские отложения практически безводны, ввиду сильной расчлененности рельефа эрозионной сетью, служащей естественными дренами, и отсутствия питания подземных вод.

Ханака-Каратагская подпровинция занимает область развития одноименного водораздела, сложенного на глубину 20-25 м лессовидными суглинками, подстилаемыми неоднородными по генезису галечникам и составу заполнителей.

Верхне - Сурхандарьинская подпровинция охватывает северную часть долины. Закономерности изменения русловой фации такие же, как и в Гиссарской

долине. Максимальная водообильность характерна для отложений центральной части долины (удельный дебит 20 л/сек.).

К северу в сторону предгорий водообильность резко снижается. В южном направлении от реки Каратаг происходит погружение и растекание грунтового потока.

Питание грунтовых вод идет за счет пресных поверхностных вод. Инфильтрация из рек происходит в северной части площади, в южной части наоборот реки дренируют водоносный горизонт.

Третья надпойменная терраса сложена с поверхности и на глубину до 8-12 м переслаивающейся толщей мелкозема – пески, суглинки, супеси с включением гальки, дресвы и щебня. Мощность отложений террасы составляет порядка 20-30 м; засоленность грунтов – высока. Глубина залегания грунтовых вод – более 10-20 м.

Предгорную часть слагают Илякские отложения, из легких лессовидных суглинков, содержащих прослойки супеси и грубообломочного материала. Мощность отложений - 20-50 м, как правило, безводные.

Наибольшая часть уже застроенных площадей г. Душанбе и территорий перспективной застройки сложена лессовыми породами. Повышение влажности существенно изменяет инженерно геологические и сейсмические свойства этих грунтов.

Увеличение её наблюдается на площадях более ранней густой застройки (III терраса) и связано с нарушением поверхностного стока, неорганизованным поливом и потерями воды сетью подземных коммуникаций (водопровод, канализация, теплосетью).

Защита территории от затопления. Для защиты центральной части города необходимо завершение строительства вертикальной железобетонной набережной в устьевой части зарегулированного выше русла р. Душанбинка.

В качестве общегородских мероприятий следует ликвидировать утечки из водонесущих коммуникаций, реконструировать ирригационную сеть, применить современные гибкие материалы для трубопроводов, соорудить компенсаторы. Весьма важно организовать мониторинг загрязнения подземных вод (рис. 2) [2, 3].

Повышение влажности лессовых пород приводит к значительному изменению их сейсмических свойств, к росту приращения сейсмической балльности, что должно находить свое отражение при корректировке схем сейсмического микрорайонирования. На рисунке 3 приведена «Карта распространения и прогноза просадочности лессовых грунтов на территории г. Душанбе».

Распределение влажности в лессовых породах г. Душанбе тесно связано с географической и гидрографической средой и особенно с инженерной деятельностью человека. Высокая степень сейсмической опасности г. Душанбе обусловлена тем, что вдоль подножья Гиссарского хребта проходит тектоническое нарушение глубокого заложения – Гиссаро-Кокшаальский разлом.

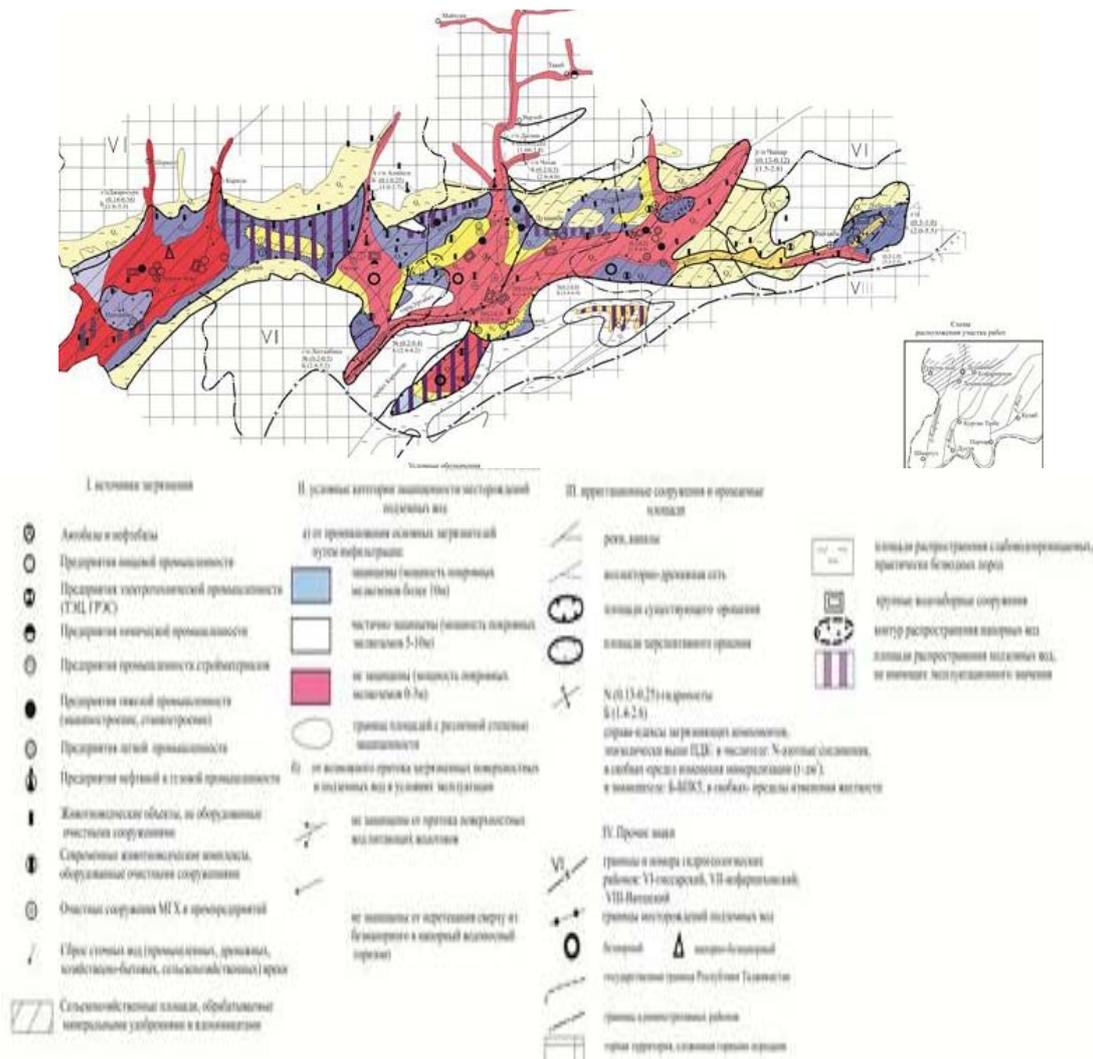


Рис. 2. Карта комплексного мониторинга загрязнения подземных вод на территории г. Душанбе и его агломерации.

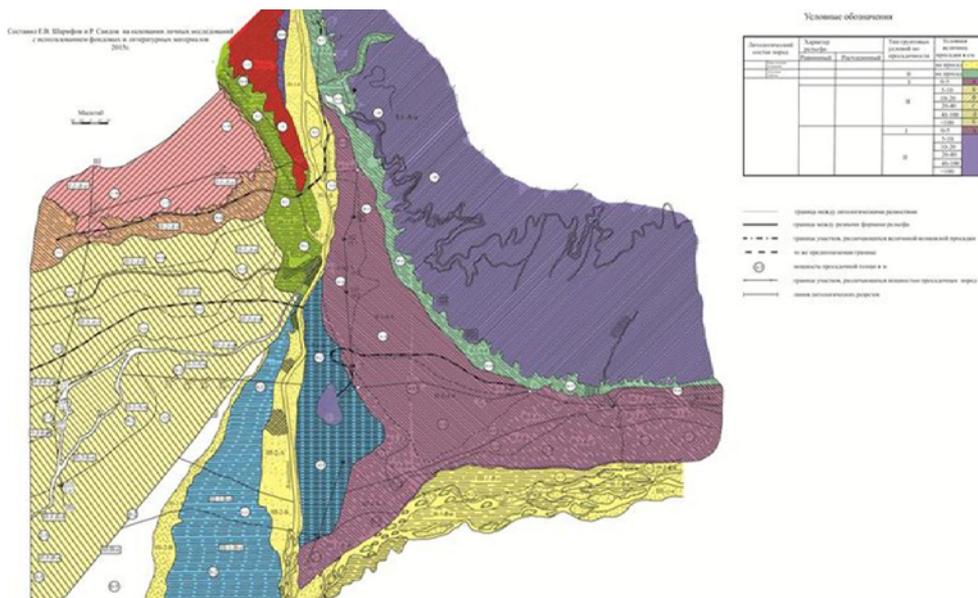


Рис. 3. Карта распространения, типизации и прогноза просадочности лессовых грунтов на территории г. Душанбе и его агломераций.

Территория г. Душанбе уязвима к георискам водного генезиса (табл. 1).

Таблица 1

Количество и разновидности георисков водного генезиса несущие угрозу г. Душанбе и его агломерации

Районы	Угрожающие процессы								
	Д	К	Л	Н	Оп	П	Пр.	С	Э
Варзоб	1				10			7	6
Вахдат	2	2					25	44	6
Гиссар	2	2			10	1	1		5
Душанбе					3			3	3
Рудаки	3	2			20			13	13
Турсунзаде					5			2	2
Файзабад	1				2		12	25	
Шахринав	1								

Примечание: Д – подмыв или обрушение бортов, К – суффозия, карст, Л – лавина; Н – наводнения; Оп – оползни; П – просадка; Пр – проявление; С – сели; Э – овражная эрозия.

Проведена инженерно-геологическая типизация г. Душанбе и его агломерации для обоснования систем инженерной защиты, где выделены 4 типа по степени благоприятности инженерно-геологических условий (ИГУ):

Тип I. Весьма опасный ИГУ, с проявлением 2-ух и более видов георисков.

Тип II. Неблагоприятный ИГУ, с проявлением 1-го из видов георисков – а. интенсивной линейной эрозии, техногенного подтопления, б. суффозионного разуплотнения песчано-супесчаных разностей грунтов «активной зоны», в. развитие деформаций незагущающей ползучести глин, г. оползневых смещений грунтов со склонов. Вероятность проявления одного из георисков $R=0,15-0,80$.

Тип III. Потенциально неблагоприятный ИГУ характеризуется проявлением 1-го вида георисков из ниже приведенных опасностей: а) линейной эрозии, б) оползневых смещений грунтов, в) суффозионного разуплотнения песчано-супесчаных грунтов с проявлениями неравномерных деформаций грунтов и строительных объектов в них, г) техногенного под-

топления и/или заболачивания; д) карстово-суффозионных процессов. Вероятность проявления одного из георисков $R = 0,5$.

Тип IV. Относительно благоприятный ИГУ. Территория, где в сложившихся природно-техногенных условиях геориски не проявлены.

Выводы

1. Горный мегаполис г. Душанбе и его агломерации в связи с необходимостью обеспечения населения питьевой, бытовой и технической водой, водозаборами приводит к активной трансформации верхней части гидрогеосферы.

2. На территориях утечки воды и участках подтопления УГВ и затопления при землетрясении проявляются геориски от эффекта приращения сейсмической балльности, зависящие также от грунтовых условий.

Литература:

1. Шарифов Г.В. Вода, жизнь, политика. – Душанбе: Недра, 2013. - 140 с.
2. Валиев Ш.Ф., Шарифов Г.В. и др. Англо-русско-таджикский геоэкологический словарь. - Душанбе: Ирфон, 2013. - 121 с.
3. Шарифов Г.В. Методика гидрогеологических и инженерно-геологических исследований (на таджикском языке). Учебник. - Душанбе: Маориф, 2014. - 262 с.
4. Шарифов Г.В. Гидрогеологической особенности Душанбинской агломерации и пути улучшения обеспечения качественной питьевой водой. - Душанбе. Научный журнал «Наука и инновация», 2016. - №1 (9). - С.80-86.
5. Шарифов Г.В., Усупаев Ш.Э. Исследование ИГН на грузок от георисков в мегаполисе Душанбе. Сб. докладов 8-ой междунар. молод. конференции «Современные техника и технологии в научных исследованиях». ФГБУН Научная Станция РАН. г. Бишкек. 24-25 марта 2016. - С. 282-288.
6. Усупаев Ш.Э., Валиев Ш.Ф., Лагутин Е.И., Садыбакасов И.С., Атыкенова Э.Э., Шарифов Г.В., Дудашвили А.С., Андамов Р.Ш. Методология «КСВ – ИГН» в теории и практике Геоида. Спецвыпуск посвященный 20-ой годовщине Национального единства и Году молодежи Таджикистана на основе Материалов международной научно-практической конференции на тему: «Климатические изменения и гидроресурсы Средней Азии». Серия естественных наук. Научный журнал: «Наука и инновации» №1. Душанбе: «СИНО». 2017. - С. 184-192.

Рецензент: д.геол.-мин.н., профессор Усупаев Ш.Э.