

*Валиев Ш.Ф.*

**ТАЖИКИСТАН ЛИТОСФЕРАСЫНЫН КАТМАРЫН СУУ  
ОБЪЕКТТЕРИ МЕНЕН ТРАНСФОРМАЦИЯЛОО**

*Валиев Ш.Ф.*

**ТРАНСФОРМАЦИЯ ВОДНЫМИ ОБЪЕКТАМИ КРОВЛИ  
ЛИТОСФЕРЫ ТАДЖИКИСТАНА**

*Sh.F. Valiev*

**TRANSFORMATION OF LITHOSPHERE ROOFING IN  
WATER OBJECTS TAJIKISTAN**

УДК: 631.42+.48/504.03 (575.3)

*Тажикстандын аймагынын мисалында тоолуу массанын изостазиялык компенсациясынын мыйзамдарынын аракетин менен байланышкан инженердик жүктөм менен неотектоникалык, суу объекттери, жана табигый күчтөрдүн литосфера чатырынын өзгөрүшүнүн өзгөчөлүктөрү илимий негизделди. Тажикстан Республикасынын аймагы үчүн геотобокелдиктерди типтештирүүнүн биринчи картасы түзүлдү. Прикладдык натыйжалар ири инженердик курулуштар үчүн геотобокелдиктерди баалоо боюнча экспертизаны ишке ашыруу жана литомониторингде колдонуу үчүн багытталган: гидротүйүндөр, ГЭС, тоо-өнөр жай ишканасы, өтмөктөр, чек арага жакын көпүрөлөр.*

**Негизги сөздөр:** инженердик геология, топурак, инженердик геонимия, суу объекттери, геотобокелдиктер, литосфера, алсыздык, коркунучтар, болжол, геоним-үлгүлөр.

*Научно обоснованы особенности трансформации кровли литосферы природными неотектоническими силами, водными объектами и инженерными нагрузками, сопряженные с действием закона изостазийной компенсации горных масс на примере территории Таджикистана. Составлена первая карта инженерно-геономической типизации георисков для территории Таджикистана. Прикладные результаты предназначены для использования в литомониторинге и осуществлении экспертиз по оценке георисков для крупных инженерных сооружений: гидроузлы, ГЭС, горнопромышленные предприятия, туннели, трансграничные мосты.*

**Ключевые слова:** инженерная геология, грунты, инженерная геонимия, водные объекты, геориски, литосфера, уязвимость, опасности, прогноз, геоним-модели.

*Evidence Based particular transformation of the cover of the lithosphere neotectonic, water body, suynatural forces and engineering loads associated with the operation of the order of rock's masses isostasy compensation by the example of Tajikistan. Compiled the first map of engineering-geonomic typing geohazards for the territory of the Republic of Tajikistan. Applied results are intended for use in litomonitoring and implementation expertise to assess geohazards for large engineering structures: hydro, hydroelectric, mining and industrial enterprises, tunnels, cross-border bridges.*

**Key words:** engineering geology, soils, engineering geonomy, water body, geohazards, lithosphere, vulnerability, hazard assessment, geonom-model.

Страна активного орогенеза Памир Таджикистана, с высокой энергией рельефа и деградирующим оледенением, характеризуется развитием георисков

водного генезиса. Наряду с развитием экзо- и эндогеодинамических георисков, высока сейсмическая активность [1-9].

На Памире и в целом Таджикистане возводятся новые крупные водные объекты, сфера воздействия которых трансформируют верхнюю часть литосферы, что требует создания сетей мониторинга опасных процессов и явлений для обеспечения безопасного функционирования действующих инженерных сооружений [1-9].

В последние 23 года были в горной стране введены в эксплуатацию 2 больших и сотни малых ГЭС. В условиях глобального изменения климата, уязвимые от интенсивной инженерно-хозяйственной деятельности человека, горные геосистемы, ледники и водные объекты проявляют геориски природно-техногенного характера.

Например Обимазарский ледник достигал в длину 38 км, а от пика Гармо ледник Петра I-го имел длину по долине р.Хингоу на протяжении 80 км. Блоки литосферы от нагрузки ледников изостазийно трансформировали ее снижая темпы поднятия гор. В голоцене сокращения ледников происходит на южных склонах гор [5-9].

В Пянджском ледниковом узле с 1949 г. по 1985 г. площадь ледников сократилась на 39 %, в Памирском узле на 31 % и в среднем темпы деградации ледниковых массивов составили 1 % в год [1-2, 5-9].

В нижне-четвертичное время долины Западного Памира были заполнены дендритовыми ледниками в 2-3 раза обширнее чем современные. Восточный Памир был покрыт покровным оледенением особенно в Каракульской впадине. Ледники Памира относятся к водным объектам [5-9].

В среднечетвертичное время ледники деградировали и возросли площади развития многолетнемерзлых грунтов.

В верхнечетвертичное время происходил импульс Увеличение площади ледников в верхнечетвертичное время происходил импульс по сравнению с нижнечетвертичной эпохой на Северо-Западном Памире (ледник Федченко) и в Гиссаро-Алае (горный узел Матча) [5-9].

В четвертичном периоде происходили в горных странах от 4 до 8 стадий попеременной смены веков

оледенения с межледниковыми периодами. Ледники Таджикистана получили развитие в Тянь-Шаньской, Алайской и Памиро-Дарвазской горных системах, имеющих абсолютные отметки от 300 метров в южной равнинной части территории до 7495 м (пик Сомони, в восточной Памиро-Алайской части). До 1085 ледников по оценкам Забирова Р.Д. (1955г.) имеют длину более 1,5 км и общую площадь 8041 км<sup>2</sup>, а 16 имеют длину более 16 км. Наиболее крупный ледник Федченко имеет длину более 70 км и площадь 907 км<sup>2</sup>, а 91%, площади оледенения находится в бассейне реки Аму-Дарья [1-2, 5-9].

Нагрузки от древних ледников трансформировали кровлю литосферы. При оттаивании ледников восточная часть горной страны понималась быстрее Центрального Памира.

Ледники весьма чувствительны к климатическим изменениям и при их деградации индуцируют вследствие трансформации верхней части кровли литосферы геориски в виде: 1) пульсаций языковой составляющей ледника; 2) ледяных обвалов; 3) приледниковых и/или удаленных морено-ледниковых прорывоопасных горных озер; 4) фирновых лавин; 5) внутриледниковых полостей, заполненных значи-

тельными объемами воды; 6) образований от оторвавшихся масс льда и/или лавинных материалов плотин образованием завальных горных озер [1-2, 5-9].

На рисунке 1 представлена составленная «Карта расположения пунктов сети мониторинга георисков трансформирующих кровлю литосферы», где точками обозначены населенные пункты, которым угрожают природные опасности [1-2, 5-9].

Мониторинг георисков осуществляется по следующим позициям: 1) определяется наблюдаемый и контролируемый параметр в количестве мм/мин., мм/час; 2) дается способ и средство наблюдений: а) визуальные и инструментальные наблюдения с помощью технических средств; б) авиационно-космические наблюдения; в) радиолокационные метеорологические наблюдения; 3) определяется режим наблюдений: а) по стандартному; б) по учащенному метеорологическому мониторингу. К характеру действия и проявления поражающего фактора опасного метеорологического явления относятся: а) гидродинамический поток; б) поток воды, затопление территории, дождевой паводок, размыв дорог, возникновение текучего состояния почво-грунтов; в) повреждение сельскохозяйственных культур, затруднения в работе транспорта, г) подмыв берегов рек, возникновение оползней, сход селей, лавин [1-2, 5-9].

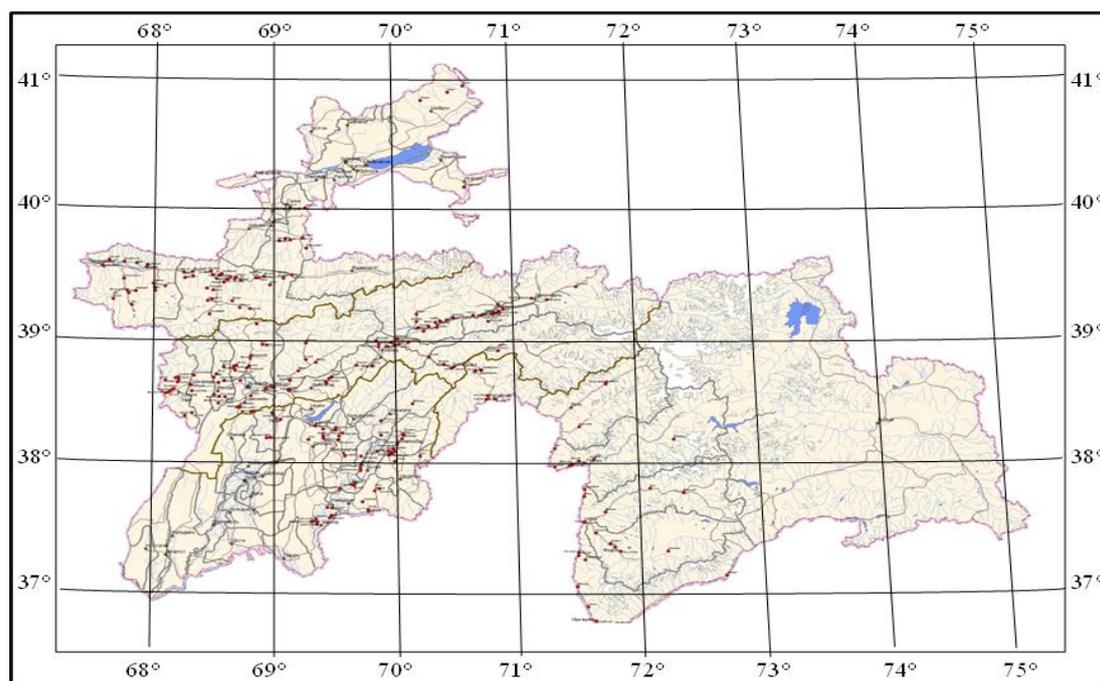


Рис. 1. Карта расположения сети мониторинга многоступенчатых георисков трансформирующих кровлю литосферы Таджикистана [5-9].

Мониторинг катастрофического паводка проводится на основе: а) определения слоя выпавших осадков в бассейне реки; б) снегозапасов в мм; в) расхода воды в м<sup>3</sup>/сек; г) высоты подъема уровня воды. Прогнозируемым параметром является высота подъема уровня воды, см. К характеру действия и проявления поражающего фактора опасного гидрологического явления относятся: а) гидродинамическое

воздействие на береговые сооружения, б) размыв берегов потоком воды, в) загрязнение гидросферы, г) затопление территории [1-2, 5-9].

Мониторинг селей проводится на основе: а) определения сильного выпадения снега, мм/сут; б) таяния снега в селеопасных районах гор; в) измерений положительной температуры воздуха.

К прогнозируемым параметрам относятся сильные осадки: а) дождь, мм/сут.; б) температура воздуха. К характеру действия и проявления поражающего фактора опасного гидрологического явления относятся: а) смещение горных пород, смешанных с водой и снегом; б) динамическое воздействие движущейся массы на строения на трассе своего движения [1-2, 5-9].

Проведение мониторинга изменчивости эндо- и экзогенных георисков водного генезиса, позволяет составить карты гидрологических и инженерных нагрузок от гидротехнических сооружений на кровлю литосферы Таджикистана [1-2, 5-9].

По данным академика Сергеева Е.М. (1983), литосфера и ее субчасти чувствительны к инженерным нагрузкам и разгрузкам, преобразующим ее изнутри и извне по отношению к геологической среде [2, 5-9].

Трансформация литосферы по Садыбакасову И. (1990 г.) происходит в форме геоволновых поли (моно-, кон-, и ди-) вергентных новейших движений со-

четающих в себе дифференцированные вертикальные, горизонтальные и надвиговые их компоненты [5-9].

На рисунке 2 приведена составленная «Карта расположения крупных гидротехнических и иных ответственных крупных объектов инженерно-хозяйственной деятельности человека воздействующие нагрузками на кровлю литосферы» [1-2, 5-9].

На составленной инженерно-геономической карте трансформации кровли литосферы георисками природного генезиса (рис. 3) с применением ГИС объединены 2 тематические карты: а) направлений движения вергентных неотектонических структур; б) интенсивности возможных землетрясений для территории Таджикистана, где в условных обозначениях к карте 7-9 черным цветом выделены границы перехода зон трансформируемых различной интенсивностью землетрясениями, в баллах; в) стрелки черного цвета, показывают направления движения и падения вергентной трансформации горных масс кровли литосферы территории Таджикистана [1-2, 5-9].

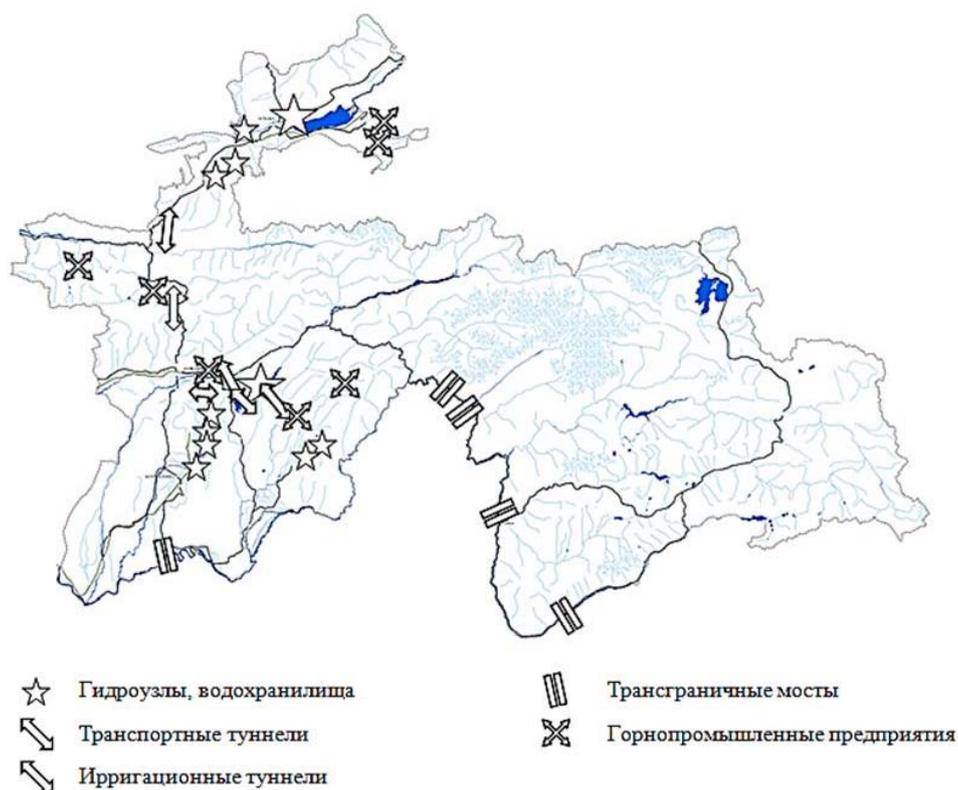
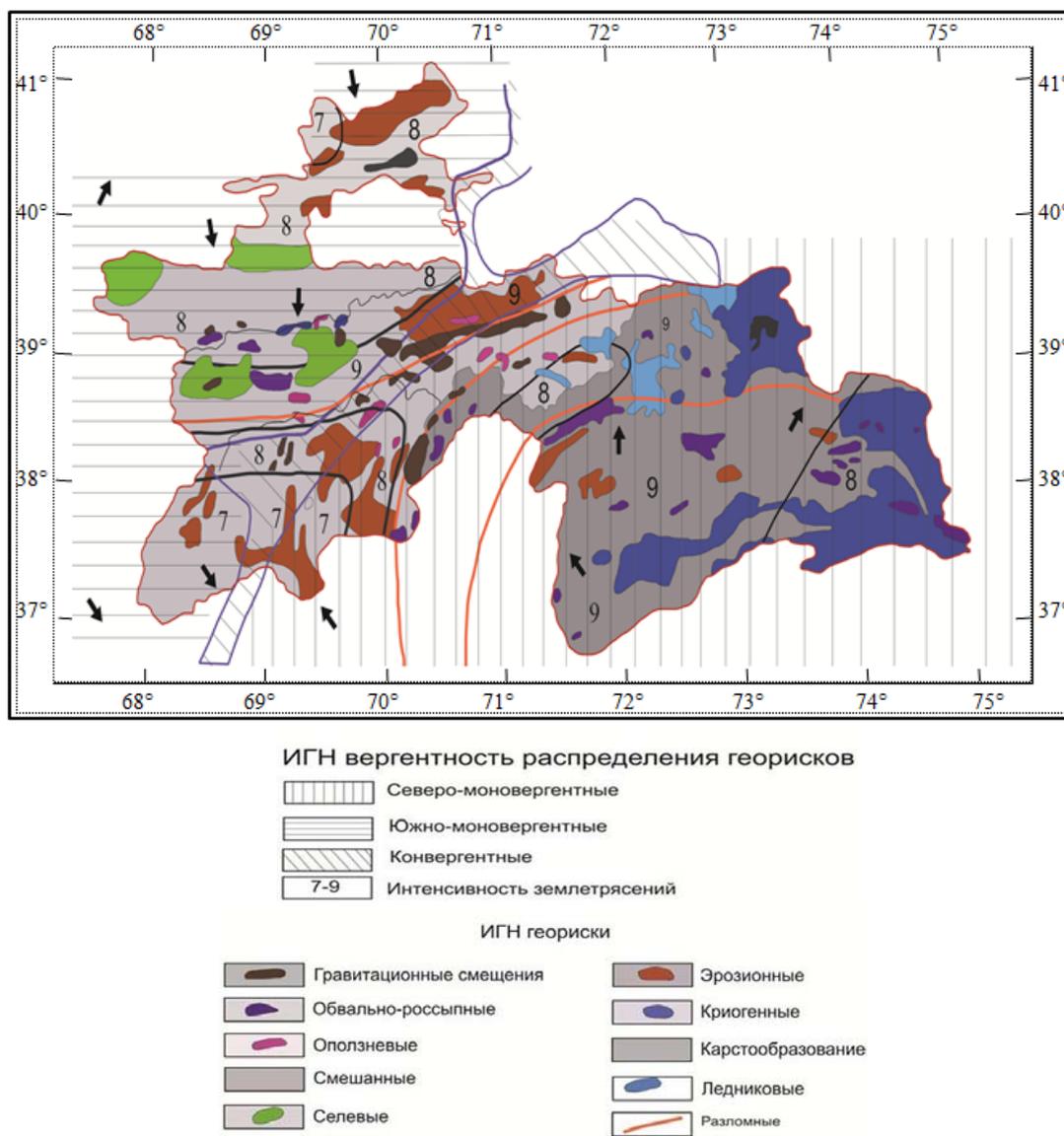


Рис. 2. Карта расположения крупных гидротехнических и иных ответственных крупных объектов инженерно-хозяйственной деятельности человека воздействующие нагрузками на кровлю литосферы Таджикистана [5-9].

На ИГН карте (рис. 3) видно, что приповерхностная часть кровли литосферы трансформируется георисками природного генезиса и имеет указанные стрелками направления движения вергентных горных масс [5-9].

**Южно-моновергентные** структуры представлены преимущественно трансформирующими кровлю литосферы георисками: селевыми, эрозийными,

обвальными-осыпными, гравитационными смещениями. На **северо-моновергентных** структурах в трансформации кровли литосферы активно участвуют геориски: криогенные, гляциальные, эрозийные, обвальными-осыпными и гравитационными смещениями.



**Рис. 3.** Инженерно-геономическая карта кровли литосферы трансформируемой георисками и направления движения вергентных неотектонических горных масс, сопряженной с интенсивностью землетрясений и сейсмической опасностью в Таджикистане [5-9].

В **конвергентных** условиях в трансформации приповерхностной части литосферы принимают участие: эрозия, гравитационное смещение, оползни. На **северо-моновергентных** структурах в трансформации кровли литосферы активно участвуют геориски: криогенные, гляциальные, эрозионные, обвально-осыпные и гравитационного смещения. В **конвергентных** условиях в трансформации приповерхностной части литосферы принимают участие: эрозия, гравитационное смещение, оползни [5-9].

На ИГН карте (рис. 3) также видно, что геориски, трансформирующие литосферу контролируются краевыми разломами и границами перехода различной интенсивности сейсмичности [5-9].

Границы сейсмичности в пределах конвергентной структуры трансформирует кровлю литосферы с увеличением интенсивности их воздействия с юго-запада на северо-восток [5-9].

Рост величины выработки электроэнергии на Рогунской ГЭС, Шуробской ГЭС, Перепадная ГЭС, Центральная ГЭС, каскада Варзобских ГЭС связано со строительством в зонах 8 и 9 балльной интенсивности землетрясений. При этом сезонные заполнения и сбросы объемов воды в водохранилищах приводят к трансформации кровли литосферы с проявлениями индуцированных сейсмических георисков [1-2, 5-9].

Возведение ГЭС и водохранилищ глубиной более 100 метров и объемом свыше 1 км<sup>3</sup> вызывает деформации погружения и проседания по периметру дна водоема в радиусе 9-10 км, вызывают искусственные землетрясения при их заполнении водой в радиусе до 6-8 км и более с интенсивностью 4-7 баллов и гипоцентрами от 5 км и более [1-2, 5-9].

Плотины водохранилищ различного назначения в районах действующих створов и возведения новых объектов: а) энергетически-ирригационного: Кайрак-

кумское, Нурекское, Байпазинское, Головное; б) ирригационного: Даганасайское, Каттасайское, Муминабадское, Сельбурское; в) энергетического: Фархадское, Сангтудинское I, Сангтудинское II назначения, по-сезонно создают нагрузки индуцируя землетрясения и геориски водного генезиса трансформирующие кровлю литосферы Таджикистана [1-9].

#### Выводы.

1. Крупные гидротехнические узлы, водохранилища и ГЭС, а также ледниковые массивы техногенными и природными нагрузками активизируют процессы трансформации геологической среды воздействуя на кровлю литосферы и индуцируют землетрясения.

2. Водные объекты подвергаются процессам переработки берегов, подтопления территорий, изменения гидрогеологических условий, активизации на бортах водоемов обвально-оползневых явлений, а также техногенным изменениям почво-грунтов и заилению дна водохранилищ.

3. Рекомендуются для снижения георисков и управления ими проводить мониторинговые исследования во все стадии инженерно-хозяйственной деятельности: а) инженерные изыскания, б) проектирование, в) строительство, г) эксплуатация.

#### Литература:

1. Валиев Ш.Ф. Эффективные меры по охране геологической среды в Таджикистане. Республиканский научно-теоретический журнал «Известия вузов», №8. - Бишкек, 2012.
2. Валиев Ш.Ф. Нарушения геологической среды Таджикистана, связанные с функционированием крупных инженерных сооружений. Республиканский научно-теоретический журнал «Известия вузов», №8. - Бишкек, 2012. - С.42-44.
3. Валиев Ш.Ф. Донное почвообразование и его значение в геоэкологии почв (на примере межгорных прогибов Таджикистана). Республиканский научно-теоретический журнал «Наука и новые технологии», №6. - Бишкек, 2013. - С. 49-52.
4. Валиев Ш.Ф., Усупаев Ш.Э. Заиление как показатель качества управления зарегулируемым речным стоком. Республиканский научно-теоретический журнал «Наука и новые технологии», №6. - Бишкек, 2013. - С. 43-47.
5. Валиев, Ш.Ф. Инженерно-хозяйственная трансформация кровли литосферы Таджикистана (Под ред. Ш.Э. Усупаева), Таджикский национальный университет. - Душанбе: Сино, 2014. - 219 с.
6. Андамов Р.Ш. Валиев Ш.Ф. Инженерно-геономическая типизация локальных георисков природного генезиса Центрального Таджикистана в зависимости от экзогеодинамических процессов. Республиканский научно-теоретический журнал «Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана», №1. - Бишкек, 2016. - С. 96-100.
7. Валиев Ш.Ф., Андамов Р.Ш. Экзогеодинамические процессы и вопросы охраны окружающей среды в Центральном Таджикистане. Республиканский научно-теоретический журнал «Известия вузов Кыргызстана», №1. - Бишкек, 2016. - С. 24-28.
8. Усупаев Ш.Э., Валиев Ш.Ф., Ерохин С.А., Усубалиев Р.А., Шакиров А.Э., Орунбаев С.Ж., Дудашвили А.С. ИГН модели типизации и прогноза гляцио-мерзлотных георисков горных стран регионов и Мира. 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. 159 –164.
9. 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.