

JAN SENEŠ

KRITICKÉ POZNÁMKY K STRATOTYPOM
OLIGOCÉNU A MIOCÉNU
A K OTÁZKE NEOSTRATOTYPOV

(Ruské a nemecké resumé)

Keď pozorujeme v posledných rokoch zmeny v stratigrafickej koncepcii oligocénu a najmä miocénu v jednotlivých oblastiach Európy, vidíme, že pri definovaní, stanovení stratigrafického postavenia a paralelizovaní vrstiev panuje všeobecná neistota. Uvádžam len markantné príklady: *Pektunkulové vrstvy* v Karpatskej panve, považované predtým za jeden z typov chattských vrstiev, zaraďujú dnes do spodného miocénu (Csepreghy—Meznerics, Senes 1957); šlíř s *Bathysiphon* a *Cyclammina* vo vnútroalpskej panve, predtým považovaný za helvétsky, kladú dnes do burdigalu (Buda—Cicha 1956); *grundskú* lokalitu predtým typicky helvétsku zaraďujú dnes do tortónu (Drooger, Papp, Socin 1957); vrstvy od *Saubrigues* v akvitánskej panve, predtým typicky tortónske, kladú dnes do burdigalu (Vigneaux, Magné 1951), akvitán je považovaný na jednej strane len za fáciu burdigalu a je označený ako *gironde* (Vigneaux, Magné, Veillon, Moyes 1954), na druhej strane zase sa považuje *chatt* za vekový ekvivalent *akvitánu* (Szöts 1956) *Hemmoorské* vrstvy nedávno ešte počítané za helvétske sú dnes považované za girondské (Gripp, Magné 1956) atď.

Týmito zmenami strácajú samozrejme v svetovom meradle jednak svoj stratigrafický význam typické fauny (napr. *grundská*, *hemmoorská*, *kováčovská*, od *Saubrigues* atď.), jednak sa od základu menia paleogeografické koncepcie. Mohlo by sa očakávať, že zmena v stratigrafii podľa niektorej klasickej sedimentačnej oblasti spôsobí nevyhnutne celý rad zmien v iných oblastiach, no zdá sa, že v poslednom čase sa koncepcie tak rýchlo menia a neistota v základoch stratigrafie nadobúda také vážne rozmery, že sa otázka nikdy nevyrieši púhymi literárnymi debatami.

Vyporiadať sa s problémami terciérnej stratigrafie znamená dostať sa rozhodne

na koreň veci, t. j. skúmať a hodnotiť základy našej stratigrafie. Subjektívne môže byť nesporne správna každá stratigrafická koncepcia, a to jednoducho podľa toho, na aký stratotyp je stavaná a ako je pritom chápaný časový a obsahový význam predmetného stratotypu.

Skutočnosť, že tomu ktorému stratotypu môžu rôzni geológovia privlastňovať rôzny časový alebo litologický obsah, môže znamenať len to, že definícia určitých stratotypov má nedostatky. V tom spočíva iste najzávažnejší dôvod rastúceho počtu nových stratigrafických koncepcií. Nejednotné vysvetlenie obsahu a významu stratotypov, resp. tzv. stupňov zapríčiňuje nielen ich nejasnú definíciu, lež aj to, že mnohým geológom nie je jasné, že názvy stupňov slúžia na označovanie určitého nezmeniteľného časového odseku vo vývoji Zeme a že rozhodne nezodpovedajú istému komplexu vrstiev istej mocnosti (napr. ílovito-piesčité jednotvárne súvrstvie v severnom Taliansku, označené ako *elveziano*, rozhodne nezodpovedá ani stratotypu *helvétu* ani zaužívaným názorom na obsah *helvétu*). Vrstvy vyjadrujú iba intenzitu a charakter sedimentácie, ktorá sa odohrávala v určitom časovom období. Veľmi často vidíme, že stratotypy stanovené pre jednotlivé stupne (t. j. časové odseky), nekryjú svojím obsahom (t. j. vrstvami) celý v dejinách zeme uplynulý čas, čím sa stane, že pri striktnom pridržíavaní sa definície stratotypov, budeme sa stretávať s vrstvami, ktoré síce rozhodne znamenajú časť uplynulého času, no tento čas nie je vyjadrený v dvoch nad sebou nasledujúcich stratotypoch (napr. medzi stratotypom *helvétu* a *tortónu* sú vo Švajčiarsku, vo Viedenskej panve a inde ešte vyše tisíc metrov mocné vrstvy).

Okrem toho stratotypy sú väčšinou charakterizované buď len litologicky, alebo len paleontologicky a určitej biofácií. Stratotyp *tortónu* je napr. stanovený len v morskej batiálnej biofácii a len podľa moluskov, sanoázu len brakickými moluskami, ligúru len hranicami iných už predtým stanovených stupňov atď. Je samozrejmé, že v praxi sa vyskytujú väčšinou také prípady, že treba stratifikovať súvrstvie v inom litologickom, ako aj biofáciálnom vývoji, než je udaňý stratotyp. Tým sa stane určenie veku sedimentov a celá korelácia viac-menej vecou dohadov, resp. vecou nekonečného porovnávania s chybami a omylmi predchádzajúcimi z jednej oblasti do druhej.

Z toho všetkého teda vyplýva, že stratotypy sa stali dnes v praxi už temer nepoužiteľné a na nich stavaná stratigrafia a korelácia je bez základov. Budovať ďalej na tejto báze znamená aj naďalej stavať vo vzduchu, predĺžiť temer už sto-ročnú a stále sa stupňujúcu neplodnú debatu o stratifikovaní a korelácií oligocénu a miocénu Európy.

Nastolené sú teda dve veľmi závažné otázky. Jednak tá, do akej miery je možné rešpektovať a používať pôvodné stratotypy, a jednak otázka, akým spôsobom by bolo možné v prípade potreby nahradiť pôvodné stratotypy presnejšie charakterizovanými časovými jednotkami.

Na prvú otázku dostaneme ľahko odpoveď, keď preskúmame definície a výklady jednotlivých stratotypov.

Názov *tongr* utvoril Dumont r. 1839 v Belgicku. Vrstvy, ktoré kládol do tohto stupňa, definoval jednak skamenelinami, jednak farbou a petrografickou povahou sedimentov. Zahŕnul do tongru 4 komplexy vrstiev, ktoré obsahujú temer celý dnešný oligocén a miocén Belgicka. Toto bola Dumontova pôvodná definícia. Roku 1849 rozdelil tie isté vrstvy na *tongr*, *rupel* a *bolder* — teda na tongr zostala už len časť pôvodného stratotypu. Roku 1851 definoval Dumont nový pojem tongru takto: Systém tongr pozostáva z morského a sladkovodno-morského stupňa. Morský alebo spodný stupeň zakrýva vrstvy bruxelu, ypresu, landenu..., občas obsahuje skameneliny, ako pri Lethen, Grimmeringen... Sladkovodno-morský alebo horný stupeň pozostáva zo spodných pieskov a zelených ílov s *Cyrena*, *Melania*, *Paludina* pri Vieux-Joncs, Henis atď. a z vrchných pieskov s *Pectunculus*, *ceritiami*, *Melania* a *Paludina* pri Looz a Klein Spauwen. Približne v rozsahu tohto pozmeneného stratotypu používajú dnes západoeurópski geológovia názov tongr, pravda, iba na pomery v Belgicku. Za usadeniny spodného tongru považujú morské piesky s *Ostrea ventralabrum* s typickými lokalitami Grimmeringen a Smeermaas. Nad nimi sú piesky od Neerrepes s anelídami. Fluvio-marinne usadeniny vrchného tongru sú vyvinuté v okolí Tongres a medzi Louvain a Tirlemont. Báza súvrstvia je zastúpená brakickými ílami od Henis, vyššie sladkovodnými a morskými pieskmi od Boutersem a Vieux-Joncs. Tongr označuje teda dnes uzavretý sedimentačný cyklus v Belgicku, začínajúci morskými vrstvami, ktoré ležia diskordantne na eocéne, a končiaci sladkovodnými horizontmi v podloží transgresívnych pieskov s *Pectunculus obovatus*.

Názov *sanoáz* utvoril De Lapparent r. 1893 v Parížskej panve. Vrstvy, ktoré kládol do sanoázu, považoval za ekvivalent spodného tongru. Stupeň definoval takto: ... brakické a morské vrstvy v Parížskej panve, ktoré sa začínajú nadsadrovými slieňmi s *Sphaeroma margarum*, *Nystia duchasteli*, *Nystia plicata* a pokračujú vo vrstvách s *Cyrena convexa*, v zelených íloch a v ekvivalentných morských vrstvách od Brie s *Cytherea incrassata* a *Cerithium plicatum*. ... Sanoáz obsahuje vrstvy medzi poslednými sadrovými horizontmi s *Palaeotherium* a prvými vrstvami stampu s *Ostrea longirostris* a *Ostrea cyathula*. Definícia tohto stupňa je jasná a použiteľná pre porovnávanie s morskými faunami vzniknutými v biotopoch najmä brakickom, v pobrežných pásmach. Názov sanoáz vznikol však až po zaužívaní nového stampského stupňa, lebo pôvodný stamp bol do istej miery synonymom sanoázu, podobne ako viac-menej jeho synonymom je aj lattorf, ligúr a tongr.

Názov *ligúr* uviedol do literatúry Mayer r. 1857 so stratotypom v severnom Taliansku. Jeho stratotyp však nemal presnú definíciu. Zaradil do ligúru vrstvy

pri Macigno s *Chondrites intricatus* a *Chondrites targonii*, piesky od Laverda, tufy od Gnata, M. Maggiore, Sangionini atď. Jeho ligúr, ktorý mal byť názvom pre vrstvy oligocénné, ležiace pod tzv. rupelom Talianska, obsahoval však aj lokality, patriace výlučne k strednému a vrchnému eocénu. Stratotyp ligúru rozhodne koliduje s bartónom.

Názov *lattorf* uvádza aj M a y e r r. 1893 a označuje ním vrstvy, ktoré kládol r. 1857 do spodnej časti ligúrskeho stupňa. Prakticky teda názvom lattorf a henis rozdelil nepodarený ligúr na spodné a vrchné súvrstvie. Za typy lattorfu uvádza jednak spodné a stredné sadry a ľudské vápence Parížskej panvy, vrstvy s *Palaeotherium* vo Švajčiarsku, jednak vrstvy s *Ostrea ventillabrum* v Belgicku a Nemecku. Uvedené dva horizonty, sadry Parížskej panvy a vrstvy s *Ostrea ventillabrum* nedajú sa rozhodne paralelizovať. Posledné sú jasne mladšie. Veľký počet stratotypov lattorfu teda nepatrí jednému stratigrafickému horizontu. Dnes sa používa názov lattorf pre morské vrstvy, ktoré obsahujú faunu identickú najmä s lokalitami Latdorf a Westeregeln v severnom Nemecku. Ak odhliadneme od častí pôvodných stratotypov lattorfu, je možné dobre paralelizovať výskyty nemeckého „lattorfu“ v morskom vývoji s pieskami belgického tongru v Dumontovom novšom poňatí z r. 1849.

Názov *rupel* zaviedol do literatúry D u m o n t r. 1849 po zrušení pôvodnej definície stratotypu tongru, pre označenie tých vrstiev v Belgicku, ktoré ležia nad brakickými pieskami od Vieux-Joncs a podorskými vrstvami Bolderbergu. Pozíciu a vývoj rupelu definuje takto: Na báze systému rupel je na niektorých lokalitách tenká poloha piesčitých ílov s *Nucula*; častejšie sa však začína súvrstvie hrubšími alebo tenšími žltými ílovitými pieskami. Horná časť súvrstvia sa skladá zo silne ílovitých pieskov a z ílov; ku ktorým počítam aj íly so skamenelinami od Rupelmonde, Boom, Hasselt... Pretože v čase stanovenia stratotypu rupelu neboli ešte v Belgicku známe piesky od Voort, kladené dnes do chattu, stratigrafický obsah stratotypu medzi vrstvami od Vieux-Joncs a Bolderienom nekolide ani s tongrom ani s miocénom v dnešnom poňatí a vystihuje súvrstvie považované aj dnes za rupel. Označuje v Belgicku zosilnenie transgresie, ktorá sa začína pieskami od Berg s *Pectunculus obovatus* a končí slielmi od Boom s *Leda deshayesi*.

Názov *stamp* zaviedol do literatúry d' O r b i g n y r. 1852 na označenie vrstiev miocénneho rázu s *Ostrea cyathula* a *Ostrea longirostris* v Parížskej panve. Pôvodná definícia stampu bola: ... všetky vrstvy, vyznačené už dávno Dufrénoyom a Beaumontom pod názvom vápence a vrchné piesky od Fontainebleau, potom piesky a vrchné vápence stanovené Gravesom, t. j. všetky vrstvy, najmä zelené sliene, pokiaľ obsahujú *Ostrea cyathula*, *longirostris* atď., ... včítane vrchné jazerné vápence od Étampe. D'Orbigny považuje vo svojej definícii vrstvy, pre ktoré utvoril názov stamp za ekvivalent tongru, rupelu a bolderu. Roku 1893 D e L a p p a r e n t a M u n i e r C h a l m a s kladú stamp do tongru, pričom vymedzujú spodný tongr alebo sanoáz a vrchný tongr alebo stamp. Tento ich stamp sa už

podstatne líši svojím obsahom od náplne pôvodného stratotypu d'Orbignyho. De Lapparent a Munier Chalmas definujú stamp takto: Stupeň *stamp* je dobre definovateľný v Parížskej panve a predpokladáme, že sa začína vrstvami s *Ostrea longirostris* a *Ostrea cyathula* a končíme vrstvami od Ormoy, na ktorých ležia už prvé usadeniny akvitánu (vápence od Beauce). Dnešní geológovia, medzi inými aj Ali men (1936) vo svojej monografii, dávajú stampskému stupňu tiež inú náplň než d'Orbigny vo svojej pôvodnej definícii. Vrstvy, ktoré zaraďujú do stampu, začínajú sa usadeninami ležiacimi nad vápencami od Sannois, a to slieňmi s *Ostrea* a falúnmi s *Natica crassatina* a *Ostrea longirostris*, a končia falúnmi od Ormoy. Podľa tejto, od pôvodnej značne odlišnej koncepcie, zodpovedá stamp v Parížskej panve uzavretému sedimentačnému cyklu, začínajúcemu markantnou transgresiou a končiacemu postupnou regresiou, veľmi podobne ako rupel v Belgicku.

Názov *chatt* zaviedol do literatúry Fuchs r. 1894 po vyhodnotení fauny z uhľonosného súvrstvia pri Krapine a Radoboji. Tieto vrstvy dovtedy považovali za akvitánske. Poukázal na to, že fauna od Krapiny je totožná s faunou kasselských pieskov v Nemecku, pokladaných dovtedy tiež za akvitánske, no zdôrazňoval, že tieto fauny nemajú nič spoločného s typickým západoeurópskym akvitánom, a preto označoval sedimenty kasselského typu ako vrstvy chattské. Do chattu kládol aj vrstvy s pektunkulami v Karpatskej panve. Podľa Fuchsa je chatt najvyšším stupňom oligocénu. Akvitán ponechal v miocéne a za takéto považoval vrstvy od Bazas, Mérignac, Molt, Loibersdorf a Korod. Typom chattskej morskej fauny je lokalita Kassel, kontinentálnej fauny zase lokality s *Anthracotherium*. Napriek tomu však priradzoval Fuchs k akvitánu aj vrstvy od Valea-Jiului (Zsil) s *Anthracotherium* a tým hneď od začiatku sa stala jeho definícia pre kontinentálno-jazerný vývoj chattu nejasná. Dnes sa používa názov chatt bežne pre označovanie vrstiev ležiacich nad rupelom alebo pod burdigalom, v západnej Európe aj pod morským vývojom akvitánu. Časť geológov, a to najnovšie Francúzi v severnej Afrike (Muraour 1956) a niektorí aj v strednej Európe (Szöts 1956), považujú chatt za ekvivalent akvitánu. Fuchsova definícia chattu, vzťahujúca sa najmä na vrstvy s *Anthracotherium magnum*, rozhodne kolидуje s pôvodnou Mayerovou definíciou stratotypu akvitánu.

Názov *cassel* zaviedol do literatúry Dollfus r. 1910 na označenie vrstiev s morskou faunou kasselského typu. Cassel svojou definíciou a obsahom je plným ekvivalentom Fuchsovho chattu.

Názov *akvitán* zaviedol do literatúry Mayer r. 1857 na označenie vrstiev v akvitánskej panve južne od Bordeaux, ktoré ležia v nadloží oligocénnych asteriových vápencov a v podloží pieskov od Saucats a Léognan. Do súvrstvia označeného ako akvitán zaradil pestré suchozemské usadeniny s *Anthracotherium* a *Helix ramondi*, potom vrstvy sladkovodné aorské a urobil charakteristiku morskej moluskovej fauny. Táto pôvodná definícia sa udržala len do toho času,

kým utvoril Fuchs chattsý stupeň. Potom *Blankenhorn* (1900), *Rupelin* (1911) a *Dollfus* (1912) rozdelili Mayerov akvitán tak, že kontinentálne, jazerné a brakické vrstvy, teda bázu pôvodného akvitánu s *Anthracoterium* a *Helix ramondi*, ako aj s *Cyrena brongniarti* a *Cerithium plicatum* prisúdili k Fuchsovmu chattu a pre akvitán ponechali len morské vrstvy, charakterizované faunami na lokalitách Bazas a Mérignac. Dnes kladú geológovia akvitánsky stupeň buď k oligocénu alebo k miocénu. V prípade, že ho používajú v zmysle klasickej Mayerovej definície, počítajú ho za ekvivalent chattu a kladú ho nesprávne väčšinou do vrchného oligocénu; keď označujú za akvitán len morské vrstvy v zmysle redefinovaní stratotypu Dollfusom, potom ho považujú za bázu miocénu. Tým, že chýba morský vývoj spodnej časti Mayerovho akvitánu a tým, že novší autori pozmenili stratigrafické zadelenie obsahu pôvodného stratotypu, vznikli v Európe nejasnosti v určovaní hranice miocénu a oligocénu.

Názov *gironde* zaviedli do literatúry *Vigneaux*, *Magné*, *Veillon* r. 1954 na označenie spodnomiocénnych vrstiev akvitánskej panvy. Stratotyp *gironde* definovali len známymi hranicami pôvodných stratotypov akvitánu a *burdigalu* tak, že za *gironde* považovali vrstvy zastupujúce horné časti pôvodného Mayerovho akvitánu a celý *Depéretov* *burdigal*. Poukazovali na to, že medzi vrstvami týchto stupňov sú väčšinou len faciálne rozdiely a v morskom vývoji nie sú v akvitánskej panve dosť dobre rozlíšiteľné. Napriek tomu však v určitých profiloch ponechávajú názvy akvitán a *burdigal* ako podstupne. Nový stupeň teda kolидуje s časťou pôvodného akvitánu a s *burdigalom*.

Názov *lang* zaviedol do literatúry *Mayer* r. 1857 (*Pareto* 1865) na označenie slieňov s pteropódmami v oblasti *Langhe* a *Superga* v Piemonte. *Pareto* a *Mayer* bližšie nedefinovali hranice a paleontologický obsah vrstiev. Neskôršie *Stefanini* (1915) poukazoval na to, že vrstvy, ktoré v Taliansku považujú za langské (*Sacco* 1901), svojím faunistickým obsahom úplne zodpovedajú *burdigalským* usadeninám v Rônskom zálive a v akvitánskej panve. *Depéret* (1893) vzhľadom na neistú definíciu stratotypu pokladal *lang* len za fáciu francúzskeho *burdigalu*, ktorý sa dá paralelizovať so šlírom mimoalpskej panvy. Pretože však *Suess* kladol vtedy celý komplex šlíru do tzv. druhého mediteránu, stal sa pojem langského stupňa úplne nejasný. Preto používali geológovia už od začiatku tohto storočia pre toto časové obdobie lepšie definovaný názov *burdigal*.

Názov *burdigal* zaviedol *Depéret* r. 1892 pre označenie vrstiev v okolí *Bordeaux* a v Rônskom zálive, ležiacich nad vrstvami od *Mérignac* a *Carry*. Pôvodná definícia bola: ... v nadloží prevažne lagunárnych vrstiev akvitánu možno rozoznávať v morskom miocéne jeden značne veľký obzor, a to horizont falúnov od *Saucats* a *Léognan* na báze súvrstvia a vápencovú molasu v Rônskej panve s *Pecten praescabriusculus* na vrchu súvrstvia. Prvý horizont zodpovedá začiatku miocénnej morskej transgresie, ktorá v Rônskej panve dosiahla len oblasť *Drôme*, kým vrchný horizont sa rozšíril do *Dauphiné*, *Savoja*, *Švajčiarska* a cez *Bavorsko*

do mimoalpskej Viedenskej panvy. Táto prvá skupina vrstiev miocénu sa môže označiť názvom burdigal, podľa bohatej fauny z falúnov od Bordeaux. Fauna zo skupiny cicavcov tohto stupňa má ešte archaický ráz prítomnosťou zástupcov rodu *Anthracotherium*, *Palaeotherium* . . . Posledná časť pôvodnej definície znižuje jasnosť definície aj tohto stratotypu. Podľa toho sú typické lokality pre spodný burdigal Saucats a Léognan a pre vrchný burdigal Martignas v akvitánskej panve.

Názov *helvét* zaviedol do literatúry Mayer r. 1857 na označenie stratigrafickej jednotky morskej molasy v oblasti Bernu na okolí Imihübelu, Belpergu, Münsingenu a Höttingenu, v oblasti Luzernu na okolí Rangalochu, Rothsee; ďalej v oblasti Zug, St. Gallen, Stocken, Bregenz atď. Typová lokalita nie je označená v pôvodnej definícii. Pritom ešte molasa na uvedených miestach vo Švajčiarsku, ako na to poukazujú Dollfus a Dautzenberg (1902), obsahuje vrstvy zodpovedajúce stratigraficky rôznym obzorom od akvitánu až po tortón. Typický profil a lokalitu, ktorá je na faunu veľmi bohatá, stanovujú vo Švajčiarsku pre helvét pri Imihübel, južne od Bernu (Rutsch 1956). Je to, pravda, len jedna z mnohých lokalít, uvedených Mayerom. Okrem toho novšie výskumy (Drooger, Papp, Socin 1957) poukazujú na to, že profil pri Imihübeli môže vekove zodpovedať najviac ak len robulovému alebo ottangskému šlíru, teda iba spodnej časti tých vrstiev, ktoré sa dnes všeobecne kladú do helvéta. Predefinovanie nepoužiteľného Mayerovho stratotypu viedlo teda zase len k tomu, že pre vrstvy ležiace medzi „novým“ helvétom a možnými ekvivalentmi stratotypu tortónu nie je stratotypová definícia ani vekové označenie (t. j. približne pre vrstvy Rzehakové v hornom Rakúsku, lagenidový šlíř vo vnútroalpskej panve).

Názov *tortón* zaviedol do literatúry aj Mayer r. 1857, a to na označenie vrstiev hlbokomorského pôvodu v severnom Taliansku. Názov *tortón* sa vzťahuje na súvrstvie . . . modrých slieňov s *Conus canaliculatus* a *Ancillaria glandiformia* od Tortóna, od Bacedasco v Piacentine, od Modeny a od Toscany. Uvedené lokality so slieňmi patria pravdepodobne tiež rôznym stratigrafickým horizontom, teda v originálnej definícii typová lokalita je chápaná veľmi široko. Za typovú lokalitu tortónu považujú dnes íly pri Rio Mazzapiedi pri St. Agata Fossili, južne od Tortóna, ktoré ležia pod sadrovcovými usadeninami messinu. Tieto íly zodpovedajú tiež len určitému horizontu z mocného komplexu vrstiev, ktoré sme dnes nútení všade v Európe označovať názvom *tortón*.

Názov *vindobon* zaviedol do literatúry Depéret r. 1895 na označenie vrstiev, ktoré Suess kladol do druhého mediteránu. V jeho argumentácii na utvorenie názvu *vindobon*, resp. na potvrdenie Suessovho druhého mediteránu dominuje dôvod, že vzhľadom na pestrý faciálny vývoj vrstiev nie je dosť dobre možné oddeľovať helvét od tortónu. Tieto považuje len za podstupne. Definíciu neuvádza, za typovú lokalitu považuje Viedenskú panvu.

Názov *sarmat* zaviedol do literatúry Suess r. 1866 (nie Barbot de Marigny 1869) na označenie vrstiev s bráchyhalínnou faunou, ležiacich vo

vnútroalpskej Viedenskej panve a ďalej na východ nadorskými vrstvami miocénu. Typová lokalita Suessa vo Viedenskej panve zodpovedá v dnešnom pojmí asi vrstvám volhynu. Aj v tomto prípade sa teda používa dnes označenie sarmat pre vrstvy s väčším stratigrafickým rozpätím, než mal pôvodný stratotyp.

Nezmieňujem sa už o početných ďalších stratigrafických názvoch oligocénu a miocénu ako o henuis a langonu (Mayer 1893), bolderu (Dumont 1849, 1851), anversu (Cogels a Estborn 1880), redonu (Dollfus 1900) atď., ktorých definícia tiež väčšinou nevyhovuje a ktoré jednak vznikli pokusmi paralelizácie, jednak dnes už väčšinou zanikli.

Z porovnávacej tabuľky vidieť, že z uvedených stratotypov v oligocéne a miocéne bolo stanovených v Belgicku 5, v severnom Taliansku 3, v akvitánskej panve 3, vo Viedenskej panve 2 a po jednom vo Švajčiarsku, v Nemecku, v drávske-sávskej depresii a tiež pomocou celoeurópskej korelácie. Stratotypy — okrem pôvodnej definície tongru a definícií na základe hraníc alebo obsahu iných stratotypov — charakterizujú bez výnimky mäkkýše. Pôvodné paleontologické definície mäkkýšov sú však neúplné a opierajú sa často o tzv. vedúce skameneliny, stratigraficky viac-menej nehodnotné. Okrem toho, ako to z tabuľky vyplýva, faunistický charakter stratotypov je daný buď v biofácii brakickej, neritickej alebo batýálnej a v pôvodnej definícii len tongr, chatt, akvitán a bolder typizujú fauny mäkkýšov z kontinentálnej, morskej a brakickej fácie. Charakterizovanie stratotypov stavovcami sa obmedzuje len na poznámky o prítomnosti alebo neprítomnosti rodov *Palaeotherium* a *Anthracotherium*.

Typizovanie celého vrstevného sledu v jednej sedimentačnej oblasti sa urobilo jedine v Belgicku, a to od tongru po pliocén, no v tamojšom profile asi nie je vyvinutý spodný miocén a pôvodný zmysel stratotypov je síce účelne, ale predsa dôkladne pozmenený. Podobná je situácia v oligocéne Parížskej panve, kde je stratigrafia nesporne jasná, no označenie sanoáz a stamp sa už nepoužíva v ich pôvodnom zmysle.

Napokon sme nútení vyhlásiť, že stratotypy, na ktorých staviame stratigrafiu a paleogeografiu oligocénu a miocénu Európy od Atlantiku po Čierne more, nevyhovujú z troch závažných dôvodov:

1. Nie sú dostatočne definované paleontologicky vzhľadom na svoj biofáciálny a litofáciálny vývoj.
2. Sú stanovené väčšinou v sedimentačných priestoroch od seba vzdialených.
3. Nie je dostatočne stanovený ich vzťah k nadložíu a podložíu ako k iným stratotypom.

II.

Možnosť serióznej stratigrafickej korelácie vyžaduje teda nesporne odstránenie doterajších nedostatkov. Je to možné zatiaľ len jedným spôsobom, a to zdokonaľením stratotypov. Tým samozrejme pôvodné definície stratotypov a časť typových

lokalít strácajú svoj význam a nebude možné o nich ďalej hovoriť ako o stratotypoch. Konečne podobnú situáciu vidíme neraz aj dnes, keď nutnosť a dobrá snaha často už pozmenili pôvodný zmysel stratotypov, no chyba je v tom, že časť geológov stavia na pôvodný, druhá časť na doplnený a viackrát korigovaný obsah stratotypov (pozri stratotyp tongru, akvitánu atď.). Nečudo teda, že nastal v stratigrafii najmä terciéru dokonalý zmätok. No dnes, keď je temer celá Európa popretínaná čiarami hlbokých vrtov aj v panvových oblastiach, kde výplň v čase stanovenia stratotypov ešte vôbec nebola známa, je isté, že pri lipnutí na klasických stratigrafických pojmoch by sa zmätok iba zvyšoval.

Pri utvorení neostratotypov by nemalo ísť o zmeny v zaužívanej nomenklatúre, ale o to, aby názvy predsa len ešte použiteľné v stratigrafii dostali novú, serióznu a dobre charakterizovateľnú náplň, aby sa takto odstránili uvedené tri hlavné nedostatky doterajších stratotypov.

Vedúcou myšlienkou pri zostavení neostratotypov má byť, aby sa mohli ako časové indikátory bezpečne používať v oligocénných a miocénných oblastiach.

Z našich geológov poukázal posledný Č e c h o v i č (1957) na dôležitosť komplexného výskumu, ktorý je nesporne základom pre zostavenie lokálnej stratigrafie a pre utvorenie množnosti korelácie. No pre charakterizovanie neostratotypov, aby vyhovovali podmienkam širokej možnosti používania, pri petrografickom definovaní a prípadnom používaní tektonických kritérií má zaujímať v ich definícii prvé miesto paleontologická charakteristika. Je to predovšetkým potrebné preto, lebo pod názvom jednotlivých stupňov, nesmieme rozumieť tenší alebo hrubší komplex vrstiev, ale rozhodne presne vymedzené časové rozpätie, vyjadrené následkom neznalosti absolútneho veku zatiaľ nie číslicami, lež názvami období. Merať tento čas možno zatiaľ *iba relatívne, a to len pomocou vývoja organizmov*.

Pre vzájomnú paralelizáciu iste budú veľmi dôležité aj výskumné metódy petrografie, ako aj tektonické fázy, ktoré sú pôvodcami paleogeografických zmien, no základná schéma pre sledovanie časového vývoja Zeme spočíva dnes ešte v paleontológii. Preto pri tvorení neostratotypov je základnou a prvoradou požiadavkou podať ich dokonalú faunistickú a floristickú charakteristiku.

Pretože v sedimentačných priestoroch, ktoré bude potrebné vzhľadom na čas ich vzniku a vývoja medzi sebou paralelizovať, aby sme ako konečný efekt dostali paleogeografické závery, budú zastúpené usadeniny morské a kontinentálne vo všetkých variáciách, treba zostavovať paleontologickú charakteristiku neostratotypov na najširšom základe. Budú slúžiť svojmu účelu len keď budú definované nielen rôznymi živočíšnymi a rastlinnými skupinami, lež aj vo všetkých obmenách oboch superfácií (S e n e š 1953).

Pri zostavovaní paleontologickej charakteristiky treba mať na zreteli, že *vek* nám udáva vždy určité *vývojové štádium* fauny alebo flóry, kým možnosť pre *koreláciu* nám dávajú organizmy schopné *rýchlej migrácie*, ktoré sú pritom aj dosť *eurybiotné* a odolné voči fyzikálnym a chemickým prekážkam pri svojej migrácii.

Doterajšie výsledky biostratigrafie ukazujú, že takými môžu byť v morskom prostredí najmä planktónne mikroorganizmy a bentózna makrofauna, v kontinentálnom prostredí najskôr vertebrata a peľ rastlín. Všetky uvedené skupiny okrem toho, že majú možnosť mimoriadne rýchlo migrovať, ukazujú aj pomerne rýchly a gradovaný fylogenetický vývoj. Menej vhodné sa zdajú zatiaľ bentózne mikroorganizmy a batýálne a abysálne morské makroorganizmy s archaickým charakterom perzistujúce a väčšinou zle zachovalé, ako aj suchozemské a sladkovodné mäkkýše a makroflóra kontinentov.

Určité časové obdobie, t. j. stupeň, bude teda zatiaľ vhodné charakterizovať vývojovým štádiom druhov s typickými asociáciami:

1. morského mikrop planktónu a z časti mikrobentósu (najmä Foraminifera),
2. morského makrobentósu (najmä Molluska),
3. kontinentálnych vertebrat,
4. rastlinných peľov.

Možno, pravda, očakávať, že nie v každej sedimentačnej oblasti bude možné charakter stratotypu definovať týmito skupinami organizmov, no nové stratotypy budú musieť byť utvorené tak, aby sa vymedzený časový úsek mohol *vždy doplniť* vývojovými štádiami na doteraz podrobne neskúmaných organizmoch, resp. dopĺňaný výsledkami nových metód, slúžiacich pre stanovenie či už relatívneho alebo absolútneho veku hornín.

Ďalšou závažnou otázkou je, v ktorých oblastiach majú byť neostratotypy utvorené. Pri hodnotení klasických stratotypov sme ako jeden z najväčších nedostatkov videli, že definícia jednotlivých nad sebou nasledujúcich stupňov bola stanovená v panvách od seba vzdialených, v rozličnom biofáciálnom vývoji. Tento nedostatok bude možné odstrániť len vtedy, keď sa nové definície stupňov urobia v tých sedimentačných oblastiach, kde panovala pomerne dlhý čas neprerušená sedimentácia, resp. keď neostratotypy nebudú obmedzené na jednu jedinou typovú lokalitu alebo typový profil, lež podľa možnosti sa utvorí viac, od seba faciálne azda aj odlišných typových profilov v rôznych sedimentačných priestoroch. Je samozrejmé, že bude možné schváliť ďalšie typové profily pre určitý stratotyp až po vykonaní veľmi starostlivej a paleontologicky všestranne podloženej korelácie. Stanovením typového profilu len v jednej panve by sme rozhodne nedošli k cieľu, lebo by sme nemohli získať ani neprerušný profil cez celý oligocén a miocén v každej biofácii.

Neostratotypy musia byť teda založené na biochronologickom (a nie biostratigrafickom) výskume jednotlivých oblastí osobitne, a len po ich ukončení je možné urobiť určité základné korelácie pre možnosť získavania širokého paleontologického charakteru neostratotypu s viacerými typovými profilmi. Stanovením len jedného typového profilu pre jeden neostratotyp by sme nepokročili od nevyhovujúceho významu klasických stratotypov.

Je teda potrebné predovšetkým urobiť biochronologický výskum v klasických

Charakter pôvodnej definície jednotlivých stratotypov

Názov stratotypu	Miesto typovej lokality	Spôsob definície stratotypu	Stratotypy definované obsahom alebo hranicami iných už existujúcich stratotypov
<i>tongr</i> Dumont 1839	Belgicko	Definovaný litologický. Koliduje s rupelom a bolderom	
<i>tongr</i> Dumont 1849, 1851	Belgicko	Definovaný v morskej, brakickej a sladkovodnej biofácii moluskami. Obsahuje len časť pôvodného tongru	
<i>sannoáz</i> De Lapparent 1894	Parížska panva	Definovaný v morskej biofácii moluskami	
<i>lattorj</i> Mayer Eymar 1893	utvorený celoeurópskou koreláciou		Zodpovedá spodnej časti stratotypu ligúru. Koliduje s eocénom
<i>ligúr</i> Mayer 1857	sev. Taliansko		Stanovený pre vrstvy ležiace nad bartónom a pod rupelom. Koliduje s eocénom
<i>rupel</i> Dumont 1849	Belgicko	Definovaný v morskej neritickej a batyálnej biofácii moluskami	
<i>stamp</i> d'Orbigny 1852	Parížska panva	Definovaný v morskej neritickej biofácii moluskami	
<i>chatt</i> Fuchs 1894	Drávsko-sávská depresia a Kassel v sev. Nemecku	Definovaný v morskej neritickej brakickej a kontinentálnej biofácii moluskami a <i>Anthracotherium</i> . Koliduje so stratotypom akvitánu	
<i>cassel</i> Dollfus 1910	sev. Nemecko	Definovaný v morskej neritickej biofácii moluskami. Je synonymom chattu	
<i>akvitán</i> Mayer 1857	akvitánska panva	Definovaný v morskej brakickej a sladkovodnej biofácii moluskami	
<i>langh</i> Mayer 1857 (Pareto 1865)	sev. Taliansko	Definovaný v morskej batyálnej biofácii moluskami	

Názov stratotypu	Miesto typovej lokality	Spôsob definície stratotypu	Stratotypy definované obsahom alebo hranicami iných už existujúcich stratotypov
<i>burdigal</i> Depéret 1892	akvitánska panva a Rônsky záliv	Definovaný v morskej neritickej a litorálnej biofácii moluskami a echinoideami (+ <i>Anthracotherium</i> !)	
<i>girond</i> Vigneaux— Magne— Veillon 1954	akvitánska panva		Zodpovedá vrchnej časti stratotypu akvitánu a stratotypu burdigalu
<i>helvét</i> Mayer 1857	Švajčiarsko	Definovaný v morskej neritickej a batyálnej biofácii moluskami. Kolидуje s burdigalom a tortónom	
<i>tortón</i> Mayer 1857	sev. Taliansko	Definovaný v morskej batyálnej biofácii moluskami	
<i>vindobón</i> Depéret 1895	vnútroalpská panva		Zlúčenie vrstiev kladených do helvétu a tortónu. Je synonymom II. mediterránu
<i>bolder</i> Dumont 1849 1851	Belgicko	Definovaný v morskej a sladkovodnej biofácii moluskami. Zčasti kolидуje s akvitánom	
<i>anvers</i> Cogels— Ertborn 1879	Belgicko	Definovaný v morskej litorálnej a neritickej biofácii moluskami. Koliduje so stratotypom bolderu	
<i>sarmat</i> Suess 1866	vnútroalpská panva	Definovaný v brakickej biofácii moluskami	

sedimentačných priestoroch ako v alpských panvách, v intrakarpatskej depresii, v perialpskej depresii, v akvitánskej a loirskej panve, v betských a rífskych depresiiach, v Anatólii, v Piemonto-ligurskej a Vicento-benátskej oblasti, v drávsko-sávskej a krymsko-kavkazskej depresii, v oligocénnom a miocénnom sedimentačnom priestore Belgicka, Holandska a sev. Nemecka, ako aj v pobrežných oblastiach Portugalska, v Rônskom zálive atď. pre získavanie charakteristiky nadšelfových

fácií, potom aj v typických kontinentálnych sedimentačných priestoroch. Je pritom potrebné, aby sa potrebný paleontologický výskum v jednotlivých oblastiach zameral podľa možnosti na stanovenie vývoja a výskytu rovnakých skupín organizmov.

Neostatotypy, ktoré na rozdiel od klasických stratotypov musia byť v konečnej fáze svojej definície charakterizované viacerými typoprofilmi, musia:

a) *mať dokonalú paleontologickú charakteristiku, udanú vývojovými stupňami organizmov z rovnakých skupín,*

b) *ich paleontologická charakteristika má byť udaná nielen pre morskú a kontinentálnu superfáciu v užšom zmysle slova, lež aspoň pre ich všetky hlavné biofaciálne typy včítane zmien závislých od klímy, hĺbky a salinity,*

c) *neostatotypy ako časové jednotky musia nasledovať nad sebou rozhodne bez časového prerušenia, teda s vylúčením časového hiátu medzi dvoma nad sebou nasledujúcimi stupňami.*

Základy pre túto veľkú prácu sú dnes v Európe už z veľkej časti pripravené. Pripravovala ich práve tá okolnosť, že stratigrafovia najmä v poslednom desaťročí museli hľadať nové cesty a užšiu spoluprácu pre celoeurópsku koreláciu. Ďalej bude potrebné hľadať cestu na vytvorenie jednotnejšieho výskumného programu v celej Európe, ktorý by mohol splniť požiadavky vyplývajúce z uvedených prác.

Myslím, že *koordinácia* prác pri zostavovaní *paleontologickej* náplne a charakteru *neostatotypov*, ako aj *korelácia profilov* na základe nových paleontologických poznatkov by mohla byť významnou úlohou pre novoutvorenú *Medzinárodnú paleontologickú úniu*.

Recenzoval D. Andrusov

Geologický ústav D. Štúra,
Bratislava

LITERATÚRA — ЛИТЕРАТУРА — SCHRIFTTUM

- Alimen H., 1936: Étude sur le Stampien du Bassin de Paris. Mém. Soc. Géol. France N. S. 14, Paris. — Beyrich A., 1858: Über die Abgrenzung der oligozänen Tertiärzeit. Monatsber. Akad. Wiss., Berlin. — Blanckenhorn M., 1900: Das Alter der Schiltalschichten in Siebenbürgen und die Grenze zwischen Oligozän und Miozän. Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. 52, Berlin. — Buday T., Cícha I., 1956: Neue Ansichten über die Stratigraphie des unteren und mittleren Miozäns des inneralpiner Wiener Beckens und des Waagtales. Geol. práce 43, Bratislava. — Csepregi, Meznerics I., 1956: Stratigraphische Gliederung des ungarischen Miozäns im Lichte der neuen Faunenuntersuchungen. Acta Geologica 4, Budapest. — Csepregi—Meznerics I., Seneš J., 1957: Neue Ergebnisse der Stratigraphischen Untersuchungen miozäner Schichten in der Südslowakei und Nordungarn. Neues Jb. geol. Paläont. Monatsh., Stuttgart. — Čechovič V., 1957: K otázke vypracovania metódy jednotnej stratigrafie neogénu. Geol. práce, Zprávy 10, Bratislava. — Depéret M., 1892: Note sur la classification et le parallélisme du système Miocène. Bull. Soc. Geol. France 3, ser. 20, CXLV, Paris. — Depéret M., 1893: Sur la classification et le parallélisme du système Miocène. Bull. Soc. Géol. France 3, ser. 21, Paris. — Depéret M., 1895: Observation à propos de la note sur la

nomenclature des terrains sédimentaires. Bull. Soc. Géol. France 3, ser. 23, Paris. — Dollfus G. F., 1910: Résumé sur les terrains tertiaires de l'Allemagne occidentale. Bull. Soc. Géol. France 4, ser. 10, Paris. — Dollfus G. F., 1912: Recherches nouvelles sur l'Aquitaniens. Bull. Soc. Géol. France 4, ser. 12, Paris. — Dollfus G. F., Dautzenberg Ph., 1902: Conchyliologie du Miocène moyen du Bassin de la Loire. Mém. Soc. Géol. France 27, Paris. — Drooger C. W., Papp A., Socin C., 1957: Über die Grenze zwischen den Stufen Helvet und Torton. Anzeiger math.-nat. Klasse Österr. Akad. Wiss. 1957, 1, Wien. — Dumont A., 1851: Note sur la position géologique de l'argile Rupélienne et sur synchronisme des formations tertiaires de la Belgique etc. Bull. Acad. Roy. Belg. 18, Bruxelles. — Fuchs Th., 1894: Tertiärfossilien aus den kohlenführenden Miozänablagerungen der Umgebung von Krapina und Radoboj und über die Stellung der sogenannten Aquitanischen Stufe. Mitteil. Jahrbuch Ungar. Geol. Anst. 10, Budapest. — Gignoux M., 1936: Géologie stratigraphique, Paris. — Gino G. F., di Napoli E., Ruscilli M., Gianotti A., 1953: Studi stratigrafici e micropaleontologici sull'Appennino tortonese. Rivista Ital. Paleont. Mém. 6, Milano. — Gripp K., Magne A., 1956: Neues zur Gliederung des Miozäns in Westeuropa. Neues Jb. Geol. Paläont. Monatsh. 1956, Stuttgart. — Haug E., 1911: Traité de Géol. II, Paris. — Kayser E., 1908: Lehrbuch der geologischen Formationskunde, Stuttgart. — Köwig K., 1957: Zur Gliederung des Nordwest-deutschen Miozäns. Neues Jb. Geol. Paläont. Monatsh. 1957, Stuttgart. — De Lapparent, Munier Chalmas, 1893: Note sur la nomenclature du terrain sédimentaires. Bull. Soc. Géol. France 3, ser. 21, Paris. — Mayer Ch., 1857—1858: Versuch einer neuen Klassifikation der Tertiärbildes Europas. Ver. Schweiz. Ges. Naturw. Versamml. Trogen, 1857. — Mayer Eymar Ch., 1893: La Ligurien et le Tongrien en Egypte. Bull. Soc. Géol. France 3, ser. 21, Paris. — Moyes J., Veillon M., Vigneaux M., 1955: Une coupe du Miocène sous Léognan (Gironde). C. R. Soc. Géol. France. 1955, 13, Paris. — Muraour P., 1956: Contribution à l'étude stratigraphique et sédimentologique de la Basse Kabylie. Publ. Serv. Carte Géol. Algérie, N. S. 7, Algér. — d'Orbigny A., 1849—1852: Cours élémentaire de paléontologie et de géologie stratigraphique. Paris. — Pareto L., 1865: Note sur les subdivisions que l'on pourrait établir dans les terrains de l'Appennin septentrional. Bull. Soc. Géol. France 2, ser. 22, Paris. — Rupelin J., 1911: Les limites de l'étage Aquitanien. Bull. Soc. Géol. France 4, ser. 11, Paris. — Rutsch, 1956: Ecl. Geol. Helv. 49, Basel. — Seneš J., 1953: Beitrag zu den Biozönosen der Weichtiere in den Meeressedimenten. Geol. sbor. 4, Bratislava. — Seneš J., 1956: Bemerkungen zur Stratigraphie des Untermiozäns der Südslowakei auf Grund neuer Forschungen in Mitteleuropa. Geol. sbor. 7, Bratislava. — Seneš J., 1957: Stratigraphische Position und Sedimentationsverhältnisse des Tertiärs bei Kováčov in der Südslowakei. Geol. práce, Bratislava. — Suess E., 1866: Über den Charakter der sarmatischen Stufe oder Cerithienschichten. Sitzungsber. Akad. Wiss. math.-nat. Klasse 54, Wien. — Szöts E., 1956: Les problèmes de la limite entre le Paleogène et Néogène et des étages Chattien et Aquitanien. Acta Geologica 4, Budapest. — Vaughan Th. W., 1924: Criteria and status of correlation and classification of Tertiary deposits. Bull. Geol. Soc. Amerika 35, New York. — Vigneaux M., Magne A., 1951: Position du falun de Saubrigues (Landes) dans l'échelle stratigraphique. C. R. Acad. Sc. 1951, 232, Paris. — Vigneaux M., Magne A., Veillon M., Moyses J., 1954: Aquitanien et Burdigalien. C. R. Acad. Sc. 1954, 239, Paris.

НЕКОТОРЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ О СТРАТОТИПАХ ОЛИГОЦЕНА И МИОЦЕНА И К ВОПРОСУ ОБ УСТАНОВЛЕНИИ НОВЫХ СТРАТОТИПОВ

Понимание стратиграфии олигоцена и миоцена Европы настолько менялось в последнее время, что корреляция отложений на основании классических стратотипов (т. е. современной геохронологической шкалы) является неудовлетворительной и ненадежной. Для иллюстрации достаточно привести несколько ярких примеров: слои с *Pectunculus*, считавшиеся одним из типов хатских отложений Карпатского бассейна, в настоящее время приурочиваются к нижнему миоцену (Чепреги, Мезнерич, Сенеш 1957); если прежде предполагали, что шпир с *Bathysiphon* и *Cyclammina*. Внутриаппийского бассейна гельветского возраста, то теперь его считают бурдигальским (Будай, Циха 1956); в *grundском* обнажении прежде видели типичный гельвет, в настоящее время — тортон (Дрогер, Папп, Социн 1957); слои, залегающие в Аквитанском бассейне близ *Собриг*, которые считались типично тортонскими, отнесены к бурдигалу (Виньо, Мань 1951); *аквитан* с одной стороны рассматривают как фацию бурдигала и называют *жирондийским ярусом* (Виньо, Мань, Муйес 1954), с другой стороны за его возрастной эквивалент принимают хат (Сеч 1956). *Гемморские* слои, еще недавно считавшиеся гельветскими, в настоящее время приурочиваются к жирондийскому ярусу (Грипп, Мань 1956) и т. д. Вследствие таких изменений столь типичные фауны как грундская, гемморская, коваховская, местонахождения Собриг и другие теряют свое значение показателей, на которых может основываться геохронология. Одно изменение в стратиграфической схеме какой-нибудь классической своими отложениями области неминуемо влечет за собой целый ряд изменений в других областях.

Основой для сопоставления слоев служат *стратотипы*, установленные, по большей части, еще в прошлом веке. Названия заменяют цифры, которыми должен был бы выражаться отрезок времени, протекавший с начала геологической летописи Земли и позволяющий произвести стратиграфическую корреляцию слоев. Это значит, что *разрешить вопросы стратиграфии можно только в том случае, если для параллелизации имеются подходящие и достаточно определенно выделенные стратотипы*. Из тех изменений концепций, о которых мы упоминали выше, и множества других ясно видно, что одному и тому же стратотипу иногда приписывается различный возраст или стратиграфический объем. Все это приводит к заключению, что *определение большинства стратотипов страдает недостатками и не удовлетворяет требованиям современной стратиграфии* (даже если та или иная стратиграфическая концепция может считаться правильной при условии, что приняты во внимание какой стратотип положен к основе и как определяется возраст и объем последнего).

Если мы внимем в первоначальное определение ярусов (стратотипов) и рассмотрим какие месторождения и разрезы приняты за типы, то увидим, что стратиграфический объем существующих стратотипов часто не заполняет всего положенного ему отрезка времени в истории Земли. Поэтому случается, что, если мы придерживаемся установленных стратотипов, то можем встретить слои, которые по времени своего отложения не укладываются в рамки двух последовательных стратотипов (так например в Швейцарии, в Венском бассейне и других местах между стратотипом гельвета и стратотипом тортона имеется толща, мощность которой превышает 1000 м). Кроме того в большинстве случаев дается либо литологическая, либо палеонтологическая характеристика

стратотипа определенной биофации. Приведем примеры: стратотип тортона установлен лишь для батинальной биофации и притом исключительно на основании моллюсков, стратотип саннуазского яруса — на основании солоноватоводных моллюсков, лигурийского яруса — по границам других ярусов, и т. д. Ясно, что в некоторых случаях приходится устанавливать стратиграфию слоев, которые литологически или биостратиграфически развиты иначе, чем данный стратотип. Определение стратиграфического положения и корреляции слоев не могут тогда претендовать на точность, становятся сомнительными. Другим источником ошибок является несомненно то, что стратотипы не могли быть взяты в одном разрезе, а находятся на участках часто значительно удаленных друг от друга.

Все это показывает, что при современном состоянии наших стратиграфических знаний выделенные в свое время стратотипы не могут считаться удовлетворительными и служить основанием для стратиграфических схем и корреляций.

Совершенно необходимо, чтобы стратиграфические названия получили новое, вполне определенное содержание и могли употребляться как точные возрастные показатели в областях, где развиты олигоценовые и миоценовые отложения. При этом чрезвычайно важно решить какие области следует выбрать для установления стратотипов и как характеризовать последние, чтобы они явились основой для корреляции отложений.

При выделении новых стратотипов (неостратотипов) необходимо прежде всего охарактеризовать их палеонтологически, так как названия ярусов должны соответствовать не просто комплексу слоев той или иной мощности, а определенному отрезку времени; не зная абсолютного возраста, мы пока подставляем вместо чисел названия. Измерять время мы можем еще только относительно, и притом единственно на основании развития организмов. Так как на участках осадконакопления, слои которых нужно будет параллелизовать, могут встречаться самые разнообразные морские и континентальные отложения, палеонтологическая характеристика должна быть дана на очень широком основании. Нельзя упускать из виду, что возраст дан определенной стадией развития фауны или флоры, корреляцию же можно установить лишь на основании организмов, которые способны к быстрым миграциям и притом являются эврибионтными, т. е. могут переносить значительные изменения физических и химических условий, связанных с переселением. Результаты биостратиграфических исследований показывают, что в морской среде этим требованиям лучше всего отвечают планктонные микроорганизмы и бентонная макрофауна, в континентальной — позвоночные и пыльца растений. Весьма вероятно, что не во всякой области осадконакопления можно будет определить характер стратотипов при помощи упомянутых групп организмов; во всяком случае новые стратотипы следует выделить так, чтобы данный отрезок времени можно было характеризовать организмами, стадии развития которых еще недостаточно изучены, или результатами новых методов определения относительного и абсолютного возраста пород.

Встает и другой вопрос — в каких областях выделить неостратотипы. Одним из самых крупных недостатков классических стратотипов является то, что они были выделены в разрезах территориально разобщенных, в различном биофациальном развитии. Этот недостаток можно будет устранить только выделяя новые ярусы в тех областях, где осадконакопление продолжалось довольно долгое время без перерыва, или устанавливая их не в одном только выходе или разрезе-типе, а в нескольких разрезах-типах, отличающихся друг от друга по фаши и расположенных в различных областях осадконакопления. Установлением новых разрезов-типов должна, разумеется, заняться особая организация, которая тщательно и всесторонне рассмотрит вопрос и произведет корреляцию, опирающуюся на палеонтологические данные. Если бы для каждого яруса был выбран всего один разрез-тип, мы ничего не выиграли бы по сравнению с классическими

Существующая характеристика отдельных стратотипов

Название стратотипа	Место выделения стратотипа	Способ выделения стратотипа	Стратотипы, определенные объемом или границами других стратотипов
Тонгрийский ярус Дюмон 1839	Бельгия	Охарактеризован литологически. Совпадает с рупельским и болдерским ярусами.	
Тонгрийский ярус Дюмон 1849 1851	Бельгия	Охарактеризован моллюсками в морской, солоноватоводной и пресноводной фациях. Соответствует лишь части тонгрийского яруса в первоначальном понимании.	
Саннуазский ярус Лаппаран 1894	Парижский бассейн	Охарактеризован моллюсками в морской биофации.	
Латторфский ярус Майер— Эймар 1893	Выделен путем корреляции во всей Европе		Соответствует нижней части стратотипа лигурийского яруса. Совпадает с эоценом.
Лигурийский ярус Майер 1857	Северная Италия		Выделен для слоев налегающих на бартон и подстилающих рупель. Совпадает с эоценом.
Рупельский ярус Дюмон 1849	Бельгия	Охарактеризован моллюсками в морских (неритовой и батинальной) биофациях	
Стампийский ярус д'Орбиньи 1852	Парижский бассейн	Охарактеризован моллюсками в морской (неритовой) биофации.	
Хаттский ярус Фукс 1894	Драво-Савская впадина и Кассель в Северной Германии	Охарактеризован моллюсками в фациях морской (неритовой), солоноватоводной и континентальной (+ антракотерии). Совпадает со стратотипом аквитана.	
Кассельский ярус Дольфус 1910	Северная Германия	Охарактеризован моллюсками в морской (неритовой) биофации. Синоним хаттского яруса.	

Название стратотипа	Место выделения стратотипа	Способ выделения стратотипа	Стратотипы, определенные объемами или границами других стратотипов
Аквитанский ярус Майер 1857	Аквитанский бассейн	Охарактеризован моллюсками в морской, солоноватоводной и пресноводной биофациях.	
Лангский ярус Майер 1857 (Парето 1865)	Северная Италия	Охарактеризован моллюсками в морской (батинальной) биофации.	
Бурдигальский ярус Деперэ 1892	Аквитанский бассейн и Лионский залив	Охарактеризован моллюсками и морскими ежами в биофациях неритовой и литоральной (+ антракотерии).	
Жирондский ярус Виньо—Мань—Вейльон 1954	Аквитанский бассейн		Соответствует верхней части стратотипа аквитана и стратотипу бурдигала.
Гельветский ярус Майер 1857	Швейцария	Охарактеризован моллюсками в морских неритовой и батинальной биофациях. Совпадает с бурдигалом и тортоном.	
Тортонский ярус Майер 1857	Северная Италия	Охарактеризован моллюсками в морской (батинальной) биофации.	
Виндобонский ярус Деперэ 1895	Внутриаппийский бассейн		Объединяющее название гельветского и тортонского ярусов. Синоним 2-го средиземноморского яруса.
Болдерский ярус Дюмон 1849 1851	Бельгия	Охарактеризован моллюсками в морской и пресноводной биофациях. Отчасти совпадает с аквитаном.	
Оверзский ярус Когельс—Эртборн 1879	Бельгия	Охарактеризован моллюсками в морских (литоральной и неритовой) биофациях. Совпадает со стратотипом болдерского яруса.	
Сарматский ярус Зюсс 1866	Внутриаппийский бассейн	Охарактеризован моллюсками в солоноватоводной биофации.	

монофациальными стратотипами. Характеристика неостратотипов должна основываться на *биохронологическом исследовании каждой классической области осадконакопления в отдельности*. Только после этого можно будет произвести некоторые основные корреляции для получения широкого, палеонтологически охарактеризованного неостратотипа с несколькими разрезами-типами.

Биохронологические исследования необходимо произвести в альпийских бассейнах, во Внутрикарпатской и Внешнекарпатской впадинах, в Аквитанском и Луарском бассейнах, в Бетской и Рифской впадинах, в Анатолии, в Пьемонтско-Лигурийской и Виценти-Венецианской областях, в Драво-Савской и Крымско-Кавказской впадинах, на территории Парижского бассейна, Бельгии, Голландии и Северной Германии, где залегают слои олигоцена и миоцена, а также у берегов Португалии и Лионского залива, чтобы иметь возможность охарактеризовать фации, расположенные на шельфе. Затем следует изучить типичные области, где накапливались континентальные отложения. Необходимо, чтобы палеонтологические изыскания в различных областях были направлены на получение данных о развитии и нахождении одинаковых групп организмов.

В окончательной сводной характеристике *неостратотипа*, выделенного на основании нескольких разрезов-типов, надо чтобы:

а) была *безупречная палеонтологическая характеристика, сделанная на основании данных о стадиях развития одинаковых групп организмов*,

б) в палеонтологической характеристике были рассмотрены не только морская и континентальная фации в узком смысле слова, но и их главные биофациальные типы, включая те, которые зависят от климата, глубины и солености,

в) *неостратотипы — как выразители единиц времени — следовали один за другим непосредственно, без перерыва во времени*.

Выделение таких стратотипов с несколькими разрезами-типами является совершенно необходимым для того, чтобы поставить стратиграфию олигоцена и миоцена на прочную базу и правильно расшифровать палеогеографию. Справиться с такой задачей можно будет только имея одну, постоянно координируемую программу исследований, в которых примут участие палеонтологи и биостратиграфы всего мира. Мне кажется, что координирование работ по составлению палеонтологической характеристики неостратотипов и корреляцию отложений на базе новых палеонтологических данных может осуществить основанная недавно *Международная палеонтологическая уния*.

Перевод со словацкого В. Андрусовой

*Научно-исследовательский геологический институт,
им. Диониза Штура,
Братислава*

JÁN SENES

KRITISCHE BEMERKUNGEN ZU DEN STRATOTYPEN DES OLIGOZÄNS UND PLIOZÄNS UND ZUR FRAGE DER NEOSTRATOTYPEN

Die in den letzten Jahren verzeichneten häufigen Veränderungen in den stratigraphischen Konzeptionen des Oligozäns und Miozäns in Europa weisen darauf hin, daß die Möglichkeiten irgendwelcher weiterer Schichtenkorrelationen auf Grund der klassischen Stratotypen begrenzt und

unsicher sind. Ich führe nur die markanten Beispiele an: Die Schichten mit *Pectunculus* im Karpatenbecken, welche früher als typische Schatt-Schichten angesehen wurden, stellt man jetzt ins untere Miozän (Csepregy, Meznerics, Seneš 1957); der Schlier mit *Bathysiphon* und *Cyclammina* im inneralpinen Becken, welcher früher helvetisch war, wird jetzt zum Burdigal gerechnet (Buday, Cicha 1956); die früher typisch helvetische Lokalität Grund wird jetzt dem Torton zugesprochen (Drooger, Papp, Socin 1957); die Schichten von Saubrigues im Aquitanischen Becken, welche früher typisch tortonisch waren, werden heute dem Burdigal zugeteilt (Vigneaux Magne 1951); einerseits wird das Aquitan nur als Fazies des Burdigaliens betrachtet und als Girondien bezeichnet (Vigneaux, Magne, Veillon, Moyes 1954), andererseits wieder betrachtet man das Chattien als Altersäquivalent des Aquitaniens (Szöts 1956). Die Hemmoorer Schichten, unglängs noch helvetisch, werden heute ins Girondien gestellt (Gripp, Magne 1956) usw. usw.

Infolge dieser Veränderungen verlieren die typischen Faunen, wie z. B. diejenigen von Grund, Hemmoor, Kováčov, Saubrigues usw. ihre stratigraphische Bedeutung im Weltmaßstab, wobei eine einzige Veränderung in der Stratigraphie eines der klassischen Sedimentationsgebiete notwendig eine ganze Reihe Veränderungen in anderen Gebieten mit sich bringt.

Als Grundschema zum Vergleich der Schichten sollen die Stratotypen dienen, welche zumeist bereits im vorigen Jahrhundert bestimmt wurden. Das sind Namen, welche die in der Entwicklungsgeschichte der Erde verfllossene Zeit bezeichnenden Zahlen ersetzen sollen. Mit ihrer Hilfe soll dann die stratigraphische Korrelation durchgeführt werden. Daraus ist ersichtlich, daß eine Lösung der stratigraphischen Probleme nur dann möglich ist, wenn für die Korrelation brauchbare, genügend definierte Stratotypen vorhanden sind. Aus den angeführten und zahlreichen anderen neuen Konzeptionen ergibt sich jedoch, daß einem bestimmten Stratotypus von verschiedenen Geologen ein verschiedener zeitlicher oder lithologischer Inhalt zugesprochen werden kann. Das kann jedoch nur soviel bedeuten, daß die Definition der meisten Stratotypen Mängel aufweist und den Anforderungen der heutigen Stratigraphie nicht entspricht. (Subjektiv kann jede stratigraphische Konzeption richtig sein, und zwar je nachdem, auf welchem Stratotypus die Bedeutung in bezug auf Inhalt und Zeit des in Frage gestellten Stratotypus beruht und wie diese aufgefaßt wird.)

Wenn man die ursprünglichen Definitionen der Stufen (Stratotypen), ihre typischen Lokalitäten oder Profile analysiert, sieht man, daß die für die einzelnen Zeitabschnitte festgesetzten Stratotypen oft mit ihrem Inhalt (d. h. Schichten) nicht die ganze, in der Geschichte der Erde verfllossene Zeit decken. Darum kommt es vor, daß wir die ursprünglichen Definitionen der Stratotypen beibehaltend Schichten begegnen, welche zeitlich nicht in zwei aufeinander folgenden Stratotypen ausgedrückt sind (z. B. zwischen der Stratotypen Helvet und Torton sind in der Schweiz, im Wiener Becken usw. noch über tausend Meter mächtige Schichten).

Außerdem sind die Stratotypen zumeist entweder nur lithologisch charakterisiert, oder nur paläontologisch, in einer bestimmten Biofazies. Der Stratotypus Tortonien wurde z. B. nur in der marinen, bathyalen Biofazies bestimmt, und zwar nur durch Mollusken, derjenige des Sannoasien nur durch brackische Mollusken, derjenige des Ligurien nur durch die Grenzen anderer, bereits existierender Stufen usw. Es ist selbstverständlich, daß in der Praxis gewöhnlich solche Fälle vorkommen, daß es nötig ist die Schichtenfolge in einer anderen lithologischen oder auch biofaziellen Entwicklung, als der angegebene Stratotypus ist, zu stratifizieren. Dadurch wird die Stratifikation der Sedimente und die ganze Korrelation mehr oder weniger eine Sache der Vermutungen. Ein weiterer Fehler ist, daß die Stratotypen nicht in zusammenhängenden Profil bestimmt sind, sondern in voneinander entfernten Sedimentationsräumen.

Aus allem, was hier gesagt wurde, geht also hervor, daß die ursprünglichen Stratotypen heute in der Praxis sozusagen unbrauchbar sind und die auf ihnen aufgebaute Stratigraphie und Korrelation ohne Grundlage ist.

Es ist also nötig, daß die stratigraphischen Namen einen neuen, reellen und gut zu charakte-

Charakter der ursprünglichen Definition der einzelnen Stratotypen

Name des Stratotypus	Ort der Typus-Lokalität	Art der Definition des Stratotypus	Stratotypen, welche durch den Inhalt oder die Grenzen anderer, bereits existierender Stratotypen definiert sind
Tongrien Dumont 1839	Belgien	Als lithologisch definiert. Kollidiert mit Rupel und Bolder	
Tongrien Dumont 1849, 1851	Belgien	In der marinen, bracki- schen und Süßwasser- fazies durch Mollusken definiert. Enthält nur einen Teil des ursprüng- lichen Tongrien	
Sannoasien De Lapparent 1894	Pariser Becken	In der marinen Biofazies durch Mollusken definiert	
Lattorfien Mayer—Eymar 1893	Durch Korrelation aus ganz Europa gebildet		Entspricht dem unteren Teil des Stratotypus Ligurien. Kollidiert mit dem Eozän
Ligurien Mayer 1857	Norditalien		Für die ober dem Barton und unter dem Rupel liegenden Schichten definiert
Rupelien Dumont 1849	Belgien	In der marinen, neri- tischen und bathyalen Biofazies durch Mol- lusken definiert	
Stampien d'Orbigny 1852	Pariser Becken	In der marinen und ne- ritischen Biofazies durch Mollusken definiert	
Chattien Fuchs 1894	Dráva—Sáva Depression und Kessel in Nord- deutschland	In der marinen, neri- tischen, brackischen und kontinentalen Biofazies durch Mollusken mit Anthracotherium defi- niert. Kollidiert mit dem Stratotypus des Aqui- tanien	
Kasselen Dollfus 1910	Norddeutschland	In der marinen und ne- ritischen Biofazies durch Mollusken definiert. Ein Synonym des Chattien	

Name des Stratotypus	Ort der Typus-Lokalität	Art der Definition des Stratotypus	Stratotypen, welche durch den Inhalt oder die Grenzen anderer, bereits existierender Stratotypen definiert sind
Aquitanien Mayer 1857	Aquitanisches Becken	In der marinen, brackischen und Süßwasserfazies durch Mollusken definiert	
Langhien Mayer 1857 (Pareto 1865)	Norditalien	In der marinen und bathyalen Fazies durch Mollusken definiert.	
Burdigalien Depéret 1892	Aquitanisches Becken und Rhone-Bucht	In der marinen, neritischen und litoralen Biofazies durch Mollusken und Echinoiden (+ Anthracotherium!) definiert	
Girondien Vigneaux, Magne, Veillon 1954	Aquitanisches Becken		Entspricht dem oberen Teil des Stratotypus Auitanien und des Stratotypus Burdigalien
Helvetien Mayer 1857	Schweiz	In der marinen, neritischen und bathyalen Biofazies durch Mollusken definiert. Kollidiert mit Burdigal und Torton	
Tortonien Mayer 1857	Norditalien	In der marinen und bathyalen Biofazies durch Mollusken definiert	
Vindobonien Depéret 1895	Inneralpines Becken		Vereinigung der ins Helvet und Torton gestellten Schichten. Ein Synonym des II. Mediterran
Bolderien Dumont 1849, 1851	Belgien	In der marinen und Süßwasserfazies durch Mollusken definiert. Kollidiert teilweise mit Aquitan	
Auversien Cogels, Ertborn 1879	Belgien	In der marinen, litoralen und neritischen Biofazies durch Mollusken definiert. Kollidiert mit dem Stratotypus Bolderien	
Sarmatien Suess 1866	Inneralpines Becken	In der brackischen Biofazies durch Mollusken definiert	

risierenden Inhalt bekämen und daß sie als zeitliche Indikatoren der oligozänen und miozänen Regionen mit Sicherheit anwendbar wären. Bei der Bildung von Neostatotypen ist eine wichtige Frage einerseits in welchen Regionen sie bestimmt werden sollen, andererseits wodurch sie charakterisiert werden sollen, damit sie als Grundlage für die Korrelation dienen können.

Beim Definieren der Neostatotypen soll an erster Stelle die paläontologische Charakteristik stehen. Es ist deshalb notwendig, weil man unter dem Namen der einzelnen Stufen keineswegs einen dünneren oder dickeren Schichtenkomplex verstehen darf, sondern entschieden einen genau abgegrenzten Zeitabschnitt, der, da das absolute Alter nicht bekannt ist, einstweilen nicht durch Zahlen, sondern durch die entsprechenden Namen bezeichnet wird. Eine Messung dieser Zeit ist einstweilen nur auf Grund der Entwicklung der Organismen möglich.

Da in den zu parallelisierenden Sedimentationsräumen marine und kontinentale Sedimente in allen ihren Variationen vertreten sein werden, muß die paläontologische Charakteristik der Neostatotypen auf breiter Grundlage erfolgen. Es ist zu bedenken, daß das Alter uns in jedem Falle ein Entwicklungsstadium der Fauna oder Flora angibt, während die Möglichkeit einer Korrelation nur durch Organismen gegeben ist, die einer raschen Migration fähig sind und dabei auch genügend eurybiotisch und gegen physikalische und chemische Hindernisse bei ihrer Migration widerstandsfähig sind. Die bisherigen Ergebnisse der Biostratigraphie zeigen, daß als solche im Meere hauptsächlich Plankton-Mikroorganismen und Benton-Mikrofauna dienen können, am Festlande zunächst Wirbeltiere und pflanzlicher Blütenstaub. Natürlich können wir nicht erwarten, daß in jedem Sedimentationsgebiete der Charakter des Stratotypus durch diese Organismengruppen definiert werden kann, doch müssen die neuen Stratotypen so gebildet werden, daß ein abgegrenzter Zeitabschnitt ständig durch Entwicklungsstadien bisher nicht genau erforschter Organismen, resp. durch die Ergebnisse neuer Methoden, die zur Bestimmung des relativen, oder auch absoluten Alters der Gesteine dienen, ergänzt werden kann.

Eine weitere Frage ist, in welchen Regionen die Neostatotypen gebildet werden sollen. Bei der Beurteilung der klassischen Stratotypen bemerken wir als einen der größten Mängel, daß die Definition der einzelnen übereinander folgenden Stufen in voneinander entfernten, in verschiedener biofazialer Entwicklung sich befindenden Becken verfaßt wurde. Dieser Mangel kann nur dann entfernt werden, wenn die neuen Definitionen der Stufen in solchen Sedimentationsgebieten durchgeführt werden, wo sich verhältnismäßig lange Zeit eine ungestörte Sedimentation abspielte, resp. wenn die Neostatotypen nicht auf eine einzige Typus-Lokalität, oder ein einziges Typus-Profil begrenzt sein werden, sondern mehrere, voneinander faziell verschiedene Typus-Profile in verschiedenen Sedimentationsräumen gebildet werden. Es ist selbstverständlich, daß die Billigung weiterer Typus-Profile für einen bestimmten Stratotypus nur durch eine dazu bestimmte Organisation durchgeführt werden kann, nach sorgfältiger und paläontologisch allseitig begründeter Korrelation. Wenn wir nur ein einziges Typus-Profil für eine Stufe bestimmen wollten, würden wir nicht um einen Schritt von den klassischen monofaziellen Stratotypen weiter sein. Das Charakterisieren der Neostatotypen muß auf biochronologischer Erforschung der einzelnen klassischen Sedimentationsgebiete basieren, dann erst können gewisse Grund-Korrelationen durchgeführt werden, um einen möglichst breiten paläontologischen Charakter des Neostatotypus mit mehreren Typus-Profilen zu erhalten.

Es ist nötig eine biochronologische Forschung in den alpinen Becken, in der intrakarpatischen Depression und in der perialpinen Depression durchzuführen, ebenso wie im Aquitanischen und Loire-Becken, in den Rifffdepressionen in Anatolien, in der Piemonto-ligurischen und Vincento-venetischen Region, in der Dráva-Sáva und Krym-Kaukasus Depression, im oligozänen und miozänen Sedimentationsraum des Pariser Beckens, Belgiens, Hollands und Norddeutschlands, sowohl wie auch in den ufernahen Regionen Portugals, in der Rhone-Bucht usw., um eine Charakteristik der Fazien über der Schelfregion zu erhalten und endlich in den typischen kontinentalen Sedimentationsräumen. Darum ist es nötig, daß die

erforderliche paläontologische Forschung in den einzelnen Regionen auf die Bestimmung der Entwicklung und des Vorkommens gleicher Organismengruppen eingestellt sei.

Die Neostratotypen, in der Endphase ihrer Definition durch mehrere Phototypen charakterisiert, müssen:

- a) eine vollkommene paläontologische Charakteristik haben, welche durch die Entwicklungsstufen der Organismen aus gleichen Gruppen gegeben ist;
- b) ihre paläontologische Charakteristik soll nicht nur für die marine und kontinentale Superfazies im engeren Sinne des Wortes angegeben sein, sondern wenigstens für alle ihre biofaziellen Haupttypen, einschließlich der von Klima, Tiefe und Salinität abhängigen Veränderungen;
- c) die Neostratotypen als Zeiteinheiten müssen übereinander folgen, ohne zeitliche Unterbrechung.

Die Durchführung einer solchen Definition der Stratotypen mit mehreren Typus-Profilen wird nötig sein, wenn wir die Stratigraphie des Oligozäns und Miozäns auf eine feste Basis stellen und eine solide paläogeographische Unterlage erhalten wollen. Die Definition der Neostratotypen wird jedoch nur bei einem einheitlichen und stets koordinierten Forschungsprogramm unter breitester Mitarbeit der Paläontologen und Biostratigraphen der ganzen Welt durchführbar sein. Ich glaube, daß die Koordination der Arbeiten in bezug auf ihren paläontologischen Inhalt und den Charakter der Neostratotypen, sowohl wie auch die Korrelation der Profile auf Grund der neuen paläontologischen Erkenntnisse eine wichtige Aufgabe der neugebildeten Internationalen Paläontologischen Union sein könnte.

Übersetzt von V. Dlabáčová

*Dionýz Štúr's Geologisches Institut,
Bratislava*