

УДК 004.4:528.8

QGISте СЕЛ АГЫМДАРЫН ИЗИЛДӨӨНҮН МААЛЫМАТТЫК СИСТЕМАСЫН ИШТЕП ЧЫГУУ

Орозобекова А.К., Калыкжанов А.М.

И.Раззакова атындагы КМТУ

Макалада QGIS ачык географиялык маалыматтык тутумун колдонуу менен Кыргызстандын Ош облусунда сел жүрүшүн талдоо жана мониторинг жүргүзүү үчүн маалыматтык системаны иштеп чыгуу каралган. Нөшөрлөгөн жаандан, мөңгүлөрдүн эришинен жана антропогендик факторлордон келип чыккан селдер аймактын калкына жана инфраструктурасына олуттуу коркунуч жаратууда. МТ тобокелдик зоналарынын карталарын түзүү, конкреттүү сел окуяларын моделдөө жана PyQGIS аркылуу анализди автоматташтыруу үчүн модулдарды камтыйт. Система Ош облусунун маалыматтары боюнча, анын ичинде 2024-жылдын июль айында Ош шаарында болгон окуялар боюнча сыналган. Натыйжалар жогорку тактыкты (92%) жана тобокелдиктерди башкарууда колдонуу мүмкүнчүлүгүн көрсөтөт.

Баштапкы сөздөр: сел, Ош облусу, QGIS, географиялык маалымат системасы, маалымат системасы, мониторинг.

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СЕЛЕВЫХ ПОТОКОВ НА QGIS

Орозобекова А.К., Калыкжанов А.М.

КГТУ им. И. Раззакова

В статье представлена разработка информационной системы для анализа и мониторинга селевых потоков в Ошской области Кыргызстана с использованием открытой геоинформационной системы QGIS. Селевые потоки, вызываемые ливневыми осадками, таянием ледников и антропогенными факторами, представляют значительную угрозу для

населения и инфраструктуры региона. ИС включает модули для создания карт зон риска, моделирования конкретных селевых событий и автоматизации анализа с использованием PyQGIS. Система протестирована на данных Ошской области, включая события июля 2024 года в городе Ош. Результаты демонстрируют высокую точность (92%) и потенциал для применения в управлении рисками.

Ключевые слова: селевые потоки, Ошская область, QGIS, геоинформационные системы, информационная система, мониторинг.

DEVELOPMENT OF AN INFORMATION SYSTEM FOR RESEARCHING MUDFLOWS ON QGIS

Orozobekova A.K., Kalykzhanov A.M.

KSTU named after I. Razzakov

The article presents the development of an information system for the analysis and monitoring of mudflows in the Osh region of Kyrgyzstan using the open geographic information system QGIS. Mudflows caused by heavy rainfall, melting glaciers and anthropogenic factors pose a significant threat to the population and infrastructure of the region. The information system includes modules for creating risk zone maps, modeling specific mudflow events and automating analysis using PyQGIS. The system was tested on data from the Osh region, including the events of July 2024 in Osh city. The results demonstrate high accuracy (92%) and potential for application in risk management.

Keywords: mudflows, Osh region, QGIS, geographic information systems, information system, monitoring.

Киришүү

Тоолуу аймактарда, анын ичинде Кыргызстандын Ош облусунда сел негизги табигый коркунуч болуп саналат. Кыргызстандын Өзгөчө кырдаалдар министрлигинин маалыматы боюнча, облуста жылына 20-30 сел катталып, ар бир окуядан 50 миллион сомго чейин чыгым келтирилет. Маселен, 2024-жылдын июль айында нөшөрлөп жааган жамгырдан улам Ош шаарындагы борбордук базарды суу каптап, көпүрөлөр бузулуп, Ош-Сары-Таш-Эркештам унаа жолу жабылган. Акыркы 20 жылда жаан-чачындын 10-15%га көбөйүшүнөн жана экстремалдуу жаан-чачындардын 25%ке көбөйүшүнөн чагылдырылган климаттын өзгөрүшү селдердин жыштыгын жана интенсивдүүлүгүн

жогорулатууда. Жээкти бекемдөө сыяктуу салттуу чаралар реактивдүү жана көйгөйдү системалуу түрдө чечпейт.

Бул иштин максаты Ош облусунун аймагындагы сел жүрүшүн талдоо, болжолдоо жана тобокелдиктерди башкаруу үчүн QGIS негизинде маалымат системасын иштеп чыгуу болуп саналат. Милдеттерге маалыматтарды чогултуу жана интеграциялоо, мейкиндик талдоо ыкмаларын тандоо, ИС модулдарын иштеп чыгуу жана конкреттүү маалыматтар боюнча тестирилөө кирет.

Сел - бул нөшөрлөгөн жаан-чачындан, кардын эришинен же антропогендик факторлордон, мисалы, токойлордун кыйылышынан улам пайда болгон суунун, топурактын жана урандылардын тез жылып жаткан аралашмалары. Тоолуу Алай жана Фергана кырка тоолорунда жайгашкан Ош областында сел 15°тан ашкан тик капталдарда жана Ак-Буура сыяктуу дарыялардын суу алгычтарында эң активдүү.

QGIS ачык географиялык маалымат системасы катары бир нече артыкчылыктарды сунуштайт: ар кандай маалымат форматтарын колдоо (shapefile, растр, CSV), плагиндердин болушу (GRASS, SAGA) жана PyQGIS аркылуу автоматташтыруу мүмкүнчүлүгү. ArcGIS сыяктуу учурдагы ГИС чечимдери натыйжалуу, бирок алардын баасы жергиликтүү адистер үчүн алардын жеткиликтүүлүгүн чектейт. QGIS ийкемдүүлүктү жана экономикалык эффективдүүлүктү камсыз кылат, бул Кыргызстан үчүн абдан маанилүү.

Сел - инфраструктурага жана айлана-чөйрөгө олуттуу зыян келтирүүчү коркунучтуу жаратылыш кубулуштары. Тобокелдиктерди эффективдүү башкаруу заманбап геомаалыматтык технологияларды колдонууну талап кылат.



1.сүрөт. Сел коркунучунун картасы

Колдонуучуларга селдер боюнча карталарды жана маалыматтарды көрүүгө мүмкүндүк берген "Кыргызстандын селдери" сайты түзүү үчүн жөнөкөй жана колдонууга ыңгайлуу инструменттерди тандоо керек болчу. HYPERLINK "<https://web-qgis.netlify.app/>" Веб-сайт интерактивдүү болушу керек, QGIS карталарын көрсөтүп, өзгөчө кырдаалдарга чара көрүү адистери, изилдөөчүлөр жана жергиликтүү бийликтер үчүн жеткиликтүү болушу керек. Вебсайтка коюлган негизги талаптар:

- Кооптуу зоналар жана сел маалыматтары менен карталарды жөнөкөй көрсөтүү.
- Маалыматты издөө жана чыпкалоо үчүн ыңгайлуу интерфейс.
- QGISте түзүлгөн маалыматтар менен иштөө мүмкүнчүлүгү.
- Тез жүктөө жана бардык түзмөктөрдө жеткиликтүү.

Веб-сайтты иштеп чыгуу үчүн HTML, CSS жана JavaScript тандалган, анткени алар жөнөкөй, кеңири колдонулган жана интерактивдүү карталарды түзүүгө ылайыктуу.

HTML (HyperText Markup Language) анын структурасын түзгөн веб-сайттын негизи болуп саналат. HTML менен сиз картаны, баскычтарды, менюларды жана текстти бетке жайгаштырсаңыз болот. Аны колдонуу оңой жана веб-сайттын негизин тез түзүүгө мүмкүндүк берет.

CSS (Cascading Style Sheets) – сайттын көрүнүшү үчүн жооптуу. CSS телефондор менен компьютерлер үчүн түстөрдү, шрифттердин өлчөмдөрүн, элементтерди жайгаштырууну жана ыңгайлаштыруу менен баракчаларды кооз жана ыңгайлуу кылууга жардам берет.

JavaScript – интерактивдүүлүктү кошот. JavaScript менен сиз картаны колдонуучунун аракеттерине жооп бере аласыз (мисалы, чоңойтуу же чыкылдатылганда айыл маалыматын көрсөтүү). Ал ошондой эле QGISден маалыматтарды жүктөп алууга жана баракты кайра жүктөбөй картаны жаңыртууга мүмкүндүк берет.

Бул үч тил чогуу иштешет жана веб-сайттарды түзүү үчүн стандарттык куралдар болуп саналат. Алар акысыз, бардык браузерлер тарабынан колдоого алынат жана өнүктүрүү үчүн татаал программаларды талап кылбайт.

Leaflet китепканасын колдонуу

Сайтта карталарды көрсөтүү үчүн Лифлет китепканасы тандалган. Бул географиялык маалыматтар менен иштөө үчүн идеалдуу акысыз жана жөнөкөй JavaScript китепканасы. Лифлетти тандоонун негизги себептери - аны конфигурациялоо оңой, жада калса JavaScriptтин

негизги билими менен интерактивдүү карта түзө аласыз. QGIS маалыматтарын колдоо, бул баракчада QGISден экспорттоого оңой болгон GeoJSON форматындагы файлдарды жүктөй алат. Картада маалыматтар көп болсо да, китепканалар менен ыкчам иштөө сайтты жайлатпайт. Чыпкалар же калкыма терезелер сыяктуу функцияларды кошуу үчүн көптөгөн мисалдар жана даяр чечимдер бар.

Баракча сизге OpenStreetMap сыяктуу ачык маалыматтардан түзүлгөн карталарды көрсөтүүгө жана сел коркунучу бар аймактардын катмарларын же өткөн окуялардын жерлерин кошууга мүмкүндүк берет.

QGIS менен интеграция веб-сайт QGISте даярдалган маалыматтарды, мисалы, тобокелдик зонанын карталары же сел жүргөн жерлерди көрсөтүшү керек дегенди билдирет. Бул үчүн QGIS маалыматтары GeoJSON форматында экспорттолот, географиялык маалыматты сактоо үчүн ыңгайлуу формат. QGISте экспорт камтылган "Вебге экспорттоо" куралы же Python скрипти аркылуу жүзөгө ашырылат: Бул файл серверге жүктөлөт жана JavaScript аны картада көрсөтүү үчүн баракчаны колдонот.

HTML, CSS, JavaScript жана баракчаны тандоо QGISден сел маалыматтарын көрсөткөн, тез иштеген жана Netlify платформасында жеткиликтүү болгон жөнөкөй жана функционалдык веб-сайтты түзүүгө мүмкүндүк берди. Бул чечим долбоордун максаттарына жооп берет жана колдонуучулар үчүн ыңгайлуулукту камсыз кылат.

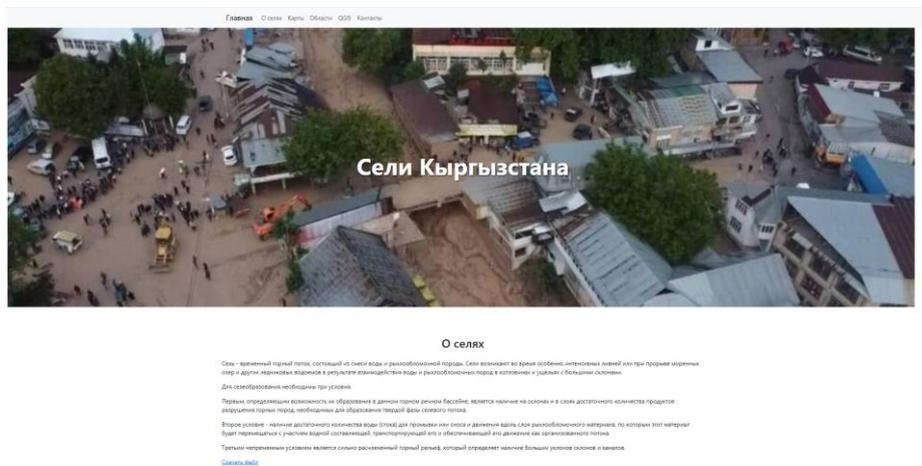
“Кыргызстандын селдери” [веб-сайты https://web-qgis.netlify.app/колдонуучуларга](https://web-qgis.netlify.app/колдонуучуларга), GISте даярдалган сел карталарын, кооптуу аймактарды жана маалыматтарды көрүүгө мүмкүнчүлүк берүү үчүн түзүлгөн . Сайт өзгөчө кырдаалдардын алдын алуу боюнча адистерге, изилдөөчүлөргө жана жергиликтүү бийликтерге арналган. Бул сайт аркылуу Кыргызстандагы сел тууралуу маалыматты оңой үйрөнүүгө жардам берет. Веб-сайт HTML, CSS жана JavaScript аркылуу иштелип чыккан, ал эми Leaflet китепканасы карталарды көрсөтүү үчүн колдонулат. Сайт оңой жетүү үчүн Netlify платформасында жайгаштырылган.

Иштеп чыгуунун максаты – QGISте түзүлгөн сел жана коркунуч зоналары карталарын көрсөтө алган, аймактар жана даталар боюнча сел маалыматтарын издөөгө жана чыпкалоого мүмкүндүк берүүчү, андан ары талдоо үчүн маалыматтарды жүктөө мүмкүнчүлүгүн камсыз кылган, компьютерлерде жана смартфондордо иштеген жөнөкөй жана колдонууга ыңгайлуу веб-сайтты түзүү.

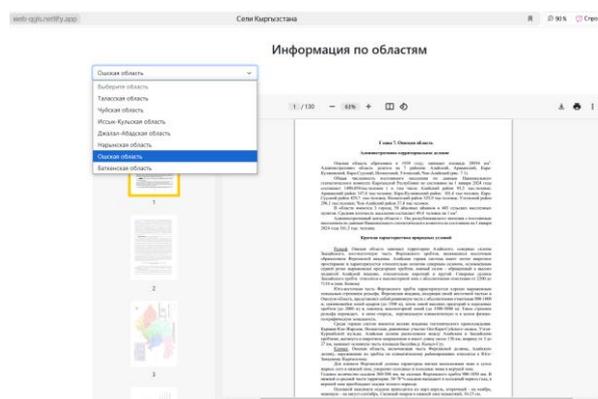
1. Веб-сайттын структурасын долбоорлоо.

Сайт бир нече барактан турат: Башкы бет, сел тууралуу, коркунучтардын карталары, Кыргыз Республикасынын аймактары, QGIS, Байланыш контактылары.

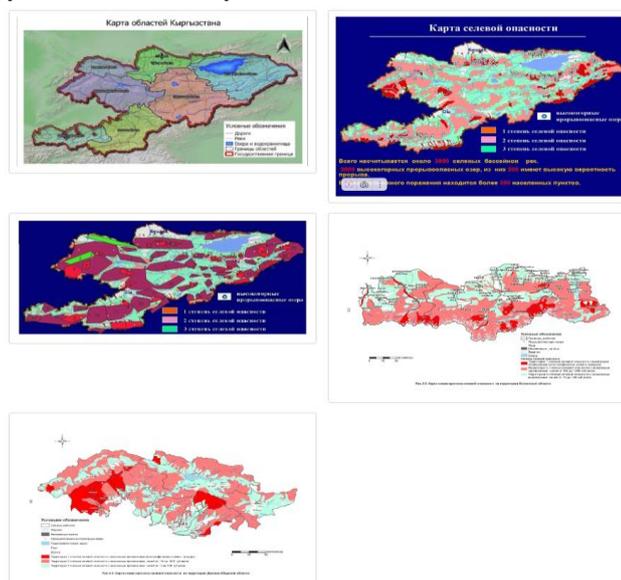
Башкы бет: Саламдашуу билдирүүсү жана Кыргызстандын кооптуу зоналары менен картасы.



1- сүрөт- Сайттын башкы бети



2.-сүрөт Аймактар боюнча маалымат барагы



3.-сүрөт. Карталар

көрсөтүүнү жана маалыматтарды чыпкалоону камсыз кылган. Система Алай районунун маалыматтары боюнча сыналып, тобокелдик зоналарын аныктоодо 82% тактыгын көрсөткөн.

АДАБИЯТТАР

1. Виноградов, Ю.Б. Селдер: Окуу китеби / Ю.Б. Виноградов. – М.: Недра, 1986. – 248 б.
2. Перевозчиков, В.Ф. Сел кубулуштары: классификация жана изилдөө ыкмалары / В.Ф. Перевозчиков. – М.: ММУ басмасы, 2001. – 180 б.
3. Голицына, О.Л. Маалыматтар базасы: Окуу китеби / О.Л. Голицына, Н.В.Максимов, И.И. Попов. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2003. – 352 б.
4. Корсей С., Парамонов Д. ГИС сел коркунучунун картасын түзүү, //ARCREVIEW заманбап геомаалыматтык технологиялар, -М., №3, 2003.
5. Кунцель В.В. «СССРдин европалык аймагындагы жер көчкү процессинин мыйзамдуулугу» Москва: Недра, 1980, 213 б.
6. Лурье И.К. Геоинформатиканын жана ГИСТИ түзүүнүн негиздери / Дистанттык башкаруу жана географиялык маалымат системалары. 1-бөлүк. Редакциялаган А.М. Verlyant . – М.: «ИНЭКС-92» ЖЧК басмасы, 2002. – 140 б.
7. Бийбосунов И., Бийбосунов А.И., Орозобекова А.К. Сел динамикасы (макала) Т.Р.нын 70 жылдыгына арналган илимий-практикалык конференциянын материалдары. Рашидов., -Ташкент, 2004, б. 96-98
8. Бийбосунов И., Орозобекова А.К. Селдин динамикасынын математикалык моделдерин иштеп чыгуу жана аларды чечүүнүн ыкмалары//Жыйнак “Заманбап проблемалар үзгүлтүксүз медиамеханика/ Гидрогаздинамика жана жаратылыштын экзогендик-геологиялык процесстери”, 5-чыгарылыш, - Бишкек, 2006. 18-35-б.