

VÁCLAV KRÁL

## SILCRETES AND THEIR RELATIONSHIP TO PLANATION SURFACES IN WESTERN BOHEMIA

Silcretes — occurring on the land surface of many tropical areas — are commonly considered to be silicified layers of weathered laterites and kaolins, and represent prominent morphological levels (Lamotte M., Rougerie G. 1962, Langford-Smith T., Dury G. H., Mabbutt J. A. 1965, etc.). The study of geologically determined kaolin and laterite-bauxite deposits in Central Europe has shown that in the geological past several periods favoured with their climatic conditions the origin of these deposits. Kaolinization and lateritization processes took place in the Carboniferous, Lower and Middle Jurassic, continuing from the Lower Cretaceous to the Neogene at which they reached their climax in the Lower Cretaceous and in the Lower Palaeogene (Kužvart M., Konta J. 1968).

In Czechoslovakia the largest and industrially most important kaolin deposits occur in western and north-western Bohemia. Their occurrence is usually related with the occurrence of silcretes. They either form continuous sheets or occur only as remnants in the form of isolated silcrete caps. North-western Bohemia belongs to the so-called Krušné hory Mountain system crossed from southwest to north-east by a complicated rift valley. Tectonically, in a length of about 200 km and a width of 10–30 km, it is an analogy to the rift texture developed in the Tertiary as a result of rock pressures produced by the Alpine folding upon the Bohemian Massif. The mountain chain, 900–1200 m high, is formed by the uplifted marginal blocks, the subsided part of the rift valley by a system of basins situated at altitudes of 450–200 m. The whole Krušné hory Mountain system has a rocky substratum composed of metamorphic rocks, predominantly gneiss, penetrated in several places by plutonic granites. Only in some marginal parts this crystalline rocky substratum is covered by Permo-Carboniferous lacustrine deposits and Upper Cretaceous marine deposits. In the rift zone the filling of the basins is composed of Tertiary lacustrine deposits and Tertiary eruptive rocks, basalts and phonoliths which occur in the form of lava beds (caps) or isolated stocks and laccoliths.

Weathered kaolinic material in a thickness of 10–30 m, or even 100 m, has survived only in down-dip blocks protected from denudation. It forms layers overlying the gneiss, granites, Permo-Carboniferous as well as Cretaceous deposits, and to a small extent has left its traces even in Tertiary deposits and eruptive rocks. Silcretes always crop out on the surface of kaolinic profiles. Many different theories were constructed in the past to elucidate their origin. Not until the second half of this century, however, a theory was generally accepted, i. e. that silcretes are the product of the fossil weathering of an old land surface favoured by regional climatic conditions (Vachtl J. 1952). Silicified layers always follow old erosion surfaces and are consequently important horizons in the determination of their age.

From the petrographical point of view, silcretes in a thickness of 0,5–4 m may be called quartzites passing in some places into quartzite conglomerates or breccias. Only exceptionally they form a continuous horizon, more often, however, disintegrate into quartzite lenticles or blocks. The determination of their age is rather difficult. Up to the present it has been considered closely related to the conditions of deposition and the stratigraphic sequence. Investigations have shown no single continuous level but several quartzite layers corresponding in age to different periods of kaolinic weathering. On the evidence of kaolinic profiles comprising silcretes in the overlying layers two kaolinization periods have been determined in the area under study.

1. Pre-Upper Cretaceous kaolinic profiles with silcretes of a thickness up to 30 m were discovered in the neighbourhood of Kadaň. The parent rock here affected by the kaolinic weathering is orthogneiss, the whole kaolinized level being covered by Upper Cretaceous (marine) sediments.

2. Pre-Oligocene kaolinic profiles with silcretes have been found in many places in the Krušné hory Mountain area, especially in the rift valley. Kaolinized levels resting on a granite and gneiss substratum or on a substratum of Permo-Carboniferous or Cretaceous sediments are together with the silcretes covered by Oligocene and Miocene sediments. These include brown coal beds or basalt lava beds, tuffs and tuffites of identical age.

The investigation of this part of the Bohemian Massif has shown that kaolinic profiles with silcretes are remnants of two former planation surfaces, i. e. the Upper Cretaceous surface and the pre-Oligocene surface. They may be determined only in places where they are covered by younger deposits or only in the close neighbourhood of the latter where silcretes crop out on the surfaces of the overlying strata in the kaolinic profiles. Planation surfaces in the whole area of the Krušné hory Mountain system have been mapped. They occur frequently with a gradient smaller than 2°, especially on uplifted blocks outside the rift valley. These planation surfaces are mostly younger than the determined former surfaces comprising silcretes, and have developed as secondary phenomena in the Later Tertiary and Pleistocene. They may predominantly be indicated as denuded basal weathering levels, the original kaolinic material having been removed earlier by denudation. Only exceptionally the lowest situated layers of kaolinic profiles have survived on them, especially where they had been covered by Tertiary volcanites. In some places isolated quartzite blocks may be found as denudation remnants of silcretes. Planation surfaces in the whole area of the Krušné hory Mountain system are situated at altitudes of 300–1000 m, which is the result of younger block movements taking place in the Tertiary and culminating in the Pliocene. The altitudinal as well as planar distribution of planation surfaces shows that in the Neogene predominantly pedimentation processes, in the Pleistocene cryoplanation processes, took part in their development. Some planation surfaces may be considered cryoplanation terraces.

The planation surfaces in western and north-western Bohemia are polygenetic forms developed in the course of several periods under different morphological, tectonic as well as climatic conditions.

#### References

- KRÁL V. (1968): Geomorfologie vrcholové oblasti Krušných hor a problém paroviny. — In Czech, German summary: Geomorfologie des hohen Erzgebirges und das Problem der Rumpffläche. — *Rozpravy ČSAV* 78:9:1–64.
- KUŽVART M., KONTA J. (1968): Kaolin and laterite weathering crusts in Europe. — *Acta Univ. Carolinae — Geologica* No. 1–2:1–19.

- LAMOTTE M., ROUGERIE G. (1962): Les apports allochtones dans la genèse des cuirasses ferrugineuses. — *Rév. géomorphologie dynamique* 13:10—12:145—160.
- LANGFORD-SMITH T., DURY G. H. (1965): Distribution, character and attitude of the duricrust in the northwest of New South Wales and the adjacent areas of Queensland. — *Amer. Journ. Sci.* 263:2:170—190.
- MABBUTT J. A. (1965): The weathered land surface in Central Australia. — *Zeitschr. f. Geomorphologie* 9:1:82—114.

ВАЦЛАВ КРАЛ

## КРЕМНИСТЫЕ КОРЫ И ИХ СВЯЗЬ С ПОВЕРХНОСТЯМИ ВЫРАВНИВАНИЯ В ЗАПАДНОЙ ЧЕХИИ

Кремнистые коры, встречающиеся во многих тропических областях, обычно считаются силицифицированными горизонтами, которые возникли в процессе развития латеритных и каолиновых профилей и представляют собой значительные морфологические уровни. Самые крупные и экономически наиболее значительные месторождения каолина в Чехословакии находятся в западной и северо-западной Чехии. С ними связаны и местонахождения кремнистых кор, которые встречаются или в виде непрерывных горизонтов, или же в виде реликтов отдельных кварцитовых блоков. Северо-западная Чехия представляет собой часть так называемой Крушногогорской системы, через которую проникает сложный грабен ЮЗ-СВ направления длиной около 200 км, а шириной — 10—30 км. Развитие грабена происходило в третичном и четвертичном периодах как отголосок давления альпийской складчатости на старый Чешский массив. Периферийные приподнятые глыбы образуют горные области высотой в 900—1200 м, а опущенная часть грабена представляет собой систему котловин на высоте 450—200 м над уровнем моря. Скальное ложе всей области образовано метаморфическими породами, в первую очередь гнейсами, через которые в нескольких местах проникают гранитные плутоновые формы. Лишь на некоторых местах в периферийной части это кристаллическое ложе покрывают морские седименты верхнего мела. В сбросовом поясе котловины заполнены третичными озерными седиментами и третичными изверженными породами — базальтами и фоновитами.

Каолиновые коры выветривания имеют мощность 10—30 м, но местами, в тектонически опущенных глыбах, где не происходила денудация, достигает их мощность до 100 м. Эти коры развивались на гнейсах, гранитах и на пермокарбонных и меловых седиментах. В меньших масштабах следы каолинового выветривания прослеживаются на третичных седиментах и изверженных породах. Кремнистые коры представлены всегда на поверхностях каолиновых разрезов. Они достигают мощность 0,5—4,0 м, а петрографически их можно отнести к кварцитам, местами переходящим в кварцитовые конгломераты или брекчии. Эти кварцитовые горизонты являются продуктами фоссильного выветривания старой поверхности под воздействием региональных климатических факторов, а поэтому являются важными горизонтами для определения возраста этих поверхностей. Было установлено, что здесь представлен не один непрерывный горизонт, а несколько кварцитовых горизонтов различного возраста. В настоящее время в описываемой области точно определены два периода каолинизации, доверхнемеловой и доолигоценной.

Из сказанного видно, что в западной Чехии кремнистые коры свидетельствуют о двух периодах старых поверхностей выравнивания, погребенных под более молодыми осадками. Лишь в непосредственной близости от их нахождения эти поверхности обнажены денудацией, так что там кремнистые коры выступают прямо на поверхность. В процессе картирования поверхностей выравнивания в области Крушногогорской системы было обнаружено их широкое распространение, особенно на приподнятых глыбах вне области грабена. По своему возрасту эти поверхности выравнивания моложе, чем уже описанные старые поверхности с кремнистыми корами. Они развивались как последующие формы в течение верхнетретичного периода и в плейстоцене. Молодые поверхности выравнивания повсеместно представляют собой обнаженный базальный уровень выветривания, т. к. старые каолиновые коры выветривания были с них снесены денудацией. Лишь изредка на них сохранились

самые нижние уровни каолиновых разрезов, особенно там, где они были перекрыты третичными вулканитами. Местами встречаются разбросанные кварцитовые блоки, являющиеся денудационными остатками кремнистых кор. Поверхности выравнивания в области Крушногорской системы лежат на высоте от 300 до 1 000 м. Их высота является следствием молодых глыбовых движений в третичном периоде, которые достигли своей максимальной интенсивности в плиоцене. На основе анализа высотного и поверхностного размещения поверхностей выравнивания можно сделать вывод, что в течение неогена их развитие происходило под воздействием процессов педиментации. В плейстоцене в выравнивании поверхностей принимала участие криопланация, так что некоторые поверхности выравнивания можно обозначить как гольцовые террасы.

Поверхности выравнивания в западной и северо-западной Чехии представляют собой полигенетические формы, которые развивались на протяжении нескольких периодов времени в различных морфологических, тектонических и климатических условиях.