



# ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИДА ЭНЕРГИЯ РЕСУРСЛАРИНИНГ КАРТОГРАФИК КЎРИНИШИ

*Шухрат Абдусалиевич Суюнов*

«СамДАҚУ» ГК кафедраси доценти, т.ф.ф.д.(PhD)

*Азиз Низамович Инамов*

«ТИҚХММИ» МТУ, ГваГИ кафедраси доценти, т.ф.ф.д.(PhD)

*Камола Боратовна Рахматуллаева*

«СамДАҚУ» таянч докторанти

*Бегимкулов Дилмурод Каландар ўгли*

«СамДАҚУ» таянч докторанти

*Исаков Муяссар Комил ўгли*

«СамДАҚУ» таянч докторанти

**Аннотация.** Мазкур мақолада Ўзбекистон Республикаси худудининг горизонтал юзасига ўртача кунлик ва йиллик қуёш нурунинг тушиши талил қилинди. Бундан ташқари Ўзбекистонда шамол муқобил энергия ресурсларининг техник салоҳияти географик жихатдан тарқалиши таҳлил қилинди ва геомаълумотлар базасида рақамли харитаси яратилди. Халқаро тажриба ва миллий миқёсдаги тадқиқот ишларидан фойдаланган тарзда муқобил энергия ресурсларига доир карталарни яратиш методикаси ишлаб чиқилди. Муқобил энергия ресурслари фойдаланиш бўйича энергетик объектлар геодезик ўрганилади ва съёмка қилиш методлари аниқланади.

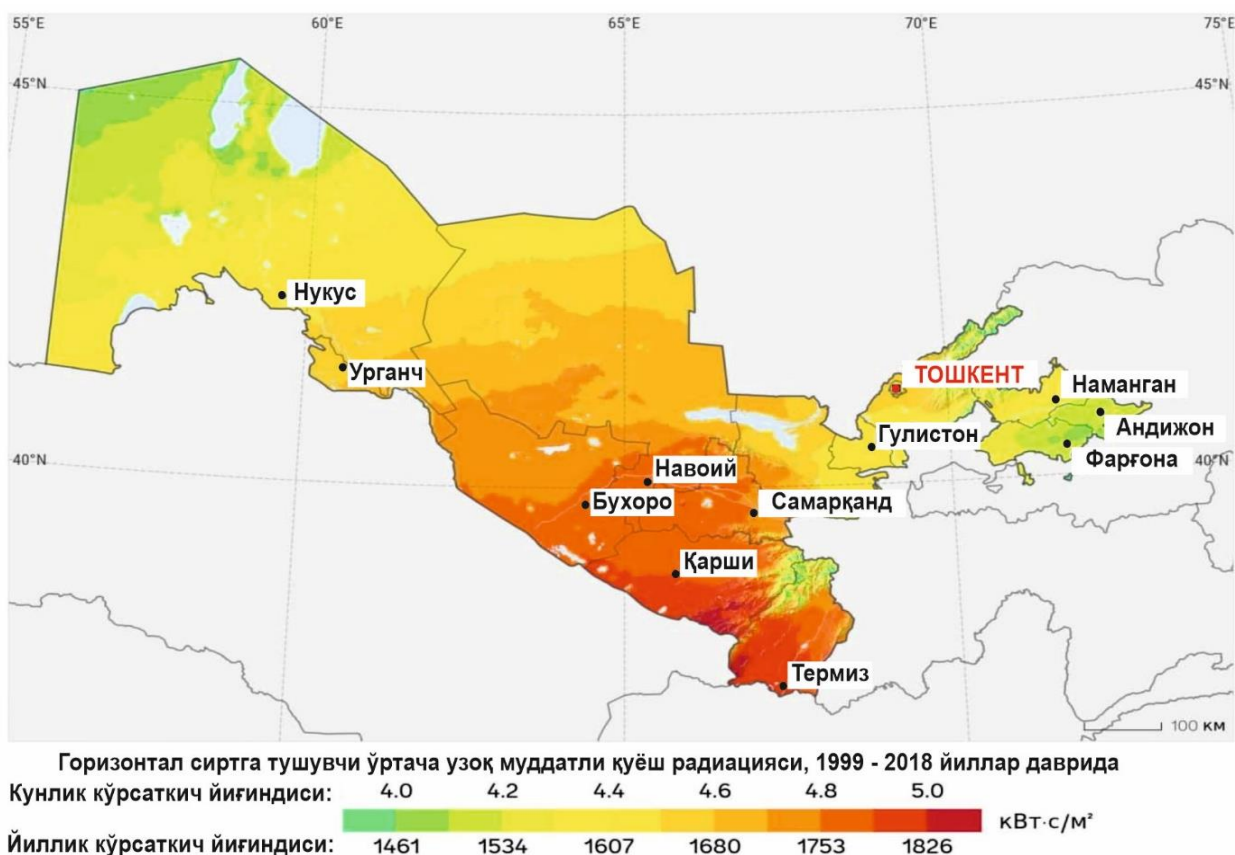
**Калит сўзлар:** маълумотлар базаси, электрон карта, муқобил энергия, топографик съёмка, GPS қурилмаси, CredoCAD дастури ва AutoCAD дастури.

Миллий ва локал миқёсда муқобил энергия ресурсларидан фойдаланишнинг бирламчи босқичи унинг географик, картографик ва геодезик асосларини ишлаб чиқишга узвий боғлиқ. Чунки шамол, қуёш, био ва гидроресурсларнинг худудийлик, даврийлик, мажмуалилик ва тизимлилик хусусиятлари турличадир. Масалан, Жанубий Европада қуёш энергиясидан фойдаланиш кенг тарқалган бўлса, шамол энергияси – Шимолий Европага хосдир. Ўзбекистонда эса Европадан фарқли ўларок, деярли 300-320 кун қуёшли кунларни ташкил этишини ҳисобга олсак, биз учун ушбу манба бирламчи бўлиб ҳисобланади. Ўзбекистон Республикаси фанлар академияси “Физика–қуёш” институти мутахассисларнинг маълумотларига кўра қуёш энергиясининг ялпи имкониятлари 51 млрд./т.н.э, техник имкониятлари – 177 млн. т.н.э. га тенг. Лекин, қуёш радиациясининг юза бўйича тушиш кўрсаткичлари маҳаллий шароитдан келиб чиққан тарзда ўзгарувчандир. Шунинг учун ҳам муқобил энергия ресурсларининг географик хусусиятларини тадқиқ қилиш ва улар бўйича районлаштириш ишларини олиб



боришнинг картографик ва геодезик асосларини ишлаб чиқиш ўта муҳим аҳамият касб этади.

Жаҳон банки томонидан тузилган Глобал Солар Атлас (ГСА) лойиҳаси маълумотларидан фойдаланган ҳолда карта ишлаб чиқилган. У Ўзбекистон ҳудудининг горизонтал юзасига ўртача кунлик ва йиллик қуёш нурунинг сўнгги 1999-2018 йилларга доир маълумотлар базасига таянган тарзда яратилган. Карта тузишда маълумотлар сунъий йўлдошдан олинган 15 ва 30 минутлик интервал ва рельеф юзаси эса 250 м номинал фазовий аниқликда берилган. Бундай картографик маълумотларни беришда юқори аниқликдаги геодезик асбоблардан олинган маълумотлар етишмаганлиги учун ҳам уларни моделлаштирилган, хатолик кўрсаткичи эса 8% дан 61% гачадир (1-расм).



**1-расм. Ўзбекистон ҳудуди ер юзасига тушадиган қуёш нурунинг ўртача кунлик ва йиллик кўрсаткичлари, кВт соат/м<sup>2</sup> да**

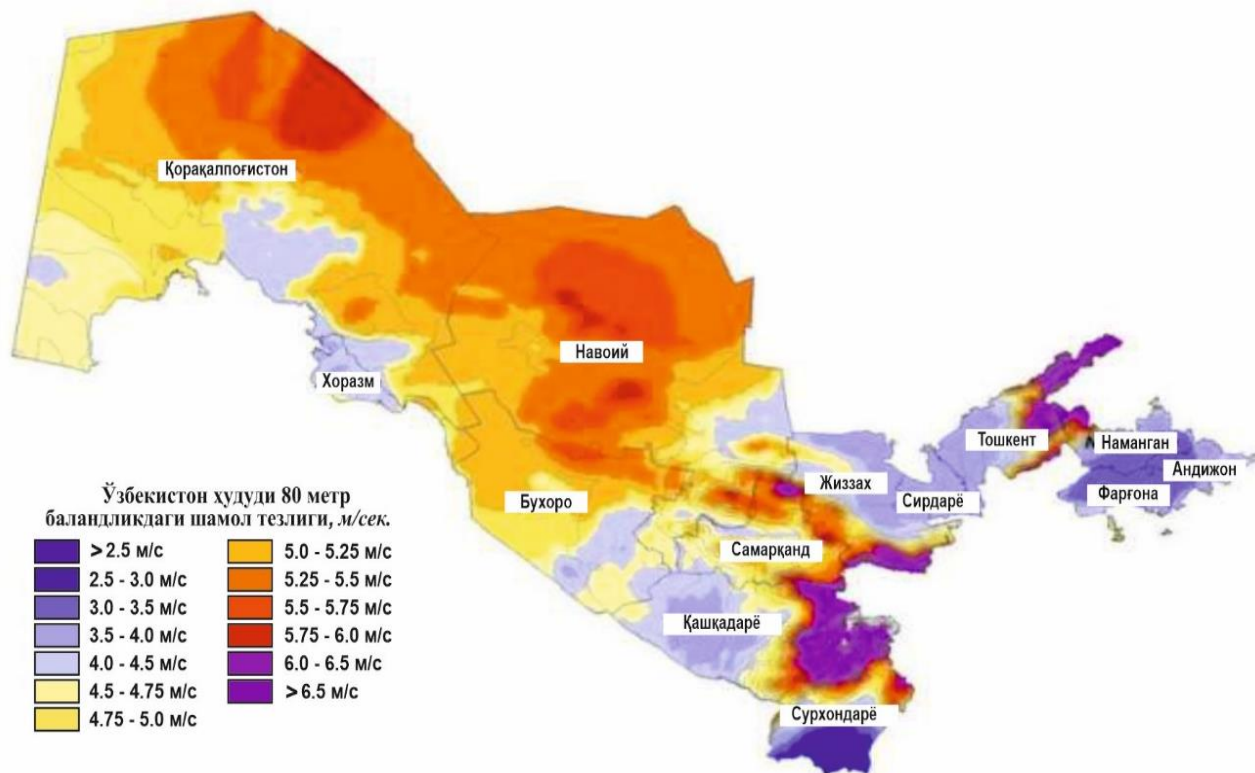
Картадан кўриниб турибдики, мамлакатимизнинг Қашқадарё ва Сурхандарё вилоятларида қуёш нурунинг кунлик кундузги ер юзасига тушиш кўрсаткичи 4,8 –5,3 кВт соат/м<sup>2</sup> дан, шимолий Устюрт, Қизилқум ва Оролбўйи минтақасига томон 4,0 кВт соат/м<sup>2</sup> ва ундан ҳам паст кўрстакичга тушиб боради. Йиллик кўрсаткич ҳам шимолга томон 1400 дан 1830 кВт соат/м<sup>2</sup> гача географик қонуният асосида ўзгаради. Бундай ўзгарувчанлик нафақат зоналик, балки баландлик минтақаларидаги қуёш радиациясининг тушиш баландлик бўйича минтақаланиш қонуниятларига ҳам мос тушади.

Амалиётда ижтимоий мақсадлар учун электр энергияси ва табиий газ истеъмоллини камайтириш учун кунлик қуввати 54,3 Ккал ва умумий қуввати 1,5 МВт бўлган қуёш



фотоэлектр станцияларини жорий этиш режалаштирилган. Ижтимоий объектларда иссиқ сув таъминоти ва хонадонларни иситиш учун умумий қуввати кунига 1,3 Гкал бўлган қуёш коллекторларини жорий этиш кўзда тутилган.

Ўзбекистонда шамол муқобил энергия ресурсларининг техник салоҳияти 1 млн. ГВт/с дан ортиқ электр энергияси ёки 520 МВт қувватга эга. Лекин, уларнинг географик тарқалиш хусусиятлари ҳам турлича (2-расм).



2-расм. Ўзбекистон ҳудуди 80 метр баландликдаги шамол тезлиги, м/сек.

Қуёш нурунинг ер юзасига тушиш кучаланишидан фарқли равишда, шамол энергияси 80 метрлик баландликда шимолий ҳудудлар ва баланд тоғ минтақасида кучлироқ эсади ва унинг тезлиги 5,5 м/сек. дан то 6,5 м/сек ва ундан ҳам катта тезликда эсиш имкониятга эга. Бундан Сирдарё вилоятининг Бекобод–Ховос ҳамда Фарғона водийсининг Қўқон–Язёвон зонаси ва “Афғон” шамоллари эсадиган Жанубий Сурхондарё зонаси истиснодир.

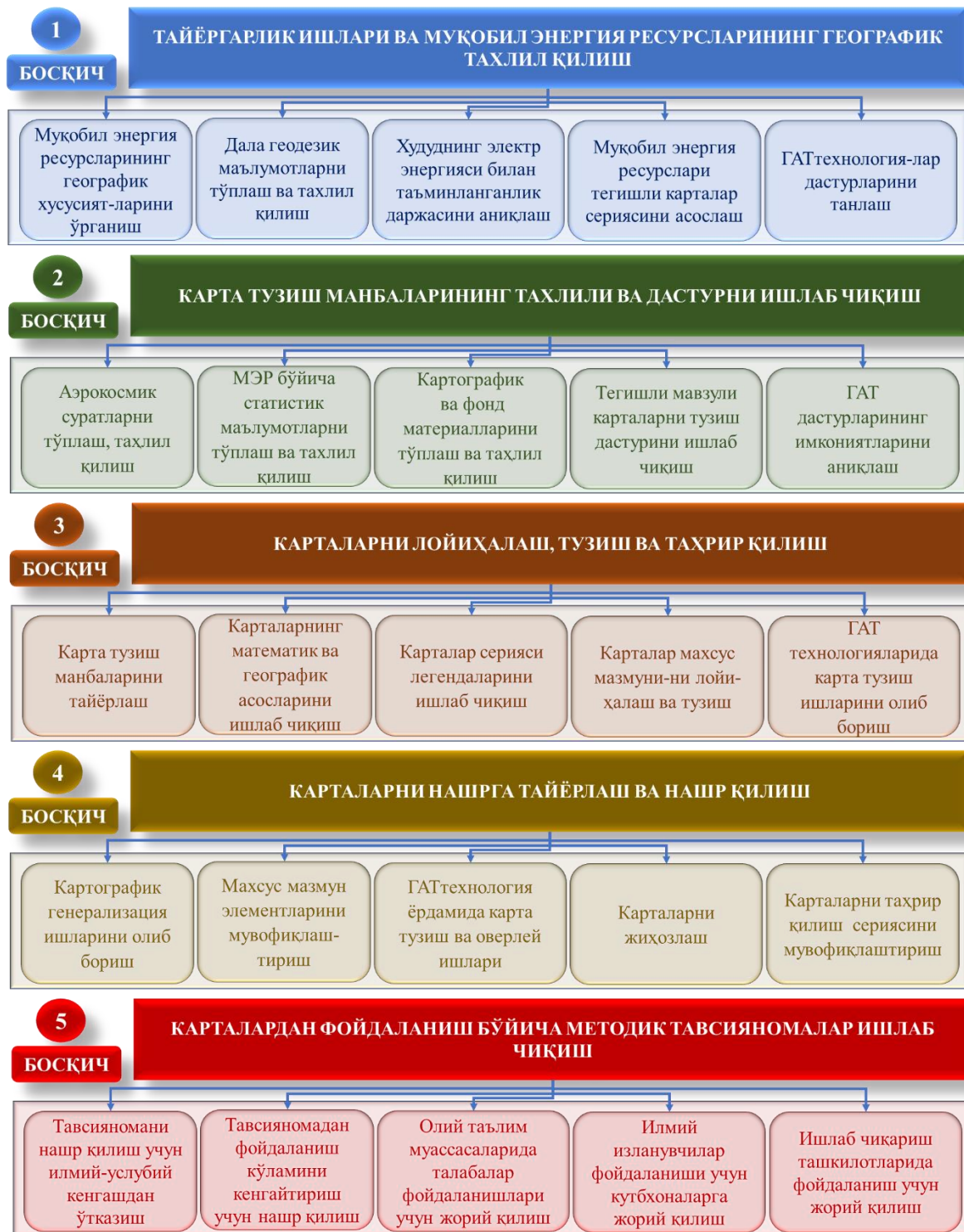
Иссиқлик электр станцияларини муқобил энергия ресурслари ҳисобидан олинган электр энергиясини алмаштириш учун 100 МВт ва ундан ортиқ қувватга эга шамол электр станцияларини қуриш мақсадга мувофиқдир. Бунда ИЭСдан узоқда жойлашган ижтимоий объектларни энергия билан таъминлаш масаласи бирламчи аҳамият касб этади.

2017-2019 йилларда мамлакатимизда биочиқиндиларни потенциалини ривожлантириш учун мамлакатдаги 726 йирик паррандачилик ва чорвачилик фермер хўжаликларида биогаз қурилмаларини жорий этиш режалаштирилган. Биогаз қурилмалари билан жиҳозланган чорвачилик ва паррандачилик хўжалиқларининг улуши 2017 йилдаги 0,7% дан 2019 йилда 11,2% гача ўсган. Бу эса ҳар йили 60,8 миллион



м<sup>3</sup>гача бўлган биогазни ўз корпоратив ва локал эҳтиёжларни қондириш имконини беради. Электроэнергиядан ташқари, фермер ва деҳқон хўжаликлариغا Биогаз қурилмаларини жойлаштириш орқали 170 минг тонна экологик хавфсиз бўлган биологик ўғитлар (қуруқ вазнда) ишлаб чиқариш имконини бериши аниқланди.

Халқаро тажриба ва миллий миқёсдаги тадқиқот ишларидан фойдаланган тарзда муқобил энергия ресурсларига доир карталарни яратиш методикаси 5 босқичли жараёндан олиб борилди (3-расм).



**3-расм. Муқобил энергия ресурсларига доир карталарни яратиш методикаси**



Унинг биринчи босқичи маълумотларни тўплаш, таҳлил қилиш, таснифлаш ва муқобил энергия ресурсларининг географик тарқалиш хусусиятларини очиб беришдан бошланади. Сўнгра, жойида дала геодезик маълумотлар тўпланади ва таҳлил қилинади. Тадқиқот объектлари бўйича ҳудуднинг электр энергияси билан таъминланганлик даражасини аниқлаш керак бўлади. муқобил энергия ресурсларига тегишли карталар сериясини асослаш орқали ГАТ технологиялари дастурлари танланди.

Карта тузиш манбаларининг таҳлили ва дастурини ишлаб чиқиш 2-босқичида аэрокосмик суратлари тўпланади, таҳлил қилинади ва географик асослари тайёрланади. Сўнгра, муқобил энергия ресурслари бўйича статистик ва картографик маълумотлар тўпланади ва таҳлил қилинади. Тегишли мавзули карталарни тузиш дастури ишлаб чиқилади ҳамда ArcGIS, AutoCAD, MapInfo каби ГАТ дастурларининг имкониятлари аниқланди.

3-босқичда муқобил энергия ресурсларига оид мавзули карталар лойиҳаланади, тузилади ва таҳрир қилинади. Унда карта тузиш манбалари тўпланади, математик, географик асослари ҳамда легендалари ишлаб чиқилади. Карталар махсус мазмуни лойиҳаланади ва тузилади. Босқич якунида ГАТ технологиялари танланади ва улар ёрдамида карта тузиш ишлари олиб борилди.

Карталарни нашрга тайёрлаш ва нашр қилишнинг 4-босқичи махсус мазмундаги картографик генерализация ишлари олиб борилади ва мазмун элементлар бўйича мувофиқлаштирилади. Сўнгра, ГАТ технологиялари ёрдамида карта тузилади. Карталар сериясини жиҳозлаш ва таҳрир қилиш ҳамда мувофиқлаш ишлари олиб борилди.

5-босқичда муқобил энергия ресурсларига доир яратилган карталардан фойдаланиш бўйича методик тавсияномалар иллюстратив равишда, муайян катма-кетликда ва аниқ бир амалий кўрсатмалар асосида тайёрланади ва тарқатилди.

Муқобил энергия ресурсларининг ҳудудий тарқалиш қонуниятлари тегишли карталар орқали аниқланган сўнг ҳар бир танланган объектни съёмка қилиш ва қуришда геодезик ишлар кетма-кетлиги, яъни методикаси ишлаб чиқилади. Ушбу геодезик ишлар 3 босқичда олиб борилади. Биринчи камерал босқичда муқобил энергия ресурслари объектларига доир маълумотлар тўпланади (4-расм), ўрганилади ҳамда йирик масштабдаги топографик асос ишлаб чиқилди. Сўнгра, энергетик объектлар жойлашадиган жойнинг геологик-литологик асосига доир қидирув-тадқиқот ишлари олиб борилди.

Қуриладиган станциянинг катта-кичиглигига қараб, унинг чуқурлик бўйича қатламларининг жойлашиш кесмаси тузилади ва тоғ жинсларининг механик барқарорлиги аниқланади. Муқобил энергия ресурслари фойдаланиш бўйича энергетик объектлар геодезик ўрганилади ва съёмка қилиш методлари аниқланади. Тайёргарликнинг сўнгида геодезик ишларни олиб бориш учун ГАТ технологиялари танланди.



**ТАЙЁРГАРЛИК  
ИШЛАРИ БОСҚИЧИ**



Муқобил энергия ресурслари объектларига доир маълумотларни тўплаш, ўрганиш ва топографик асосини яратиш

Геологик-литологик кидирув ишларини олиб бориш

Геодезик ўрганиш

Геодезик съёмка қилиш методларини танлаш

Геодезик ГАТ технология-ларини танлаш

**Муқобил энергия ресурслари объектини танлаш ва рекогносцировка ишларини олиб бориш**

**ДАЛА ТАДҚИҚОТ  
ИШЛАРИ БОСҚИЧИ**



Муқобил энергия ресурслари объектларида геодезик асбобларни танлаш, созлаш ва ўлчаш ишлари

Хатоликларни аниқлаш, ҳолатни баҳолаш, режалаштириш

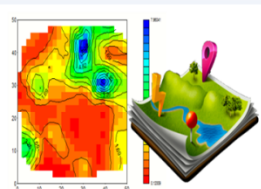
Объектни съёмка қилиш ва олинган маълумотларни мувофиқлаш-тириш

GPS қурилмалари ёрдамида маълумотларни олиш, топографик план, абрис каби маълумотлар базасини яратиш

Олинган маълумотларни CgeoCAD дастури орқали кроки ва катологларини тузиш

**Муқобил энергия ресурслари объектларини съёмка қилиш**

**КАМЕРАЛ БОСҚИЧ**



AutoCAD дастурида топографик карталарни тузиш ва объектнинг топографик моделини яратиш

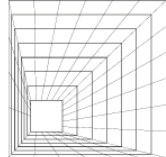
Топографик план ва карталарни янгилаш ҳамда объектни рақамли моделларини яратиш

Муқобил энергия ресурслари ГАТнинг геодезик қисмини яратиш

**Муқобил энергия ресурслари объектларининг геодезик маълумотлар базасини яратиш**

**4-расм. Муқобил энергия ресурсларини қуришда геодезик съёмка ишларни олиб бориш методикаси**

Тайёргарлик босқичи тугагандан сўнг, дала тадқиқот ишлари муқобил энергия ресурслари станцияларини қуриш объектларида ўлчаш ва лойиҳалаш учун зарур бўлган маълумотларни кам хатоликда съёмка қилиш имкониятини берувчи геодезик асбоблар танланади, созланади ва ўлчаш ишлари олиб борилади. Геодезик ишларни олиб боришдаги йўл қўйилиши мумкин бўлган хатоликлар аниқланди, реал ҳолат баҳоланади. Танланган объект съёмка қилинади ва олинган маълумотлар ягона бир мезон асосида мувофиқлаштирилади. GPS қурилмалари ёрдамида қўшимча маълумотлар олинади, жойнинг йирик масштабли топографик плани тузилади ва маълумотлар базаси

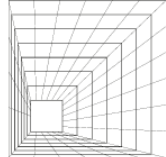


яратилади. Олинган маълумотлар асосида CredoCAD дастуридан фойдаланган тарзда схема ва катологлар тузилди.

Дала ишлари тугатилган сўнг, камерал ҳолатда AutoCAD дастури бўйича йирик масштабли топографик карталар тузилди ва танланган объектнинг топографик модели яратилди. Маълумотларни умумлаштириш ва мувофиқлаштириш орқали аввал тузилган топографик план ва карталар янгиланди ҳамда объект бўйича рақамли моделлар ҳамда муқобил энергия ресурслари геоахборот тизимининг геодезик асоси яратилди.

### Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Абдурахмонов С.Н. Инамов А. Геомаълумотлар базасида объектларини шакллантириш усулларини такомиллаштириш // Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги журналининг “Агроилм” илмий иловаси. 5(49) - сон Тошкент, 2017., 76-77 б.
2. Абдурахмонов С.Н. Инамов А. Давлат геодезия пунктларини рақамлаштириш ва объектларни мазкур пунктларга боғлаш // Ўзбекистон Республикаси “Ергеодезкадастр” давлат кўмитаси ахборотномаси. 2-сон. – Тошкент., 2013. - 14 б.
3. Азизов А.А. ва бошқ. “Основные свойства и особенности атмосферного воздуха как природного и экологического ресурса” // Доклады АН РУ. –Ташкент, №4, 1998. – С. 13-16.
4. Алланазаров О. ГАТ технологиялари асосида алоқа объектлари кадастрини картографик - геодезик таъминотини такомиллаштириш. Диссертация 2019 й. 116 б.
5. Глобальный доклад о состоянии возобновляемой энергетики, - Париж, 2018, - С.43.
6. Зокиров Ш.Э. “Ўзбекистонда қайта тикланувчи энергетикани ривожлантириш масалалари” “UzBridge” электрон журнали 2 – сон октябрь, 2019 йил 34 – 46 б.
7. Ибрагимов О.А., Абдурашидов З.А. Фарғона водийсида муқобил энергия ресурсларининг келажак истиқболлари: қуёш энергиясидан фойдаланиш (Ўзбекистон Республикаси мисолида). Ўзбекистон табиий ресурслари ва улардан халқ фаровонлиги мақсадларида фойдаланиш. Республика илмий - амалий конференция материаллари. ЎЗМУ.-Т. 2018. Б. 13-15.
8. Ибрагимов О.А., Нигматов А.Н., Абдурашидов З. Теоретические проблемы туризма и пути их решения. «Тенденции и перспективы развития туризма В Казахстане и Центральной Азии». Алматы, 2019. 395-398 б.
9. Ибрагимов О.А., Хикматов Ф.Х., Магдеев Х.Н., Рахмонов К.Р., Хакимова З.Ф., Зияев Р.Р., Эрлапасов Н.Б. О содержании раздела “Повехностные воды” национального атласа Узбекистана и мониторинг водных ресурсов. Международная научно-практическая конференция “Гидрометеорология, изменение климата и мониторинг окружающей среды: актуальные проблемы и пути их решения” – Ташкент., 2021. 21-23 б.
10. Ибрагимов О.А., Хикматов Ф.Х., Магдеев Х.Н., Рахмонов К.Р., Хакимова З.Ф., Зияев Р.Р., Эрлапасов Н.Б. “Ўзбекистон миллий атласи”нинг “Ер усти сувлари” бўлимининг мазмуни. Ўзбекистонда туризм ва рекреацияни ривожлантиришнинг



- географик муаммолари ва имкониятлари. Республика илмий-амалий конференцияси. - Қарши, 2021, 4-8 б.
11. Suyunov, A. S., Mirzaev, A. A., Urakov, O. A., & Suyunov, S. A. (2023, January). Field studies of electronic total stations in a special reference satellite geodetic basis. In 2nd International Conference on Computer Applications for Management and Sustainable Development of Production and Industry (CMSD-II-2022) (Vol. 12564, pp. 208-213). SPIE.
  12. Suyunov, A. S., Urakov, O. A., Mirzaev, A. A., & Mullodjanova, G. M. (2023, January). The results of the analysis of the accuracy of the permanent satellite state geodetic network in the Republic of Uzbekistan. In 2nd International Conference on Computer Applications for Management and Sustainable Development of Production and Industry (CMSD-II-2022) (Vol. 12564, pp. 202-207). SPIE.
  13. Муллоджанова, Г. М. (2020). МАВЗУЛИ ХАРИТАЛАРНИ ЯРАТИШДА МАЪЛУМОТЛАР БАЗАСИНИ ШАКЛЛАНТИРИШ. ЖУРНАЛ АГРО ПРОЦЕССИНГ, (SPECIAL ISSUE).
  14. Suyunov, A., Suyunov, S., & Urokov, O. (2021). Application of GIS on Research of Horizontal Refraction in Polygonometry on Network. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 227, p. 04003). EDP Sciences.
  15. Mirzaev, A. A. and Raxmatullaeva, K., *Creation of satellite referece geodetic networks in Uzbekistan for high precision geodetic instruments, International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology* 8(10), 11422-11424 (2019).
  16. Суюнов, А. С., Тухтамишев, Ш. Ш., & Муллоджанова, Г. М. (2022). ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ МЕТОДИКИ И ПРОГРАММЫ ШУМОВОЙ КАРТЫ ГОРОДА. *Печатается в авторской редакции, 6б.*
  17. Суюнов, А. С., & Хушмуродов, Ф. М. (2022). ҚАШҚАДАРЁ ВИЛОЯТИНИНГ ЛАЛМИКОР ЕРЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ ИМКОНИАТЛАРИ. *Conferencea*, 35-39.
  18. Суюнов, А. С., & Хушмуродов, Ф. М. (2022). ҚАШҚАДАРЁ ВИЛОЯТИНИНГ ЛАЛМИКОР ЕРЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ ИМКОНИАТЛАРИ. *Conferencea*, 35-39.
  19. Suyunov, A. S., & Karjavov, Z. K. (2022). The Main Ways to Ensure the Sustainability of the Financial Position of Contracting Construction Organizations in Uzbekistan. *European Journal of Life Safety and Stability* (2660-9630), 97-102.
  20. Суюнов, А. С., Тухтамишев, Ш. Ш., & Муллоджанова, Г. М. (2022). ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ МЕТОДИКИ И ПРОГРАММЫ ШУМОВОЙ КАРТЫ ГОРОДА. *Печатается в авторской редакции, 6б.*
  21. Суюнов, А. С., & Каржавов, З. К. (2021). СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА В РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН. *ME' MORCHILIK va QURILISH MUAMMOLARI*, 107.





- 
22. Суюнов, А. С., Тухтамишев, Ш. Ш., & Ўроков, О. А. (2021). ШОВҚИН МАНБАЛАРИ, УНИНГ ТАРҚАЛИШИНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ ВА УНИ ТАСВИРЛАШ. *Инновацион технологиялар*, (Спецвыпуск 1), 53-57.
  23. Суюнов, А. С., Усманова, Р., & Хушмуродов, Ф. М. (2021). ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ИЗУЧЕНИЮ АГРОЛАНДСКИХ ВАЛОВ КАШКАДАРЬИЙСКОГО ОАЗИСА (НА ПРИМЕРЕ КАШКАДАРЬИНСКОГО ОАЗИСА). *Экономика и социум*, (5-2), 358-365.
  24. Suyunov, A., Suyunov, S., Aminjanova, M., & Rakhmatullaeva, K. (2021). Improvement of the method for comparing subsidence of structures using the Fischer's F-test and the Foster-Stuart test. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 227, p. 04005). EDP Sciences.