

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС ПРИ ВЫБОРЕ МЕСТА СТРОИТЕЛЬСТВА МИКРО- И МАЛЫХ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Т.К.УРМАМБЕТОВА

E.mail. ksucta@elcat.kg

Геоинформационолук технологияларды гидроэлектростанцияларын курууда пайдалануу ишчаралары тэмөнкү макалада берилген.

В статье описано использование геоинформационных технологий в строительстве гидроэлектростанций.

This article is about the using of geoinformation technologies in the construction of a hydroelectric power station.

Изучение природных условий в целях их рационального использования предполагает анализ большого объема разносторонней, в том числе картографической информации с применением современных информационных технологий. Для раскрытия особенностей развития геосистем как во временном, так и в пространственном отношении в условиях сложного строения ландшафтов, особенно горных территорий, в последние десятилетия учеными разработаны специальные программы. Примером этого являются геоинформационные технологии. Применение геоинформационных технологий (ГИС) упрощает вычисление количественных характеристик речных систем – протяженности рек и их порядков, среднегодового расхода воды и потенциальной энергетической мощности водотоков.

Успехи внедрения ГИС и геоинформационных методов в практику географических исследований связаны с развитием геоинформатики как науки, бурным развитием автоматизации в картографии и математико-картографического моделирования геосистем. Одна из составляющих этого научного направления – моделирование рельефа, его картографическая визуализация и анализ на основе созданных моделей.

В настоящее время с помощью ГИС выполняются комплексные системные исследования в различных областях, в том числе для прогнозирования состояния водных объектов.

Кыргызстан – единственная страна Центральной Азии, водные ресурсы которой полностью формируются на собственной территории, в этом ее гидрологическая особенность и преимущество. Горные бурные реки имеют огромный потенциал энергоресурсов, рациональное использование которых позволит преодолеть республике энергетический кризис.

Для использования ГИС-технологий в гидроэнергетике в первую очередь нам необходимо создать базу данных исследуемого объекта. Геоинформационная система (ГИС) – это программно-аппаратный комплекс, решающий совокупность задач по хранению, отображению, обновлению и анализу пространственной и атрибутивной информации по объектам территории. Одна из основных функций ГИС – создание и использование компьютерных (электронных) карт, атласов и других картографических произведений. Основой любой информационной системы служат данные. Данные в ГИС подразделяются на пространственные, семантические и метаданные. Назначение географической информационной системы (ГИС) состоит в предоставлении пространственной основы поддержки принятия решений в задачах использования ресурсов Земли и для управления средой, созданной человеком.

Обычно ГИС представляет информацию в виде карт и с помощью символов. Глядя на карту, вы узнаете, где находятся те или иные объекты и процессы, чем они являются, как до них можно добраться: по автодорогам или другим транспортом, что граничит с ними или находится поблизости. При интерактивной работе с картами

на персональном компьютере ГИС может также создавать новую информацию, которая не присутствует в явном виде на бумажных картах.

Например, вы можете запросить все известные атрибуты (характеристики) пространственного объекта; получить список всех объектов, встречающихся на маршруте из одной точки сети до другой; вычислить время в пути; выполнить моделирование, позволяющее определить сток воды или распространение загрязнителей.

Картографическая основа объединяет цифровые топографические карты и планы области, муниципальных образований, населенных пунктов. На цифровые топографические карты можно нанести тематические слои, отражающие состояние объектов и статистическую информацию гидрологического назначения:

- гидрометеорологические условия района;
- основные характеристики и параметры гидрографической сети на территории района;
- данные о наличии, состоянии и владельцах гидротехнических сооружений на территории района;
- водный режим;
- мониторинг ледовых заторов.

Созданная ГИС гидрологического значения обеспечивает:

- сбор и накопление информации о местности в виде цифровых топографических карт и планов и ее визуализацию;
- создание, привязку и совместное использование цифровых карт и различной тематической пользовательской информации;
- поиск любой атрибутивной информации по табличным и картографическим запросам, пространственную визуализацию любых данных;
- автоматический ввод и редактирование параметров, необходимых для проведения моделирования: корректирование данных оператором; выбор необходимой информации из БД паводковых ситуаций; просмотр, редактирование и использование накопленных сценариев;
- разработку и выполнение ГИС-приложений, решающих широкий круг задач: от анализа и оценки местности до моделирования процессов;
- формирование отчетных документов.

Одним из лидеров программного обеспечения ГИС является ArcGIS. Если речь идет о создании и управлении географическими данными, то продукты ArcGIS обеспечивают полный набор необходимых инструментов. ArcGIS представляет собой масштабируемый набор программных продуктов для создания, управления, интеграции, анализа и представления географических данных. Оставаясь практичными системами, включающими наиболее распространенные функции в пределах возможностей неопытных пользователей, программы ArcGIS обеспечивают также и сложную функциональность, и возможность настройки более опытными пользователями.

Для примера был исследован бассейн реки Чу. Река Чу образуется при слиянии рек Джоонарык и Кочкор, берущих начало из ледников в хребтах Терской Ала-Тоо и Киргизский Ала-Тоо. Ниже их слияния в горном ущелье на реке Чу построено Ортококойское водохранилище. Затем река прорывается в Исык-Кульскую котловину. Через Боомское ущелье река выходит в Чуйскую долину, где с окружающих гор стекают многочисленные притоки. Но далее из реки по многим каналам, самый известный – киргизский БЧК – Большой Чуйский Канал, на орошение полей забирается более половины стока. Большой частью течение Чу является границей между Киргизией и Казахстаном, затем уходит в казахские степи. На автотрассе Бишкек – Алма-Ата на мосту через реку – таможенный пост Курдай. В низовьях пересекает пустыню Муюнкум и теряется во впадине Ащиколь.

Таблица 1.

Гидроэнергетическая характеристика реки Чу

| Река, участок реки | Длина учтенных | Норма стока, | Суммарное падение | Гидроэнергетический потенциал рек | | |
|--------------------|-------------------|-----------------|----------------------|-----------------------------------|----------|----------|
| | | | | мощность, | мощность | энергия, |
| | | | | | | |

| | участков, км | м ³ /с | участков, м | тыс. кВт | удел., тыс. кВт на 1 км | млн кВт·ч в год |
|---------------|--------------|-------------------|-------------|----------|-------------------------|-----------------|
| Джуан-Арык | 21 | 11,3 | 297 | 29,9 | 1,42 | 262 |
| Кочкор | 36 | 11,6 | 369 | 42 | 1,17 | 368 |
| Коморчок | 23 | 2,24 | 1820 | 20 | 0,87 | 175 |
| Чон-Кемин | 111 | 22,2 | 2311 | 252 | 2,27 | 2208 |
| Кичи-Кемин | 35 | 2,56 | 2330 | 31,7 | 0,91 | 278 |
| Киртавулга | 19 | 1,03 | 1140 | 5,85 | 0,31 | 51 |
| Кызыл-Су | 27 | 2,47 | 2031 | 24,7 | 0,91 | 216 |
| Шамси | 51 | 5,06 | 2784 | 38,8 | 0,76 | 340 |
| Кегети | 29 | 2,41 | 2150 | 25,5 | 0,88 | 223 |
| Нооруз | 20 | 2,47 | 1500 | 18,2 | 0,91 | 159 |
| Аламедин | 32 | 6,46 | 2175 | 129 | 4,03 | 1130 |
| Ала-Арча | 22 | 4,49 | 1622 | 69,2 | 3,15 | 606 |
| Джеламыш | 23 | 1,45 | 2210 | 15,8 | 0,69 | 138 |
| Сокулук | 26,5 | 5,31 | 2113 | 55,1 | 2,08 | 483 |
| Ак-Су | 50 | 4,79 | 3604 | 84,9 | 1,7 | 744 |
| Кара-Балта | 53 | 5,24 | 3697 | 95 | 1,79 | 832 |
| Чон-Каинды | 15 | 1,92 | 2270 | 21,4 | 1,43 | 187 |
| Джарды-Каинды | 26 | 3,21 | 2700 | 42,6 | 1,64 | 373 |
| Аспара | 40 | 5,59 | 2720 | 74,4 | 1,86 | 652 |

Длина 1067 км, площадь бассейна 62500 км².

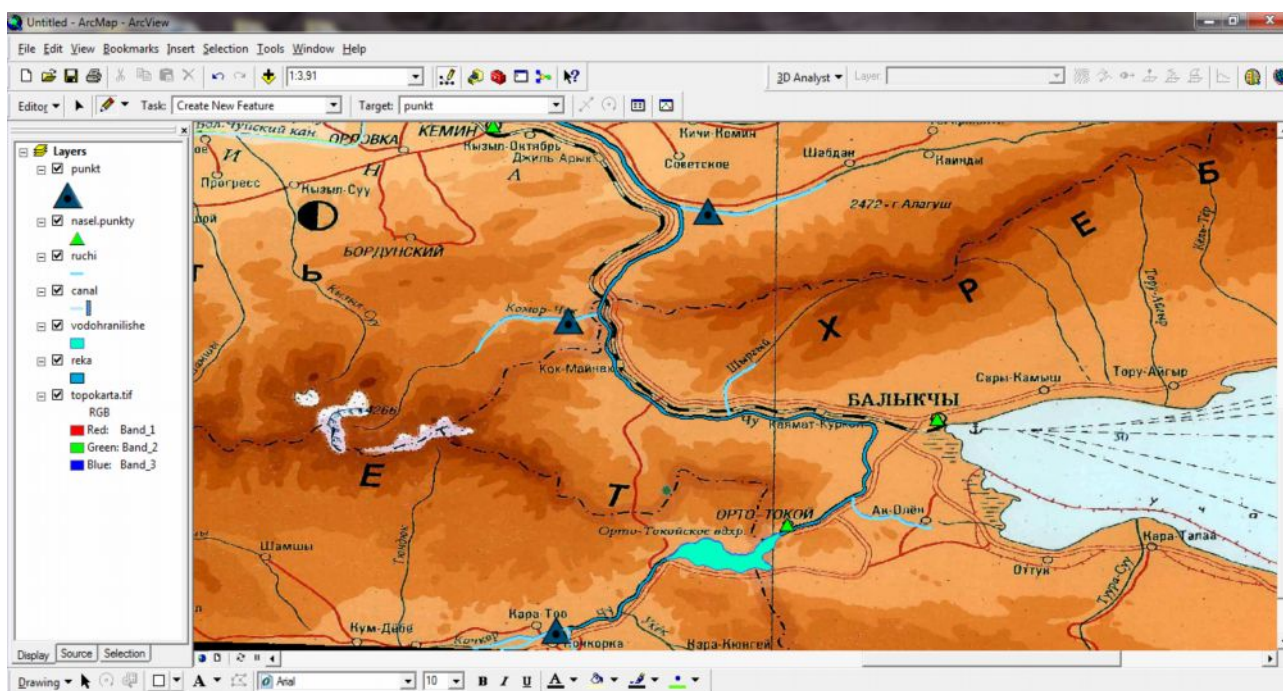


Рис. 2. Местности для проектирования микро- и малых ГЭС

Исходя из вышеуказанных показателей характеристики бассейнов реки Чу строительство микро- и малых ГЭС деривационного типа приемлемо на притоках (см. табл. 1 и рис. 1). Подходящие местности для строительства деривационного ГЭС показаны на рис. 2.

Эффективным инструментом анализа гидропотенциала представляются геопространственные базы данных, включающие сведения о его величине и

значениях определяющих факторов. Графические модели, созданные методами и средствами геодезии и ГИС-технологий, позволяют оценить особенности природного гидропотенциала, определить участки, перспективные для его хозяйственного освоения. Степень освоенности гидропотенциала обеспечивается включением в модель слоев с информацией о хозяйственных объектах.

Исследования показали, что строительство плотинного типа ГЭС экономически и технически невыгодно, так как река протекает вдали населенных пунктов, регион является равнинным. Для строительства ГЭС плотинного типа нужен напор для работы турбин и генераторов, что обеспечивается со строительством высоких дамб. Мощность гидрогенераторов определяется произведением двух величин – количеством воды и напором воды, т.е. напор определяет частоту вращения, расход воды определяет мощность, в результате генератор выдает энергию.

В Ортококойском водохранилище уровень воды 50 метров держится 1-2 недели. Зимой, начиная с октября месяца, воду задерживают, накапливают и в мае открывают для орошения земель Чуйской долины. Строительство ГЭС плотинного типа в Ортококойском водохранилище является экономически невыгодным, с мая месяца уровень воды падает, нет напора, т.е. одна из величин равна 0, в лучшем случае электростанция может работать максимум 2-3 недели.

Деривационный способ постройки ГЭС целесообразен для горной местности и является приоритетным, более выгодным с учетом всех особенностей. Строительство микро- и малых ГЭС деривационного типа возможно на притоках реки Чу.

Притоки реки Чу имеют большой валовый гидроэнергетический потенциал, который можно использовать для электроснабжения населенных пунктов Иссык-Кульской и Чуйской областей. Анализируя исследуемую территорию, были выведены три участка притоков реки Чу, где можно проектировать микро- или малые ГЭС.

В дальнейшем для строительства ГЭС на этих территориях предстоит детально исследовать участки с использованием методов и средств геодезии, дистанционного зондирования и ГИС для рационального использования природных ресурсов и финансово-экономических средств.

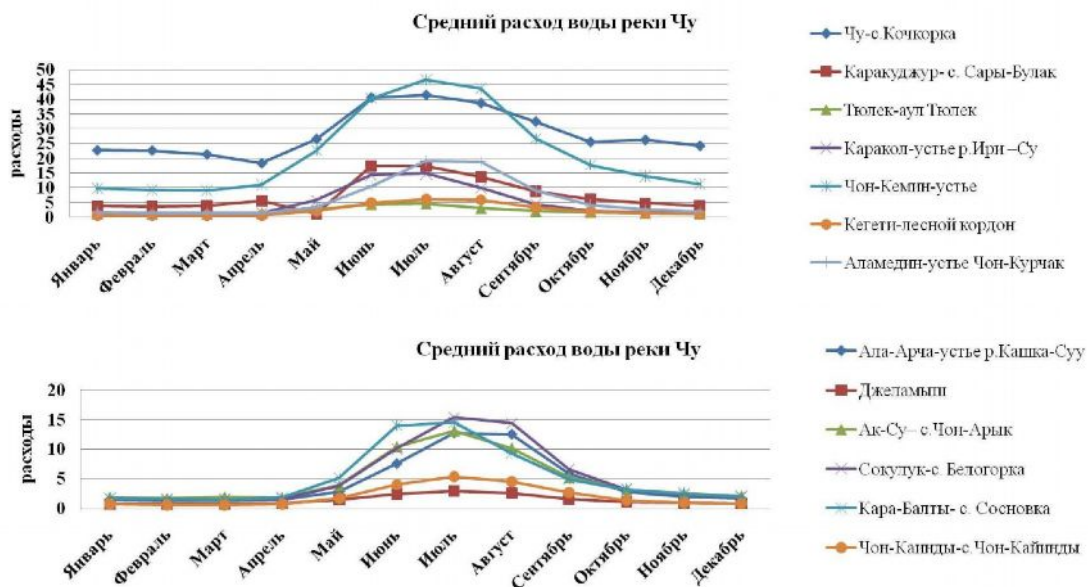


Рис. 1. Средний расход воды реки Чу (график)

Список литературы

1. Бут Б., Кросер С., Кларк Ж., Макдональд Э. Построение баз геоданных: ESRI. – USA: DATA+, Ltd, 1999-2000. – С.5-7.
2. Маматканов Д.М., Бажанова Л.В., Романовский В.В. Водные ресурсы Кыргызстана на современном этапе. – Бишкек: Илим, 2006. – С. 7.
3. Яковлев С.В., Губий И.Г., Павлинова И.И. Комплексное использование водных ресурсов. – М.: Высшая школа, 2008. – С. 87.
4. Липкин В.И., Богомбаев Э.С. Микро- и малые гидроэлектростанции в Кыргызской Республике: Справочное пособие. – Бишкек, 2010.
5. Влацкий В.В. Моделирование речного стока с использованием ГИС-технологий // Вестник Оренбургского государственного университета. – № 9 (115)/сентябрь 2010.
6. www.caresd.net
7. <http://energo.gov.kg>
8. <http://www.pr.kg/news/kg>