

**ОБ ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ  
ОПОРНОЙ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ СЕТИ ЕГИПТА****А.Х.ИМБАБИ***Арабская Республика Египет, Ал-Азхарский Университет**Бакинский Государственный Университет**Abdoembaby\_72@yahoo.com*

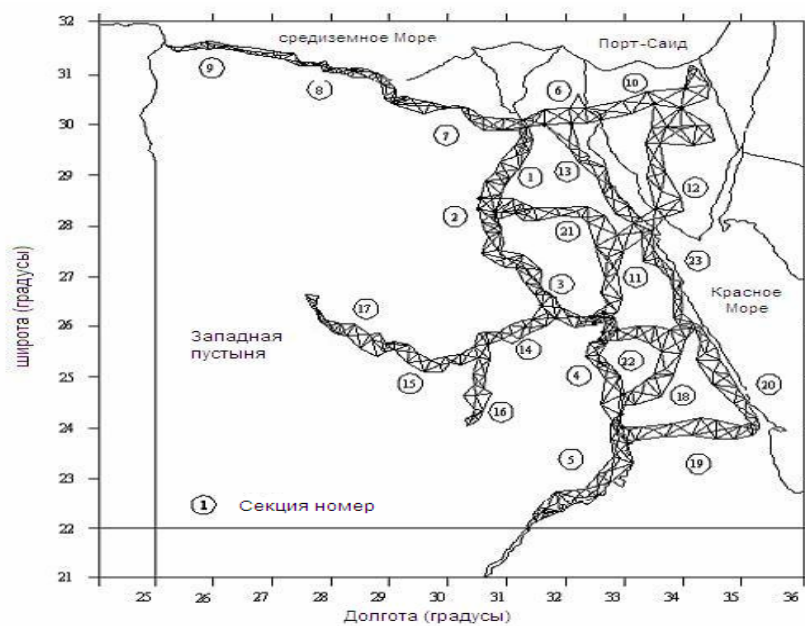
*Государственные геодезические сети, создаваемые методами классической геодезии обеспечивают фундаментальную основу для нанесения на карту кадастровых характеристик и больших технических проектов. Однако, геодезические сети, создаваемые методами современной геодезии имеют более широкое назначение, как определение современных движений земной коры в целях изучения землетрясений, определение границ страны, изучение топографии морского дна и ее изменения со временем, вычисление эфемерид орбиты искусственных спутников земли, исследование в области силы тяжести Земли. Эти задачи требуют создание геодезических сетей с максимально возможной высокой точностью.*

**1. Классическая опорная геодезическая сеть Египта.** В 1853 – 1859 годы была проведена съемка некоторой части территории Египта, однако без геодезической основы (триангуляции). Позже были сделаны попытки для того, чтобы построить геодезическую сеть в виде триангуляции, однако она не имела высокой точности. Наконец, в 1907 году удалось начать новую работу по созданию геодезической триангуляционной сети, которая, как полагают, является первой национальной сетью не только Египта, но и на всем Африканском континенте. Эта сеть была построена только вдоль Нильской долины, и должна была быть национальной основой для кадастровой съемки и картографирования территории страны. Позже Египетская сеть была расширена на территории Судана и других африканских государств [1].

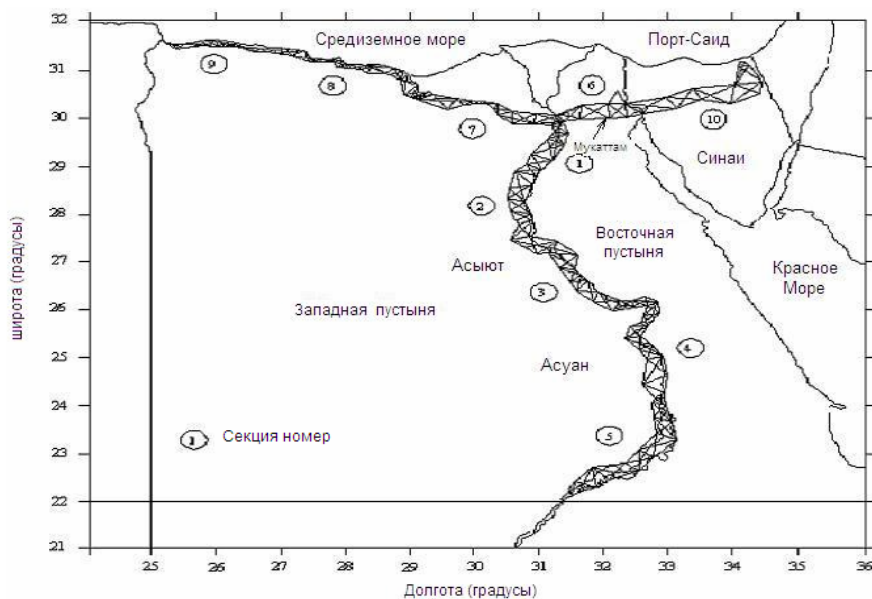
Первая геодезическая плановая сеть Египта состояла из двух главных сетей: Сеть 1 и Сеть 2 (Рис. 1). Программы построения этих сетей рассмотрены ниже.

**1.1. Сеть 1.** Построение сети 1 началось в 1907 году, а закончено в 1945-ом. Она состоит из десяти секций с 195-ю станциями и имеет Т образную схематическую форму с начальным пунктом на холмах Мукаттама на востоке Каира (рис. 2). Вдоль горизонтальной части (Т) образной, формы расположены пять секций, покрывающих северную область Египта между Ала-аришом на востоке и Алу-Салуом на западе, и проходящих через Каирскую область. По вертикальной части (Т) формы размещены другие пять секций, которые охватывают культурную область Нильской долины между Каиром и Адандан до

Суданских границ. Каждая секция начинается и заканчивается с привязкой к основной линии триангуляции. Станция Z5 (Аданан) на юге сети 1 является исходным пунктом для Суданской геодезической сети [3].



**Рис. 1.** Схема первой сети Триангуляции Египта



**Рис. 2.** Схема сети 1 Египетской триангуляции

**1.2. Сеть 2.** В 1952 году Геодезическая Служба Египта (ГСЕ) разработала проект по созданию. Второй геодезической Сети - Сеть 2. Это сеть покрывает южный Синай, область Красного моря, а также часть западной пустыни, и назначалось для освоения населением этих областей. Геодезические наблюдения в сети 2 производились в 1955 - 1968 гг. Эта сеть состоит из 207 станций, формирующих три базисных блока, которые разделены на 13 секции. Сеть 1 и Сеть 2 связаны между собой с 19-ю общими станциями в различных областях сети (рис. 1).

Когда были произведены эти геодезические измерения в сетях 1 и 2 еще не был принят геоид Египта. Поэтому при обработке измерений не вычислялись гравиметрические поправки к ним. Как известно, гравиметрические поправки необходимо учитывать при редуцировании для связывания геодезических измерений к принятому референц - эллипсоиду. Однако сети уравнивались путем нанизывания новых секций к существующим. Поэтому можно предполагать, что в сети 1 и сети 2 присутствуют искажения и несогласованности – отдельных секций сети в связи с неучетом гравиметрических поправок и применения классических методов и измерительных средств геодезии [1].

**2. Использование GPS для развития геодезических сетей в Египте.** В конце двадцатого столетия возникла необходимость в развитии новой точной геодезической координатной системы, что являлась решающим требованием геодезических сообществ во всем мире. С быстрым ростом внедрения GPS (глобальной системы позиционирования) измерений в Египте в 1985 году была выбрана глобальная геодезическая система координат на базе WGS 84, как новая геодезическая система Египта. В 1995 году Геодезическая Служба Египта создала две национальные геодезические GPS сети с целью обеспечения территории страны геодезической основой. С новой Каркасная спутниковая сеть – Высокоточная геодезическая сеть (HARN) покрывает всю территорию Египта (рис. 3), и состоит из 30 станций с расстоянием между ними 200 км. Относительная точность HARN составляет 1:10000000. Вторая сеть - Национальная Сельскохозяйственная Кадастровая Сеть (NACN), главным образом, покрывает долину и дельту Нила. NACN состоит из 112 с станций плотностью 50 км и относительной точностью 1:1000000. Существуют и другие геодезические сети GPS, имеющих локальный масштаб и не высокой точности [2,3].

При создании геодезических сетей GPS главная трудность была связана с определением ортометрических высот станций. Так как станции находились на высоте, например, на крыше зданий, поэтому не могли использовать инструменты для определения ортометрических высот. Для выхода из этого трудного положения использовалась глобальная геопотенциальная модель OSU91A. Она позволила конвертировать эллипсоидальные высоты в ортометрические. Доказано, что точность модели OSU91A по Египту находится на уровне 1.5 метров. Другие глобальные модели геоида, такие как EGM96, PGM2000A, и UCPH2002 так же позволяют определять гравитационное поле (высоту геоида) над Египтом с точностью не хуже 0.8 метра. Следует отметить, что необходимо развитие новой высокоточной сети ортометрических высоты и привязать её к национальной геодезической сети GPS Египта является очень актуальной задачей. Тем самым можно обеспечить целостность и завершенность национальных геодези-

ческих основ в Египте [2].

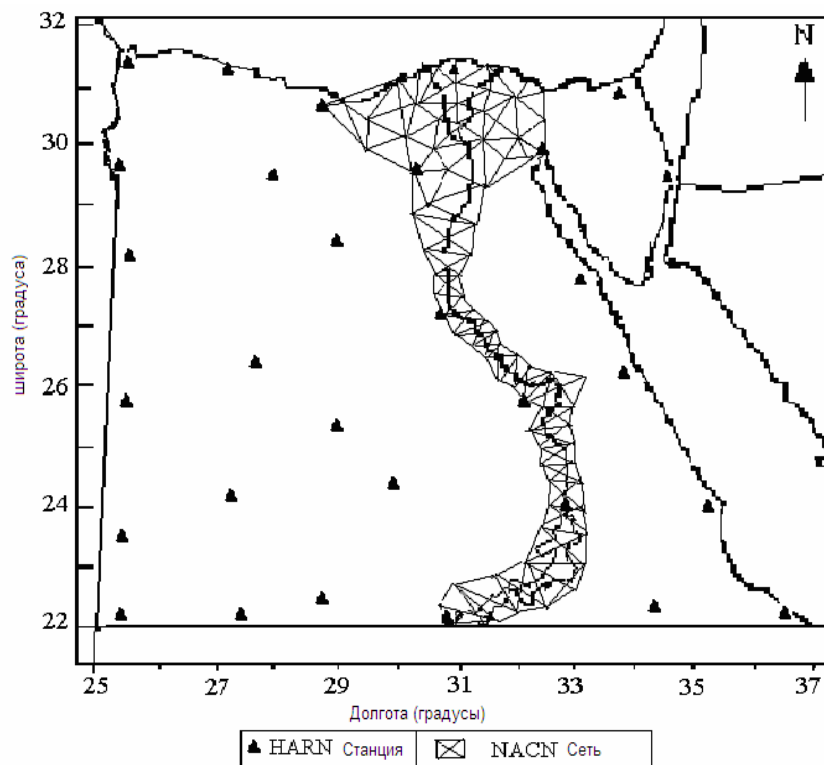


Рис. 3. Геодезические GPS сети Египта

**3. Выводы.** Существующая классическая египетская геодезическая сеть, относящаяся к первым десятилетиям двадцатого столетия создана в двух и трёхмерных системах, по частям разными организациями. Поэтому она не целая, имеет разрывы, деформации, существуют искажения из-за неточной математической обработки, уравнивания и не хватки информации о геоиде. В этой связи следует модернизировать геодезическую сеть на базе GPS. GPS очень точен в его относительном способе применения. Тем более GPS уже используется во многих проектах в Египте и координаты многих станций триангуляции определены в WGS-84.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Abdallah Saad and Mona Saad "Simple Model for Improving the Accuracy of the Egyptian Geodetic Triangulation Network", FIG Working Week, Hong Kong SAR 13 -17 May 2007, p.1-24.
2. Goma M. Dawod and Sherine S. Ismail "Enhancing the Integrity of the National Geodetic Data Bases in Egypt", From Pharaohs to Geoinformatics, FIG Working Week, Cairo, Egypt April 16-21, 2005, p. 01-09.
3. ESA (The Egyptian Survey Authority) "history of surveying in Egypt" book Cairo, Egypt, 2004, p. 49-105.

## **MİSİRİN DÖVLƏT GEODEZİYA ŞƏBƏKƏSİNİN İNKİŞAF TARİXİ HAQQINDA**

**A.X.İMBABİ**

### **XÜLASƏ**

Bir ölkənin və ya ölkələr qrupunun ərazisində vahid Geodeziya əsası Dövlət Geodeziya Şəbəkəsinin (DGŞ) yaradılması yolu ilə təsis edilir. Bu məqalə Misirdə DGŞ-in inkişaf tarixinə həsr edilmişdir. Klassik DGŞ 1907-ci ildən etibarən klassik ölçü texnologiyaları trianqulyasiya metodu ilə qurulmağa başlamışdır. Hazırda GPS texnologiyaları əsasında bu şəbəkənin müasirləşdirilməsi aparılır. Klassik, eləcə də peyk şəbəkələrinin sxem və proqramları göstərilmişdir.

### **DEVELOPMENT HISTORY OF THE BASIC GEODETIC EGYPTIAN NETWORK**

**A.Kh.EMBABY**

### **SUMMARY**

The only geodetic basis in the territory of the country or group of countries is created by construction of the State Geodetic Network (SGN). The current article is dedicated to the history of development of SGN in Egypt. Classical SGN has been constructed since 1907 using classical measuring technologies by a triangulation method. Nowadays, modernization of this network is carried out on the basis of GPS technologies. Schemes and programs of construction of classical, as well as those of satellite networks are noted.