

Cenozoic evolution of the western Greater Caucasus; implications for reservoir-quality prediction in the Eastern Black Sea and the timing of initial Arabia-Eurasia collision

Stephen J. VINCENT¹, Andrew C. MORTON¹², Andrew CARTER³, Samantha GIBBS⁴, Vladimir LAVRICHESHEV⁵ and Teimuraz G. BARABADZE⁶

CASP, University of Cambridge, 181a Huntingdon Road, Cambridge, CB3 0DH, UK, stephen.vincent@casp.cam.ac.uk

HM Research Associates, 2 Clive Road, Balsal Common, West Midlands, CV7 7DW, UK

Research School of Earth Sciences, University and Birkbeck College, London, WC1E 6BT, UK

National Oceanography Centre, European Way, Southampton, SO1 4 3ZH, UK

Kavkazgeols emka, Ul. Kislovodskaya 203, Yessentuki, Russia Georgian Technical University, 77 Kostava Street, 380075, Tbilisi, Georgia

The Greater Caucasus is Europe's largest mountain belt. Significant uncertainties remain over the evolution of the range, largely due to a lack of published primary field data. Original fieldwork and analysis demonstrates that depositional systems within the Oligocene-Early Miocene Maykop Series on either side of the Western Greater Caucasus display a similar provenance and divergent palaeocurrents away from the range, constraining a minimum age for the subaerial uplift of the range as early Early Oligocene. An Eocene-Oligocene hiatus, basal Oligocene olistostromes and a marked increase in nanofossil reworking also point to initial deformation in the earliest Oligocene. Large-scale depositional systems draining the Russian Platform have the potential to deliver large volumes of reservoir-quality sandstones to basins to the south. This is exemplified by the Palaeo-Volga River sourcing of the main Productive Series reservoirs in the South Caspian Basin during the Pliocene. The initial uplift of the Western Greater Caucasus resulted in the deflection and / or disruption of these systems from the Eastern Black Sea from Oligocene time onwards and the generation of alternative, locally-derived, sediment sources of varied quality and volume.

The initial uplift of the Western Greater Caucasus occurred immediately after the Late Eocene final suturing of northern Neotethys. Uplift occurred in response to the initial collision of Arabia with the southern accreted margin of Eurasia during the closure of southern Neotethys. This suggests that compressional deformation was rapidly transferred across the collision zone from the indenting Arabian plate to its northern margin and predicts that evidence for latest Eocene-earliest Oligocene deformation should be present within the intervening Tethyside collage.

Pulses of coarse-grained sedimentation, unconformity development and variations in subsidence / sedimentation rate in basins adjacent to the Greater Caucasus point to an interplay of ongoing uplift and sea / lake level change during the Neogene, it is difficult to isolate the purely tectonic signal from this record. Preliminary thermochronometric results identify short-lived pulses of rapid exhumation during the Late Oligocene and Early Miocene superimposed on a progressive cooling / unroofing trend from the Oligo-Miocene onwards. A switch to more chaotic seismic facies within the easternmost Black Sea basin fill in the Late Miocene may signal the progradation of major Caucasus-derived depositional systems into the basin at this time. Very high rates of exhumation (~1 km/My) have occurred in the northwestern Georgian Caucasus from the latest Pliocene onwards. These very high rates have not been observed elsewhere in the western part of the range.

Keywords: Western Greater Caucasus, uplift, Arabia-Eurasia collision, Black Sea, reservoir quality
Batı Büyük Kafkasların Senozoik evrimi: Doğu Karadeniz'de rezervuar-kalite tahminleri ve ilk Arap-Avrasya çarpışmasının tarihlendirilmesi için çıkarımlar

Büyük Kafkaslar Avrupa'nın en büyük dağ kuşağıdır. Genelde basılı birinci elden saha verilerinin yokluğuna bağlı olarak, bu Dizinin evrimi konusunda önemli belirsizlikler varlığını korur. Orijinal saha çalışması ve analizler, Batı Büyük Kafkasların her iki tarafında Oligosen-Erken Miosen yaşlı Maykop Serileri içindeki depolanma sistemleri benzer kaynak ve Diziden uzaklaşan paleo-akmtılar gösterirler ve bu, Dizinin yüzeye yükselmesi için erken Erken Oligosen gibi bir minimum yaş sınırlamasını dayatır. Eosen-Oligosen hiyatüsü, Oligosen taban olistostromları ve nanofosillerin yeniden depolanmasında belirgin bir artış ta, en Erken Oligosen'deki ilk deformasyonu işaret eder.

Rusya Platformunu akaçlayan büyük-ölçekli depolama sistemleri, rezervuar oluşturma kalitesinde ve büyük miktarlarda kumtaşım güneydeki havzalara taşıma potansiyelindedir. Bu, Pliosen'de Güney Hazar Havzasındaki Prodükatif Seri rezervuarlarının kaynağını sağlayan Paleo-Volga Irmağı ile örneklenir. Batı Büyük Kafkasların ilk yükselmesi bu sistemlerin Oligosen'den itibaren Doğu Karadeniz'den sapması ve/veya parçalanması ve alternatif, yerel olarak türemiş, değişen kalite ve

hacımlarda sediman kaynaklarının oluşması sonucunu vermiştir.

Batı Büyük Kafkasların ilk yükselmesi, kuzey Neotetis'in Geç Eosen'deki son süturlanmasının hemen ertesinde gelişmiştir. Yükselme, güney Neotetis'in kapanması sırasında Arap plakasının Avrasya'nın eklenmiş güney kenarı ile ilk çarpışmasına yanıt olarak gelişmiştir. Bu, sıkışma deformasyonunun, çarpışma zonunun bir ucundan diğerine, girinti yapan Arap plakasından Avrasya plakasının kuzey kenarına aktarıldığını düşündürür ve en Geç Eosen-en Erken Oligosen deformasyonunun kanıtının araya girinti yapan Tetisid kolajm içinde bulunması gerektiğini önceden belirtir.

Büyük Kafkaslara komşu havzalarda dönemsel kaba taneli sedimantasyon, uyumsuzluk gelişimi ve çökme/sedimantasyon oranındaki değişimler, Neojen'de süregelen yükselmenin ve deniz/göl düzeyi değişiminin karşılıklı etkileşimini işaret eder. Bu kayıtlardan sadece tektonik göstergeleri ayırmak güçtür. İlk termokronometrik sonuçlar, Geç Oligosen ve Erken Miosen'deki kısa dönemli yükselmelerin Oligo-Miosen'den itibaren aşamalı olarak gelişen soğuma/üstü açılma eğilimini üzerlediğini gösterir. Uç doğu Karadeniz havza dolgusunda Geç Miosen yaşlı daha kaotik bir sismik fasiyese geçiş, bu dönemde, Kafkaslardan türeyen büyük depolanma sistemlerinin havza içine ilerlemiş olduğuna işaret edebilir. En Geç Pliosen'den itibaren KB Gürcistan Kafkaslarında çok hızlı bir yükselme (yaklaşık 1 km/milyon yıl) gelişmiştir. Bu yüksek hız, Dizinin batı bölümündeki diğer alanlarda gözlenmemiştir. *Anahtar Kelimeler: Batı Büyük Kafkaslar, yükselme, Arap-Avrasya çarpışması, Karadeniz, rezervuar kalitesi*