

рекогносцировка любого участка, выбранного под строительство, позволит выявить благоприятные и неблагоприятные участки, принять оптимальные пути решения возникших проблем уже на начальной стадии в виде: доисследования, подбора соответствующих стройматериалов, архитектурной перепланировки. Карты литодинамики не требуют специальной длительной подготовки для их чтения и анализа. Они наглядны и демонстрируют важные геологические процессы на конкретном участке, а сами они принимают статус стратегических. Анализ карт пластики рельефа позволяет выявить: зоны напряженности, места подтопления подземными и грунтовыми водами, оползневые структуры, карст.

Качественная оценка территории для ведения строительной деятельности с помощью карт пластики рельефа может стать одной из основ территориального планирования любого населенного пункта.

Для построенных ранее объектов, расположенных в неблагоприятных по литодинамике местах, следует предпринять предупредительные и противоаварийные меры: 1) понижения должны быть дренированы строго по оси отрицательной структуры; 2) все без исключения здания, расположенные на границе между повышениями и понижениями, должны быть укреплены; 3) значительно снизить внутреннюю нагрузку; 4) в исключительных случаях, когда процессы становятся необратимыми, необходимо проводить постепенное расселение жильцов из объекта. Самым оптимальным путем предотвращения таких ситуаций является тщательное изучение территории застройки на начальной стадии планирования, в т.ч. – учет фактора литодинамики и выявленных с ее помощью всех неблагоприятных зон. Составление карты пластики рельефа конкретной площади и дальнейший ее анализ позволят заблаговременно предотвратить возникновение аварийных ситуаций и избежать материальных расходов, направленных на исправление собственных ошибок.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Баранов И.П. Пространственно-временное структурирование земной поверхности в плане и в профиле //Материалы XXVIII Пленума Геоморфологической комиссии. Новосибирск, 2004, С. 35-37
2. Кинг Л. «Морфология Земли» (Изучение и синтез сведений о рельефе Земли). М., Прогресс, 1967
3. Степанов И.Н. Теория пластики рельефа и новые тематические карты. М., Наука, 2006, 230 с
4. Степанов И.Н., Баранов И.П. Эволюция морфологических структур дна Азовского моря в неоген-плейстоцене //Материалы XXVIII Пленума Геоморфологической комиссии. Новосибирск, 2004, С. 252-253
5. Степанов И.Н., Баранов И.П., Степанова В.И. Использование карт пластики рельефа при оперативном поиске пресных питьевых и технических подземных вод.//Вода magazine. №1(41) 2011, С. 24-26

## Проектирование дорог в Гренландии с помощью ГИС-технологий

*Абдул Бартен*

*Датский технический университет*

*г. Лунгбю-Торбек, Дания*

*Abdul Barten*

*Danish Technical University*

*Kemitorvet, Bygning 204, 2800 Kgs. Lyngby, Danmark*

**Abstract.** Design of roads in Greenland (Arctic) length of 157 km between the cities of Sisimiut and Kangerlussuaq is carried out in difficult climatic and engineering-geological conditions in the presence of permafrost, which required an in-depth analysis and research. When designing the road along the pipeline route were carried out engineering and geological surveys, which included field geological, geophysical and other studies have also been conducted intelligence route from aerial photography, prepared digital elevation model of the earth's surface size of 2 km x170 km. using The program Novapoint created detailed geometric digital model of the route, the calculated amount of earthwork, built transverse and longitudinal profiles of the road. According to the results of all this work was to create a virtual model of the track, a film about the future road with use of GIS-technologies.

Гренландия – самый большой остров нашей планеты, часть Датского Королевства. Общая площадь его составляет около 2,4 млн. км<sup>2</sup>, из которых только 384850 км<sup>2</sup> свободны ото льда. Климат в Гренландии арктический и среднегодовая температура не превышает +10°С. Даже в летнее время 80% площади острова покрыта льдом. Численность населения Гренландии – около 60 000 человек. Язык – гренландский. Род деятельности населения – рыболовство и охота. Разработка новых месторождений нефти и развитие добывающей промышленности потребует значительных капиталовложений и займет много лет.

Одним из основных препятствий для развития Гренландии является отсутствие развитой транспортной сети. Отсутствуют дороги между городами и селами, нет железных дорог и внутренних водных путей. Воздушный транспорт на сегодняшний день является самым простым, быстрым и

доступным, однако сильно зависит от погодных условий, чаще всего неблагоприятных и непредсказуемых. Таким образом, создание надежной сети автодорог, которые можно использовать в любых погодных условиях – одно из важнейших направлений развития Гренландии.

Стабильное воздушное сообщение в Гренландии осуществляется через аэропорт города Кангерлуссуак. Сисимиут, второй по величине город в Гренландии, находится на расстоянии 150-170 км от Кангерлуссуака и намерен построить новую дорогу к аэропорту. При строительстве такой дороги возникает ряд технических проблем, решить которые можно только с применением лучших технологических и строительных методов. Для выбора оптимальной трассы в районе будущей автодороги были проведены обширные полевые исследования, включающие геологические, геодезические и геофизические изыскания, определение свойств грунтов основания и т.д. На основе этих исследований была произведена аэрофотосъемка по длине проектируемой трассы, и создан единый ортофотоплан, на основе которого детально спланирована дорога. Результаты всех вышеуказанных исследований обобщены в геоинформационную систему.

Дорога планировалась в двух направлениях с давлением на ось более чем 15 т. и максимальной скоростью 60 км/час, радиус поворота не менее 30 м, при максимальном уклоне не превышающем 12%.

Цифровая модель рельефа выполнена на основе построенной триангуляционной сетки размером 20x20 м (рис. 2).

С учетом вышеперечисленных условий, был создан подробный маршрут трассы с продольным профилем и поперечниками через каждые 20 м (рис. 3).

Были также рассчитаны объемы насыпи и выемки пород вдоль трассы. Вся эта информация стала частью создаваемой ГИС-системы.

В программе Nova Point была построена модель рельефа местности и цифровая модель дороги в прямоугольной системе координат. Далее производилось совмещение модели дороги с моделью рельефа местности, как показано на рис. 4.

На виртуальной карте добавлен ортофотоплан местности, что позволило увидеть вместе проектируемую трассу дороги на реальной местности (рис. 5).

Виртуальная карта позволяет свободно перемещаться по трассе проектируемой дороги, которая представлена в 3D-модели, что способствует формированию трассы в пространстве.

Это очень наглядная форма для рассмотрения проекта дороги и осуществления контроля за результатами проектирования. Ниже приведены фотографии от поездки на машине по проектируемой дороге (рис. 6) и полета приблизительно на высоте 700 м (рис. 7).

Так же были проведен расчет выемок и насыпей по все трасы с помощью программы Nova Point. Результаты расчета в виде графика показаны на рис. 8.

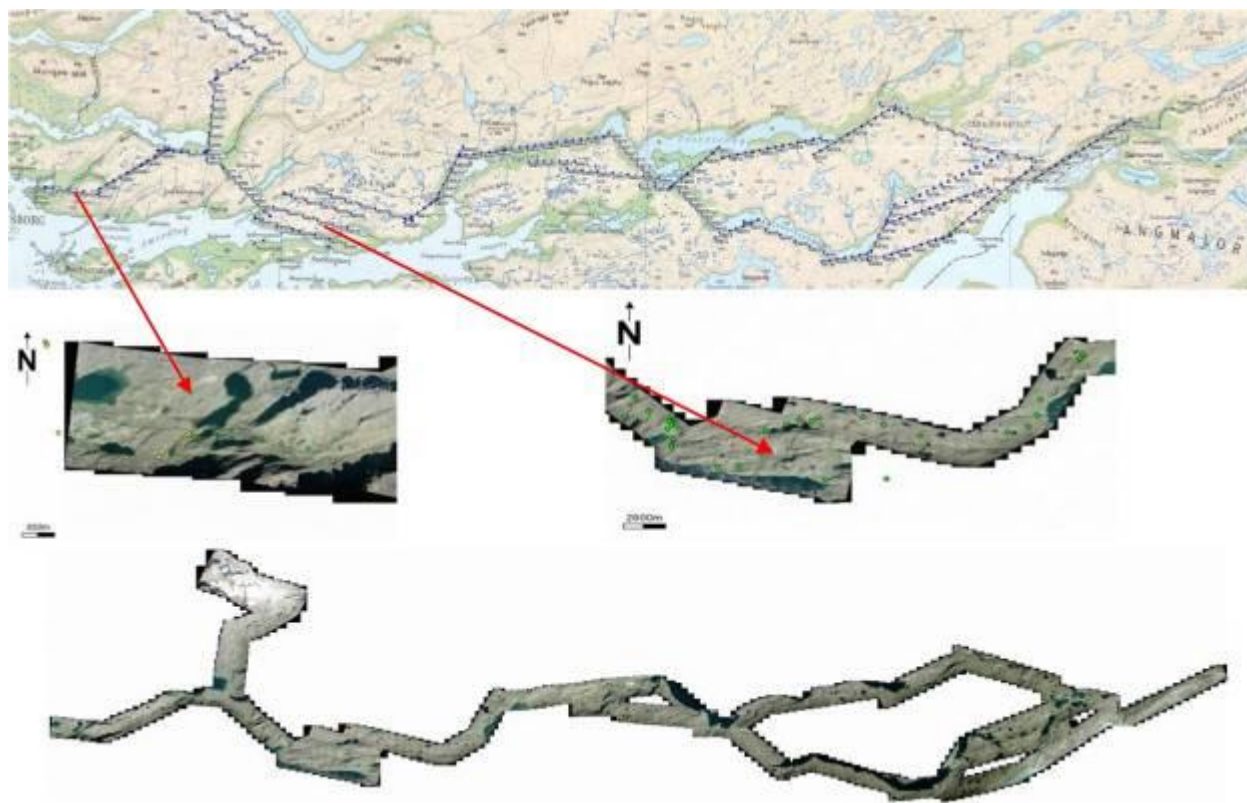


Рис. 1. Аэрофотосъемка и ортофотоплан

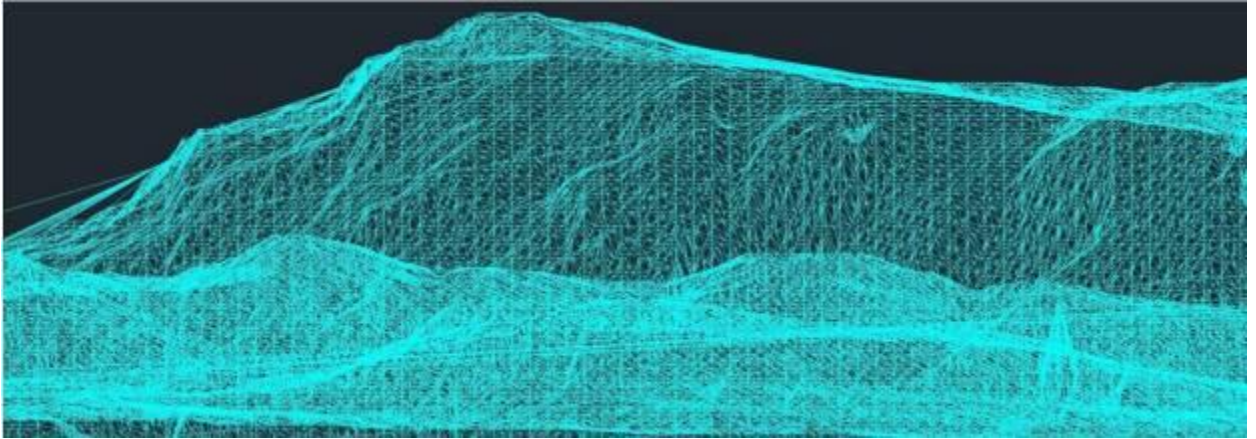


Рис. 2. Цифровая модель рельефа местности

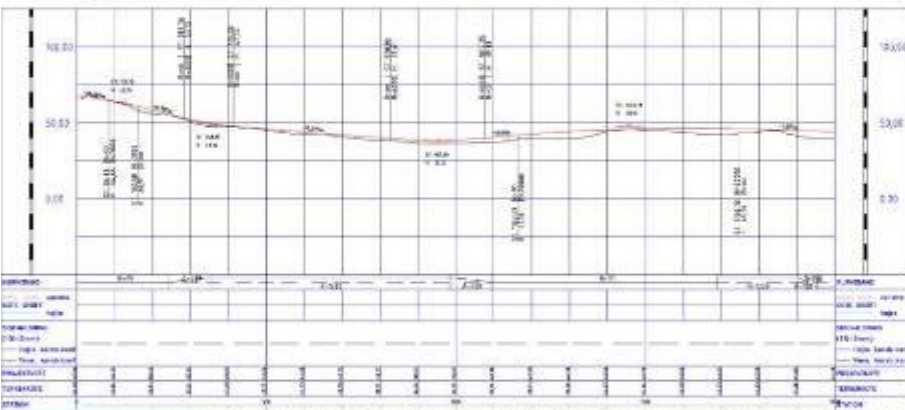
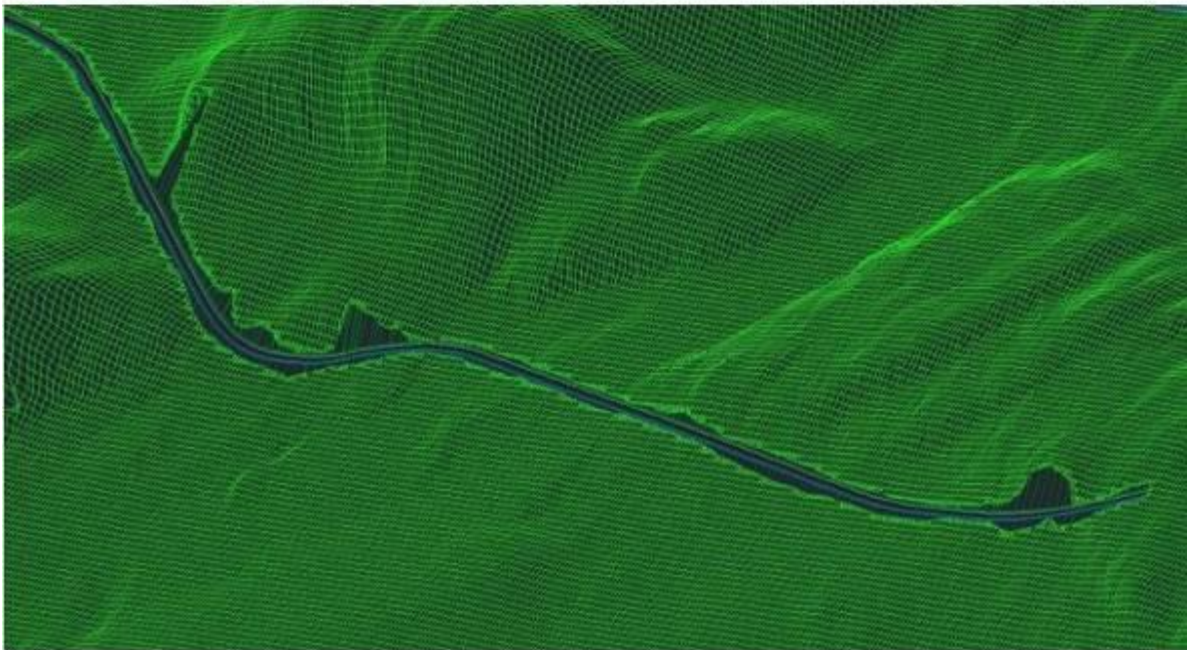
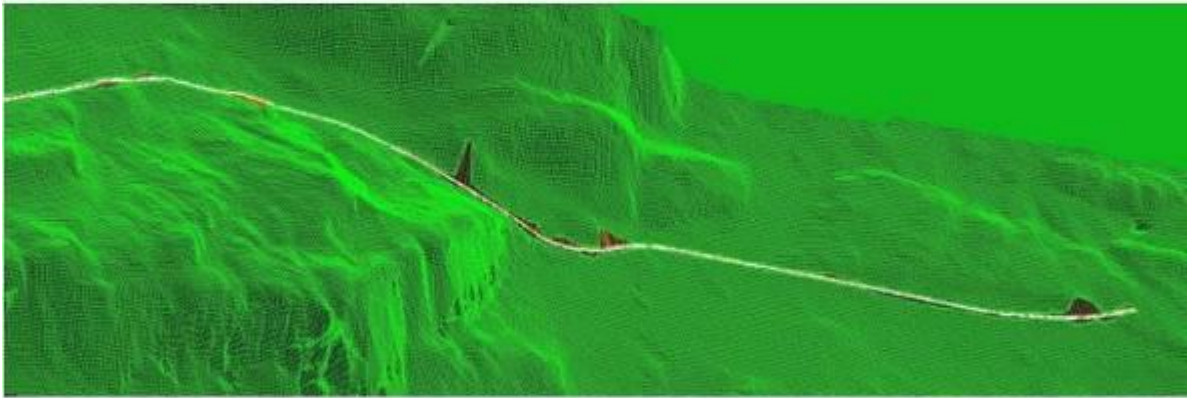
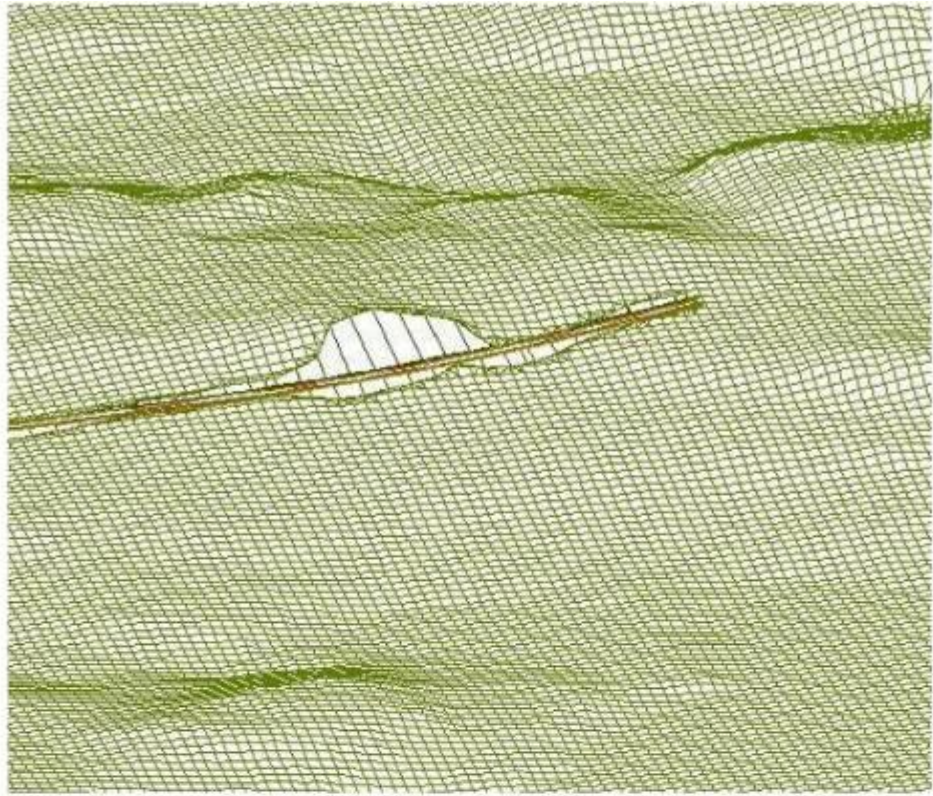
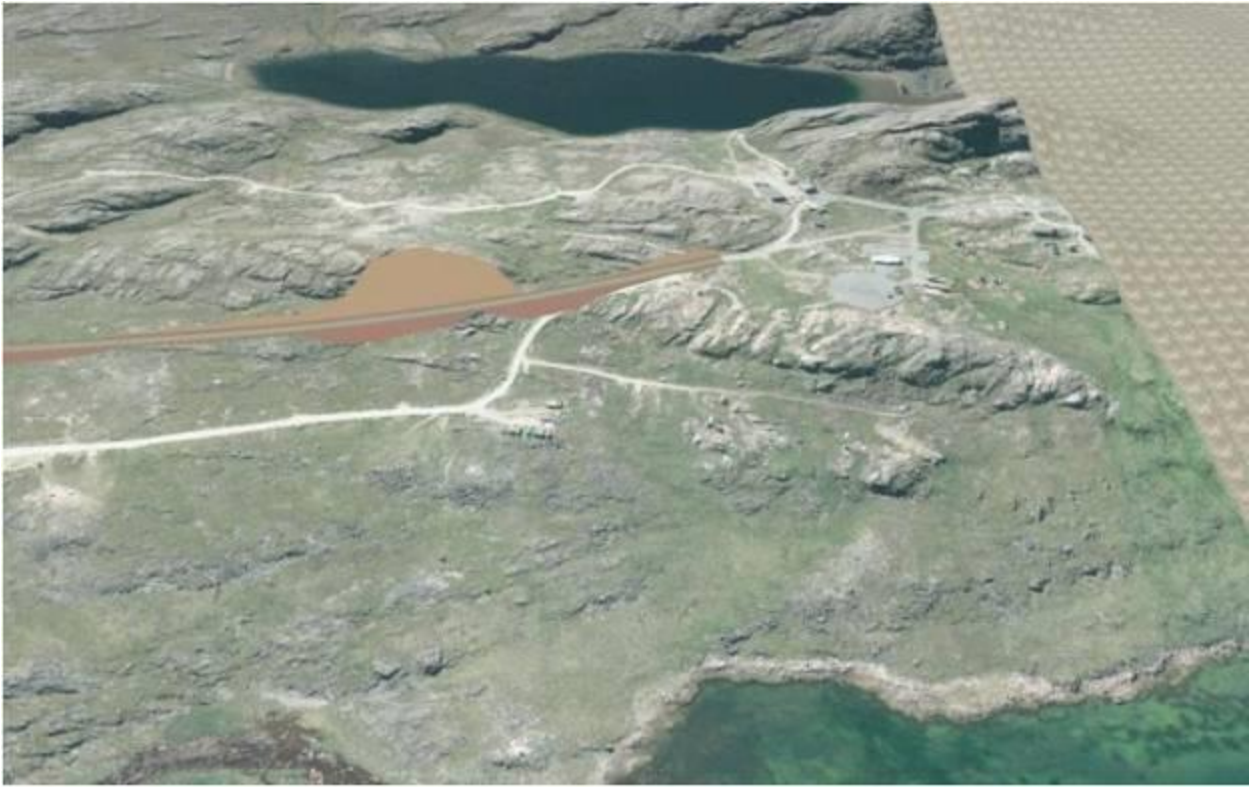


Рис. 3. Маршрут трассы. Продольные и поперечные профили



*Рис. 4. Модель местности и модель дороги*



*Рис. 5. Виртуальная карта с проектируемой трассой дороги*



*Рис. 6. Фотографии с поездки на машине*



Рис. 7. Фотографии с полета на высоте 700 м

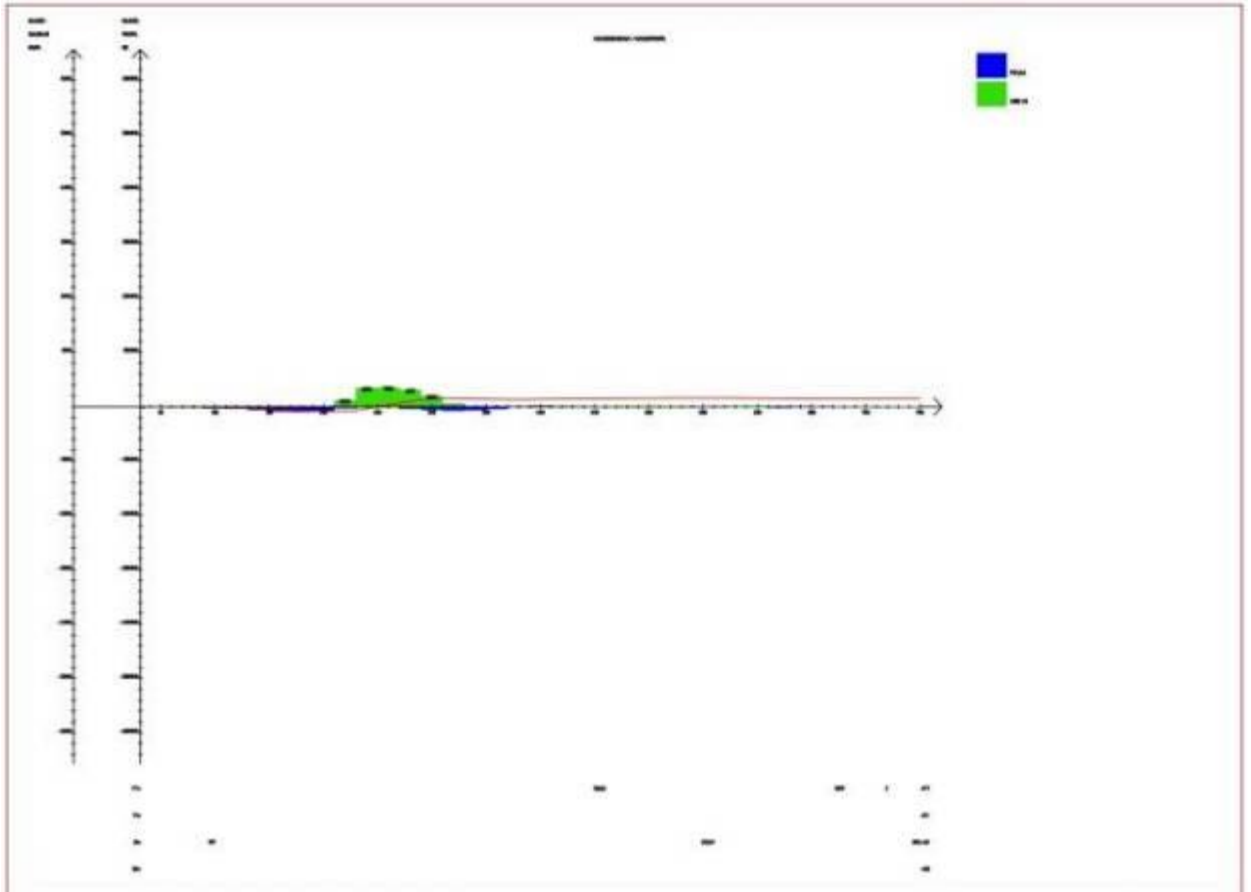


Рис. 8. Расчет выемок и насыпей

При разработке этого проекта основное внимание было направлено на горизонтальное положение оси дороги относительно рельефа местности и инженерно-геологических условий вдоль трассы. Вся дорога (170 км) была разделена на 6 отдельных участков, а полностью разработанный проект передан для воплощения в жизнь. В настоящее время ведется строительство дороги в Гренландии от города Сисимиут.

Строительство и содержание дорог в условиях севера должны проектироваться с учетом климатических условий. Были проведены подробные исследования, касающиеся дороги Сисимиут – Кангерлуссуак, важной частью которых были проложение геометрии трассы и построение модели местности. Построена виртуальная карта будущей дороги и этот проект был воплощен в жизнь.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Aggerbeck, Jens Christian, Nielsen, Nanja Hedal og Rahbak, Malene Louise (2003). Vej mellem Sisimiut og Kangerlussuaq – VVM-redegørelse. Center for Arktisk Teknologi, BYG•DTU, Danmarks Tekniske Universitet. Kgs. Lyngby. Danmark
2. Ingeman-Nielsen, Thomas, Clausen, Helle og Foged, Niels 2007. Engineering geological and geophysical investigations for road construction in the municipality of Sisimiut, West Greenland. pp. 53-61.
3. Bent Thagesen. Vej og stier ISBN 87-502-0804-7 Danmark 2000 , 382s

## ВЛИЯНИЕ КОМПАКТНОСТИ ГОРОДА НА ЭКОЛОГИЮ

*Л.Я. Кочарян*

*Кубанский государственный технологический университет  
г Краснодар, Россия, e-mail: [likoch2010@yandex.ru](mailto:likoch2010@yandex.ru)*

**Аннотация.** Вопрос компактности планировки населенных пунктов играет важную роль для гармоничного и устойчивого развития городов. В тексте рассматривается взаимосвязь количественного показателя компактности города с выбросами загрязняющих атмосферу веществ автомобильным транспортом.

## INFLUENCE COMPACT CITY ON THE ECOLOGY

*L.Y. Kocharyan*

*Kuban State Technological University  
Krasnodar, Russia, e-mail: [likoch2010@yandex.ru](mailto:likoch2010@yandex.ru)*

**Abstract.** Question compactness plan localities plays an important role for the harmonious and sustainable development of cities. The text discusses the relationship of quantitative index of compactness of the city with emissions of air pollutants by road.

Города определяют рост и развитие страны сегодня и в будущем, и в то же время они наиболее сильно влияют на окружающую среду. На долю городов приходится 75 % потребляемой энергии и 80 % выбросов парниковых газов во всем мире [3]. Удовлетворение постоянно растущих энергетических потребностей населения и бизнеса без существенного увеличения объемов выбросов CO<sub>2</sub> является одной из основных задач, которая стоит перед городами сегодня. При этом необходимо создать и поддерживать сбалансированные условия жизни. Для этих целей международным сообществом введен новый термин – «устойчивое развитие». Устойчивое развитие городов базируется на четырех основных факторах: конкурентоспособность, окружающая среда, качество жизни и эффективное управление [3].

На все эти факторы самым непосредственным образом влияет территориальная планировка города. Как во всякой сложной системе, в городе происходит постоянный обмен материальными потоками (люди, грузы, энергоресурсы) и информацией. Когда населенный пункт перерастает некоторые территориальные границы, появляется надобность в постоянно действующем массовом транспорте, задачей которого является нейтрализация возникшей трудности сообщения и возврат города к прежним или даже меньшим в единицах времени размерам. Некоторые города вырастают до огромных размеров и по населению и по территории. Движение средств уличного транспорта становится настолько плотным, что скорость сообщения падает почти до пешеходной. При этом в современных городах параметры потенциально возможных связей определяются взаимным размещением по территории города объектов, так называемых фокусов тяготения. В качестве фокусов тяготения могут выступать места приложения труда, главный городской центр, специализированный центр, места отдыха, вокзалы и др. Кроме этого, большое значение имеют технические