

Cieľom tohto prehľadu je poskytnúť čo najsúvislejší obraz o tematickom zameraní a o najdôležitejších výsledkoch súčasnej sovietskej logiky. Presnejšie povedané, tej jej časti, ktorá má určitý tematický alebo aplikačný vzťah k formulácii a riešeniu filozofických a metodologických problémov. Z uvedených dôvodov sme prijali časové ohraničenie na roky 1980 až 1985 a obsahovo na oblasť neklasických logík a intenzionálnej logiky. Nebudeme sa teda zaoberať, s výnimkou algebrických modelov neklasických logík, tou rozľahlou oblasťou modernej logiky, ktorá sa nazýva matematickou logikou v dnešnom chápaní tohto termínu, t. j. tými logickými teóriami, ktorých problematika je špecificky matematická. Tematické delenie príspevku a rozsah jednotlivých častí zodpovedá rozpracovanosti uvedenej problematiky a dôležitosti jej postavenia v sovietskej logike.

Pomerne úzke časové ohraničenie analyzovaného obdobia určuje tomuto pohľadu fragmentárny charakter, predsa však nezabráňuje postrehnúť, že tu ide o dôležitú etapu veľmi intenzívneho rozvoja istej vednej disciplíny, ktorý možno, aspoň v období posledných pätnástich rokov, označiť za búrlivý. Tento jav má niekoľko príčin, z ktorých dve pokladám za dominantné. Jednou z nich je vnútorný rozvoj samotnej logiky a jej metodologického aparátu. Za rozhodujúci treba pokladať vznik a prudký rozmach sémantickej teórie modelov v šesťdesiatych rokoch, najskôr logiky aletických modalít — neskôr rozšírenej takmer na všetky neklasické logiky, čo malo vplyv aj na reformuláciu mnohých tradičných logických problémov a oblastí. Zvýšil sa záujem o sémantiku prirodzených jazykov, ktorý viedol k vzniku tzv. intenzionálnej logiky. Na túto situáciu reagovala i sovietska logika, v ktorej postupne vzniklo mnoho hodnotných výsledkov, najmä v modálnej a relevantnej logike, teórii logického vyplývania a všeobecnej teórii deduktívnych systémov.

Druhým závažným impulzom bol neobvyklý záujem o logiku, ktorý sa objavil u odborníkov progresívnych odborov, ako je umelá inteligencia, teória programovania a informatika, ale aj, na druhej strane, filozofia a metodológia vedy. V ZSSR sa preto nie náhodou popri tradičných univerzitných centrách logického výskumu, objavujú nové centrá pri filozofických inštitútoch, ale aj pri kybernetických ústavoch Akadémie vied ZSSR v Moskve, Tbilisi, Novosibirsku a inde.

K rozvoju sovietskej logiky značne prispieva aj široká medzinárodná spolupráca. Každoročne sú v ZSSR poriadané medzinárodné semináre s logickou tematikou za účasti vedcov z krajín s tak bohatou logickou tradíciou ako sú Poľsko a Fínsko. Sovietski logici sa stále častejšie a vo

väčšom zastúpení zúčastňujú na kongresoch poriadaných Medzinárodnou jednotou pre históriu a filozofiu vedy. Posledný takýto kongres sa preto nie náhodou konal v r. 1987 v Moskve.

1. Teória vyplývania a relevantná logika

Jedna z obvyklých definícií logiky hovorí o nej ako o teórii *logického vyplývania*. Je známe, že v klasickej výrokovej logike je pojem logického vyplývania viazaný na pojem interpretácie, teda istého priradenia pravdivostných hodnôt a na pojem pravdivosti. Hovoríme, že formula B (výrokov-) *logicky vyplýva* z formúl $A_1, A_2, \dots, A_n$ (symbolicky: $A_1, A_2, \dots, A_n \models B$) vtedy a len vtedy, keď formula B je pravdivá pri každej interpretácii, pri ktorej sú pravdivé všetky formuly $A_1, A_2, \dots, A_n$. Je zrejmé, že pri takomto chápaní vyplývania je súvislosť medzi premisami $A_1, A_2, \dots, A_n$, a záverom B iba funkciou ich pravdivosti:

Ak však budeme vyžadovať, aby relácia $\models$ bola explikáciou obvyklého, neformálneho pojmu logického vyplývania, používaného pri bežnej jazykovej komunikácii, kde sa vyžaduje zachovanie obsahovej súvislosti medzi predpokladmi a záverom, nevystačíme iba s kritériom pravdivosti. V tejto situácii, totiž, nadobúdajú mnohé princípy klasického logického vyplývania paradoxný charakter. Tak napríklad, ak A je tautológia výrokovej logiky, t. j. formula pravdivá pri každej interpretácii, potom platí, že $B \models A$ a $\sim A \models B$, kde B je ľubovoľná formula. Tieto princípy pripúšťajú situácie, pri ktorých istý výrok vyplýva z iného, i keď nemajú, čo sa obsahu týka, nič spoločné. Inými prípadmi paradoxov klasicky chápaného vyplývania sú metatvrdenia $\sim A \wedge A \models B$ a $A \models B \vee \sim B$.

Symbol $\models$ ako formálny reprezentant relácie logického vyplývania, je metajazykovým výrazom. V predmetnom jazyku logických kalkuloval reláciu logického vyplývania zastupuje implikácia. Pre spomínané klasicky chápané vyplývanie je to materiálna implikácia. Preto sa v logickej literatúre často hovorí o paradoxoch materiálnej implikácie a preto sa tiež snaha o adekvátnejšiu reprezentáciu logického vyplývania prejavila vznikom celej skupiny logických systémov s neklasickou implikáciou. Najambicióznejšou v tomto smere je tzv. *relevantná logika*. Jej názov je odvodený od tzv. „princípu relevancie“, ktorý táto logika spĺňa. Podľa neho nemôže byť tvrdenie $A \models B$ platné, ak formuly A, B neobsahujú žiadnu spoločnú výrokovú premennú. Cieľom tohto princípu je vylúčenie spomínaných paradoxov. Jej tvorcami sú A. R. Anderson a N. D. Belnap, ktorí vychádzajúc z prác W. Ackermanna, podali v päťdesiatych rokoch dva základné kalkuly relevantnej logiky, systém E — logického vyplývania („entailment“) a R — systém tzv. „relevantnej implikácie“. Charakteristický rozdiel medzi nimi je v tom, že zatiaľ čo systém E obsahuje modálne operátory, tieto sú v R nedefinovateľné. Navyše, zatiaľ čo implikačné axiomy systému E dávajú axiomatiku Ackermannovej „prísnej“ implikácie, implikačné axiomy systému R , spolu s jeho pravidlami tvoria

systém ekvivalentný s čistým kalkuľom Churchovej „slabej“ implikácie. Neskôr boli odvodené ďalšie systémy relevantnej logiky, ako aj jej teória modelov, ktorá má formu modifikovanej sémantiky možných svetov.

Otázkami teórie logického vyplývania a relevantnej logiky sa v súčasnosti zaoberajú viacerí sovietski logici, ako *E. K. Vojšvillo*, *E. A. Sidorenko*, *V. M. Popov* a ďalší, nadväzujúc predovšetkým na výsledky sovietskych logikov zo sedemdesiatych rokov v tejto oblasti, z ktorých vynikajú najmä príspevky *L. L. Maksimovovej*.

Záujem *E. K. Vojšvilla* o relevantnú logiku vznikol pri jeho výskumoch logického vyplývania. Vychádzajúc zo svojej teórie „extenzionálnej a intenzionálnej informácie“ prišiel k záveru, že adekvátnou teóriou logického vyplývania nemôže byť klasická logika a že najvhodnejším adeptom na túto úlohu je systém *E*. Podľa Vojšvilla „... jazyk systému *E* je najvhodnejším na vyjadrenie zákonov vedy“ (19, s. 35), a preto sa snaží o vybudovanie teórie vyplývania na báze relevantnej logiky. Vojšvillove úvahy vychádzajú z hľadania príčin neadekvátnosti klasickej predstavy o vyplývaní. Tieto podľa neho spočívajú v neadekvátnom chápaní logických zákonov a v nepresnej definícii logického obsahu výrokov. Konkrétne sa to prejavuje v prítomnosti princípov bivalencie a vylúčenia tretieho medzi podmienkami kladenými v klasickej sémantike na interpretácie, či v carnapovskej terminológii, ktorú používa Vojšvillo, na opisy situácií. Dôsledkom toho je potom tautologickosť logických zákonov, ktoré sú rovnocenné a vyvoditeľné jeden z druhého. Samotná relácia vyplývania nie je tu charakterizovateľná ako vzťah medzi výrokmi závisiaci od ich logického obsahu. Preto zavádza Vojšvillo tzv. „zovšeobecnené opisy situácií“.

Intuitívnej predstave o vyplývaní podľa Vojšvilla plne zodpovedá pojem logického vyplývania zavedený v rámci relevantnej logiky. Tam platí medzi logickými zákonmi vzťah subordinácie, a nie sú preto navzájom vyvoditeľné, čo poukazuje na ich informatívnosť. Pri uplatnení relevantného vyplývania v sémantike modálnej logiky je nevyhnutné, ako zdôrazňuje Vojšvillo, pripustiť existenciu protirečivých a neúplných možných svetov. Tu treba podotknúť, že to bol Vojšvillo, ktorý zaviedol (nezávisle a súčasne s Hintikkom a Rantalom) do logiky pojem nemožného (t. j. logicky protirečivého) možného sveta.

Vzťahmi medzi základnými systémami relevantnej logiky a ich istými rozšíreniami sa už dlhšie venuje *E. A. Sidorenko*. Výsledky jeho výskumov, ktoré začal už v sedemdesiatych rokoch, sú zhrnuté predovšetkým v monografii (9). Sidorenko, vychádzajúc z analýzy logického vyplývania, prechádza k hodnoteniu princípov jeho korektnosti. Postuluje kritériá, ktoré by mala spĺňať každá relevantná teória logického vyplývania. Tieto kritériá presahujú ohraničenia systémov *E* a *R*, a preto ich pridaním k týmto systémom, vo forme postulátov, sa získajú nové relevantné logiky. Pre systém *E* môžu mať tieto rozšírenia aj neklasický charakter

[9; 11]. Sidorenko dokázal, že existuje spočítateľne nekonečne veľa rôznych relevantných kalkulov medzi E a R .

Ďalším problémom, ktorý Sidorenko v tejto súvislosti rieši, je už spomínaný komplex vzťahov medzi E a NR . Posledný uvedený vznikne zo systému R zavedením operátora nevyhnutnosti N a pridaním nových axiém viažúcich tento operátor. V NR sa dá definovať nová tzv. nevyhnutná, či silná, implikácia $\rightarrow$ a to nasledovne: $A \rightarrow B = N(A \Rightarrow B)$, kde $\Rightarrow$ je R -implikácia. Dlho sa predpokladalo, že takto zavedená silná implikácia je totožná s E -implikáciou, ale L. L. Maksimovová dokázala, že existuje NR -teoréma, ktorá nie je v systéme E dokázateľná. To viedlo niektorých logikov k odvrhnutiu systému E ako teórie logického vyplývania. Sidorenko skonštruoval [7; 10] také rozšírenie EI teórie E , pridaním nového pravidla, ktoré je deduktívnym ekvivalentom istého fragmentu NR so silnou implikáciou. Týmto Sidorenko dokázal, že medzi systémom R a teóriami silnej implikácie E a NR je rovnaký vzťah ako medzi teóriami materiálnej a striktnej implikácie, pričom raz vystupuje táto silná implikácia ako primitívny, základný symbol (v E), druhý raz je definovaný pomocou operátora nevyhnutnosti (v NR).

Tretím problémom, ktorým sa zaoberá E. A. Sidorenko, je explikácia rozdielu medzi tzv. silným a slabým odvodzovaním z predpokladov (hypotéz). Stručne povedané, pri silnom odvodzovaní sa uchováva časť reálnej informácie obsiahnutej v predpokladoch, zatiaľ čo pri slabom odvodzovaní sa táto informácia istým spôsobom „rozrieduje“. Sidorenko postavil formalizáciu uvedeného rozlíšenia na báze relevantnej logiky. Jeho prístup k problému odкрýva mnohé heuristické možnosti, najmä v teórii podmienkových tvrdení.

Metalogickými vlastnosťami systémov relevantnej logiky a ich špecifickými rozšíreniami sa zaoberá V. M. Popov. Tak napríklad, konštruuje pojem modelu s dvojicou ohodnotení pre systém RM [4, 192–198] a zároveň dokazuje, že takto postavená sémantika zodpovedá istej formalizácii vo forme analytických tabiel. V [3, s. 27–28; 5] používa Popov k analýze relevantných logík zovšeobecnený Serebianikovom zavedený pojem podstatného výskytu výrokovkej premennej. Pomocou tohto pojmu vymedzuje určitý systém logických teórií, ktoré tvoria istý rozklad, klasifikáciu, na triede všetkých implikatívnych fragmentov systému R . Popovovi sa tiež podarilo dokázať [4, s. 192–198], že prvý systém relevantnej logiky, ekvivalentný s implikatívno-negatívnym fragmentom systému RM , bol skonštruovaný sovietskym logikom I. R. Orlovom už r. 1928.

Problémom relevantnej logiky sú venované tiež práce [1, s. 31–32; 2, s. 84–85; 13].

II. Modálne a iné intenzionálne logiky

V oblasti modálnej a intenzionálnej logiky je v poslednom období zjavný trend presunu záujmu od logík s tzv. *aletickými modalitami* ne-

vyhnutnosti a možnosti k epistemickým, časovým, deontickým a iným modálnym logikám v širšom zmysle tohto slova. Rovnako možno sledovať v sovietskej logike zvýšenie záujmu o sémantické problémy neklasických logík na úkor rozpracovávaní ich teórie dôkazu. Otázky teórie dôkazu, ako klasickej logiky tak aj logík neklasických, mali značnú prioritu najmä v sedemdesiatych rokoch. Predovšetkým v prácach takých osobností ako *G. E. Minc*, *V. A. Smirnov* a *E. K. Vojšvillo* boli rozpracovávané problémy konštrukcie adekvátnych axiomatických a sekvenčných kalkulo ako aj systémov prirodzenej dedukcie pre rôzne logiky s neklasickými implikáciami, najmä potom pre relevantnú logiku.

Zo súčasných autorov možno uviesť *V. V. Rybakova* riešiaceho [67; 68] problém substitúcie pre modálnu a intuicionistickú logiku. Rybakov dokázal, že tento problém spočívajúci v otázke o existencii algoritmu, pomocou ktorého by bolo možné rozhodnúť, či existuje pre ľubovoľnú formulu z jazyka uvažovanej teórie množina takých formulí, že po ich substitúcii do uvažovanej formuly dostaneme teorému danej teórie, je pre teórie *S4* a *In* rozhodnuteľný — hľadaný algoritmus existuje.

Špecifický prípad systému sémantických tabiel pre modálne logiky buduje *N. N. Nepejvoda* [61; 62; 63]. Jeho prefixné tably sú istým zovšeobecnením Smullyanových analytických tabiel a ich intuitívny podklad spočíva v prenesení sémantickej charakteristiky uvažovanej logiky, zadanej vlastnosťami kripkeovských modelových štruktúr, do syntaktickej konštrukcie. Spomínané tably sú vlastne postupnosť istých meta-tvrdení, pri ktorých sú sémantické pravidlá zastúpené syntaktickými pravidlami prestavby prefixov takýchto metavýrazov.

Teórii dôkazu pre modálnu logiku sú venované práce leningradského logika *O. F. Serebrianikova*. V [69; 70] aplikuje Gentzerove metódy výstavby deduktívnych systémov, zvlášť teorémy o normálnej forme, čiže teorémy o odstránení pravidla rezu, na modálno-logické kalkuly. Aby dokázal uvedenú teorému, zavádza v [69] nové gentzenovské formulácie predikátovo-logických rozšírení základných modálnych systémov *T*, *S4*, *S4.2*, *S5* a *Br*. Tieto nové formulácie zavádza autor preto, že v obvyklých sekvenčných kalkuloch pre uvedené systémy nie je pravidlo rezu odstrániteľné. V [70] sú uvedené výsledky rozšírené na slabšie, tzv. nenormálne systémy modálnej logiky, akými sú epistemické systémy *E2—E5*, *S2*, *E3* a novoformulovaný systém *S4.3*. Metóda rozvinutá v spomínaných prácach umožnila autorovi podať nový dôkaz neprotirečivosti Peanovej aritmetiky a normalizovať pojem dôkazu v aritmetike druhého rádu.

Teória modelov pre neklasické logiky je vybudovaná jednak ako fragment teórie algebraických štruktúr, jednak ako tzv. formálna sémantika. Sémantická teória má v súčasnosti tri základné metódy svojej výstavby. Prvou z nich je známa *sémantika možných svetov* (Kripke, Hintikka), ktorá svojím vznikom vyvolala ohromný impulz k rozvoju modálnych logík a je v súčasnosti aplikovaná skoro na celú oblasť neklasických

logik. Druhou metódou je z prvej odvodená tzv. *sémantika okolí* (R. Montague, D. S. Scott), ktorá je vhodná najmä pre tzv. nenormálne modálne logiky. Najmladšou je tzv. *sémantika situácií* (J. Barwise, J. Perry) uplatňovaná predovšetkým pri sémantickej analýze prirodzeného jazyka. Okrem spomínaných metód formálnej sémantiky snažia sa sovietski logici v poslednom období o vypracovanie tzv. obsahovej sémantiky, vhodnej pre filozofickú analýzu rôznych problémov.

V prácach [77; 78] sa pokúsil E. K. Vojšvillo o konštrukciu obsahovej sémantiky pre modálne systémy S_4 a S_5 . Táto konštrukcia sa od obvyklej formálnej sémantiky možných svetov líši tým, že v každej modelovej štruktúre je prítomný istý súbor zákonov, vyjadrených v jazyku relevantnej implikácie, ktorých prítomnosť v uvažovanom možnom svete determinuje pravdivosť resp. nepravdivosť jednotlivých modálnych tvrdení. Tak napríklad, z platnosti zákona $(\forall x) (A(x) \rightarrow B(x))$ vyplýva pravdivosť tvrdenia $\sim \Diamond (A(a) \wedge \sim B(a))$ v uvažovanom možnom svete, pre ľubovoľné individuum a . Ak si označíme ako Γ súpis takýchto zákonov a ako α klasický carnapovský popis stavu vecí, ktorému zodpovedá jediný možný svet, potom zjednotením Γ a α získame to, čo Vojšvillo nazýva zovšeobecneným popisom stavu vecí. Dôsledkom takéhoto chápania je zmena postavenia relácie dosiahnuteľnosti. Zatiaľ čo u pôvodných modeloch modálnej logiky závisí pravdivosť tvrdenia $\Box A$ („je nevyhnutné, že A “) v uvažovanom možnom svete α , od pravdivosti A v možných svetoch dosiahnuteľných vzhľadom na α v uvažovanej sémantike je pravdivostná hodnota pre $\Box A$ determinovaná množinou Γ -zákonov platných v α , teda samotným týmto svetom. Relácia dosiahnuteľnosti tu reprezentuje možnosť zmeny uvažovaného sveta α , pri ktorej akoby mizli určité možnosti, prípadne nevyhnutnosti, a objavujú sa nové.

Zatiaľ čo Vojšvillo pristupuje k problému výstavby obsahovej sémantiky modálnej logiky obsahovou interpretáciou termínov a definícií prítomných vo formálnej konštrukcii, J. V. Ivlev vytvára nové systémy na podklade obsahových úvah. Jeho prístup sa zakladá na odlíšení pojmov logickej nevyhnutnosti, nemožnosti a náhodnosti od pojmov faktuálnej (ontologickej) nevyhnutnosti, nemožnosti a náhodnosti. Zatiaľ čo za logicky nevyhnutný pokladá výrok, ktorého univerzálna pravdivosť vyplýva z jeho logickej formy, pod faktuálnou nevyhnutnosťou rozumie to, čo zákonite vyplýva z podstatných vnútorných väzieb predmetu alebo javu. Pravdivosť či nepravdivosť logicky náhodného výroku nie je dôsledkom jeho logickej formy, ale závisí od zmyslu jeho deskriptívnych termínov. Faktuálna náhodnosť je to, čo je vyvolané buď vonkajšími, alebo vnútornými, ale nie podstatnými väzbami predmetu či javu. Vychádzajúc z uvedeného rozlíšenia buduje Ivlev modálne systémy ako s logickými tak aj faktuálnymi modálnosťami. Pri systémoch s faktuálnymi modálnosťami sú základnými pojmy nevyhnutnej a náhodnej pravdivosti. Autor

vychádza pritom z úvahy, podľa ktorej je každý pravdivý výrok buď (faktuálne) nevyhnutný alebo náhodný a každý nepravdivý výrok je buď (faktuálne) nemožný alebo náhodný. Podľa toho rozlišuje štyri indexované pravdivostné hodnoty t^n , t^a , f^i a f^a pre „nevyhnutnú pravdu“, „náhodnú pravdu“, „nevyhnutnú nepravdu“, resp. „náhodnú nepravdu“. Na podklade takejto štvorhodnotovej tabuľkovej sémantiky buduje potom sústavu, ako výrokovo-logických tak aj predikátovo-logických kalkuloval s faktuálnymi modalitami (38–44).

Explicáciou modalít typu „de re“ sa zaoberá V. I. Markin. V [55] podáva sémantiku okolí pre predikátovú logiku s modalitami „de re“. Súčasne dokázal aj neprotirečivosť a úplnosť tohto systému. V [56] konštruuje typológiu modalít typu „de re“ vychádzajúc z predpokladu, že ľubovoľný uvažovaný objekt je charakterizovateľný jednak množinou príznakov, ktoré má v danej situácii, jednak množinou príznakov, ktoré má, alebo by mohol v danej situácii mať, pričom rozlišuje neoddeliteľné a podstatné prislúchanie vlastností uvažovanému objektu.

Definíciu deskripcie pre aletické modalít zavádza E. E. Lednikov v [52] a [53]. Rôznymi aspektmi modalít sa zaoberajú tiež práce [74–76].

Medzi modálne logiky v širšom zmysle patria aj tzv. *epistemicke logiky*, logické systémy, v jazyku ktorých sa vyskytujú operátory typu: „ x vie, že p “, „ x predpokladá, že p “ a pod., kde x reprezentuje istý subjekt, osobu a p výrok.

Jedným z najzaujímavejších problémov epistemickej logiky je otázka adekvátnej sémantickej interpretácie. Pri nasadení obvyklej sémantiky možných svetov pre normálne modalít vzniká problém s tzv. „princípom vševedúcnosti“. Ak je totiž v takomto modeli pravdivé napríklad tvrdenie „ x vie, že p “ a zároveň „ $p \supset q$ “, potom je tam pravdivé aj „ x vie, že q “. Teda každé individuum x pri takejto sémantike „vedenia“, pozná všetky dôsledky svojich vedomostí. Je zrejmé, že takáto predstava je príliš silná, a preto sú skúmané také sémantické modifikácie, pri ktorých by uvedený princíp nenastal. I. A. Gerasimovová pri riešení tohto problému [29; 30; 31] používa techniku sémantiky okolí, využívajúc tú jej vlastnosť, že je použiteľná aj pre nenormálne modálne logiky, t. j. pre tie, kde neplatí pravidlo nevyhnutnosti: $A / \Box A$. Gerasimovová navyše dokázala, že táto sémantika musí byť neklasická v zmysle pripustenia existencie „nemožných možných svetov“. Na rozdiel od predchádzajúcich prác v [32] vychádza Gerasimovová zo „situačnej“ sémantiky, ktorú adaptuje pre potreby epistemickej logiky. Zaujímavosťou tejto konštrukcie je duálne postavenie epistemickeho postoja, napr. „ x verí, že p “ alebo „ x vie, že p “. Na jednej strane vystupuje ako vzťah medzi individuom x a tvrdením „ x má prestavu opisujúcu p “ a na druhej strane ako vzťah medzi x a propozíciou (zmyslom) výroku p .

Logickou analýzou epistemických postojov sa podrobne zaoberá

M. A. Gelašvili [26; 27; 28]. Porovnávajúc sémantické pojmy postoja s psychologickými, vyvodzuje tézu, že sémantika propozíčných postojov môže modelovať určité charakteristiky reálneho postoja subjektu.

Vyhnúť sa spomenutému paradoxu logickej vševéducnosti bolo cieľom aj *Kostukovej* modifikácie Hintikkovej sémantiky pre epistemické logiky [50].

Sémantickú reprezentáciu jazyka s epistemickými operátormi typu: „*x* chce aby...“, „*x* môže spôsobiť, že ...“, podáva A. T. *Išmuratov*. Základom formálnej stavby predkladaných modelov je štandardné chápanie časovej štruktúry, štruktúry pretvorenia istých situácií subjektom na iné situácie a štruktúry „intencií“ subjektu premiestniť sa z určitej situácie do druhej.

Záujem vzbudzujú aj tzv. *logika činnosti* a *logika zmeny*, tvoriace prostriedky pre logickú analýzu teórií obsahujúcich operátory vyjadrujúce činnosť. Riešenie tzv. „paradoxu nečinnosti“ v logike činnosti je predmetom práce [23], v ktorej autori rozoberajú tri základné typy logiky činnosti a porovnávajú postavenie uvažovaného paradoxu v jednotlivých koncepciách.

Objektom skúmania tzv. *časovej logiky* sú výroky obsahujúce časové operátory. Pracuje sa tu s vetami obsahujúcimi výrazy vzťahujúce sa na relácie „predtým—potom“, „minulosť—prítomnosť—budúcnosť“ a na úvahy s procesmi prebiehajúcimi v čase. Časová logika sa usiluje o zaobstaranie lingvistického a odvodzovacieho aparátu vhodného pre exaktné diskusie a skúmania v tejto oblasti. Deduktívne systémy časovej logiky sú skúmané jednak ako logické kalkuly s čisto časovými funktormi, jednak ako modálne systémy, v ktorých sú aletické modalities definované pomocou časových operátorov.

Medzi najrozpracovávanejšie teórie z tejto oblasti patrí, v sovietskej logike, v poslednom období von Wrightova časová logika, N. M. *Jermolievová* a A. A. *Mučnik* postavili túto logiku na báze trojhodnotovej Kleeneho logiky. Systém je zadaný [48] vo forme distributívneho zväzu s identitami de Morgana. Široký okruh problémov týkajúcich sa časových logík obsahuje práca A. T. *Išmuratova* [45] o logických teóriách časových kontextov. Adaptáciu Skolemovej metódy pre kalkul, s operáciami lineárneho času podáva R. A. *Pliuškiavičius* v [65].

Obvykle má rozdelenie uvažovaného priestoru časových entít na minulé, prítomné a budúce, relatívny charakter a tieto skupiny sú z hľadiska otázky ich existencie rovnocenné. Takýto postup označuje A. M. *Anisov* [20] za statický a predkladá teóriu modelov založenú na situačnej sémantike pre tzv. dynamickú koncepciu času. Podľa nej, zjednodušene povediac, reálne existuje iba prítomné, minulého už niet a budúce ešte nie je. Podľa autora táto konceptuálna predstava lepšie zodpovedá fenoménu toku času.

V časovej logike vzbudzujú veľkú pozornosť systémy s modálnymi

časovými operátormi, t. j. operátormi typu: „je možné, že (raz) bude tak, že A“, „je nevyhnutné, že vždy bude tak, že A“ a pod. Teóriami tohto typu sa zaoberajú V. A. Smirnov [71; 72], L. Mčedlišvili [57] a I. A. Gerasimovová. Interpretácia uvedených modálnych časových operátorov naráža na isté ťažkosti, pretože nie je možné pre ne zadať obvyklú kripkeovskú sémantiku. Mčedlišvilimu slúži za sémantický podklad predstava rozvetveného času, zatiaľ čo Smirnov rieši problém definovaním tradičných (aletických) modálnych operátorov pomocou časových operátorov.

Jednou z novších oblastí časovej logiky, logikou zmeny, sa zaoberá J. G. Gladich. V [33] analyzuje základné podmienky, ktoré by mala každá takáto logika spĺňať. Za základ považuje tzv. pravidlo stálosti, podľa ktorého každý meniaci sa objekt zostáva sám sebou pri všetkých zmenách v svojej histórii. Kritériá stálosti pre objekty daného typu musia byť súčasťou sémantickej teórie uvažovanej logiky.

Deontickou logikou, ktorej systémy obsahujú operátory ako „je nariadené, že p“, „je povolené, že p“ a „je zakázané, že p“, sa už dlhšie zaoberá A. A. Ivin. V svojej poslednej práci z tejto oblasti [37] hodnotí postavenie logickej teórie noriem vzhľadom na teóriu hodnôt a logickú teóriu medziľudskej činnosti. Prichádza k záveru, že štandardnú deontickú logiku možno chápať ako podteóriu rozšírenej logiky absolútnych ohodnotení. Na druhej strane, k opisu vzájomného vzťahu viacerých subjektov nepostačuje obvyklá deontická logika, ale je nevyhnutná prítomnosť normatívnej logiky, založenej na logickej teórii medziľudskej činnosti, ktorej axiomatiku Ivin v spomínanej práci postulujú. Na Ivinove práce naväzuje stať V. O. Lobovikova [54].

Teóriu modelov, založenú na sémantike možných svetov, pre špeciálny prípad deontickej logiky obsahujúcej operátor podmienenej záväznosti, predkladá N. M. Ivanidze v [34] a [35]. Autor rozlišuje dva druhy záväznosti, popri normálnej, ktorá je prvotná, zavádza tzv. „kompenzujúcu“ záväznosť, ktorá predpokladá realizáciu určitej situácie v prípade nevyplnenosti niektorej z prvotných záväzností.

V. I. Kurbatov predkladá v [51] dva systémy deontickej logiky, v ktorých sú modálne operátory reprezentované štvorhodnotovými operátormi. Jednotlivé pravdivostné hodnoty sú charakterizované v jazyku činností, a to postupne ako: „úspešná činnosť“ (čo je vybraná hodnota), „poľahčujúca“, „príťažujúca“, „neúspešná“.

Napriek širokému rozsahu rôznych logických systémov existujú isté, dôležité, metalogické vlastnosti a princípy, ktoré umožňujú zadať na triede všetkých takýchto systémov rozklad na triedy, ktorých všetky prvky spĺňajú uvažovaný princíp. Štúdium takejto triedy býva plodné a často vedie k objaveniu nových väzieb medzi prítomnými teóriami. Jednou takouto metalogickou vlastnosťou je tzv. parakonzistentnosť. Parakonzistentná logika je pomerne mladá oblasť logiky, ktorá začala v posledných rokoch sústreďovať na seba pozornosť aj sovietskych logi-

kov. Stručne povedané, logický systém je parakonzistentný, ak v ňom neplatí zákon protirečivosti, to znamená, že nemožno tam, vo všeobecnosti, z nekonzistentnej (protirečivej) množiny formúl odvodiť ľubovoľnú inú formulu, pri maximálnom možnom zachovaní deduktívnych prostriedkov klasickej logiky. Deduktívna teória založená na takejto logike sa i v prípade svojej protirečivosti nestáva triviálnou, t. j. takou, v ktorej je odvoditeľná každá uzavretá formula. Z uvedenej podmienky vyplýva, že klasická, intuicionistická a minimálna logika nie sú parakonzistentné. Základným snažením vo výskume parakonzistentných logík je radikálna revízia postavenia protirečenia v logike, pričom sa prichádza k záveru, že protirečenia sú užitočnými logickými skutočnosťami a treba ich študovať.

K najvýznamnejším prácam v tejto oblasti patria state *L. I. Rozo-noera* [66] a štúdia *A. T. Išmuratova* [46]. Jej je venovaná aj práca [73] *V. A. Smirnova*. Autor v nej analyzuje vlastnosti systému, ktorý je duálny k intuicionistickej logike a súčasne parakonzistentný. Buduje tu ďalej parakonzistentnú relevantnú logiku s tromi typmi negácie, spĺňajúcu distributívne zákony, o ktorej dokázal, že je autoduálna.

V parakonzistentných logikách sa vyskytuje viacero definícií negácie, ktorá je vzhľadom na tento typ logiky kritickou logickou spojkou. Štúdiu týchto negácií a ich porovnaní s klasickou negáciou je venovaná štúdia *J. G. Ivanova* [36]. Obsahuje teórie s uvažovanými negáciami a analýzu ich vzťahov k iným, starším parakonzistentným systémom. Rovnako je tu demonštrovaná možnosť odvodenia parakonzistentných logík priamo z klasickej logiky.

A. S. Karpenko vymedzil v [49] minimálne funkcionálne prostriedky pre pomerne širokú triedu mnohohodnotových logík, postačujúce ku konštrukcii parakonzistentnej logiky. Zároveň dokázal, že takto vydelená logika obsahuje fragment izomorfný s klasickou dvojhodnotovou logikou. Časovú intervalovú parakonzistentnú logiku buduje *V. V. Navrockij* [60]. Zaujímavosťou je, že motiváciu k tomu nachádza v Aristotelových *Analýtikách*, kde Aristoteles uvažuje o nezávislosti sylogistických princípov od zákona protirečenia. Podľa autora Aristoteles usudzuje na neplatnosť princípu protirečenia vo všeobecnosti.

III. Algebraická teória neklasických logík

Významné výsledky dosahujú sovietski logici — matematici zaoberajúci sa *algebraickými modelmi* rôznych deduktívnych systémov, predovšetkým intuicionistickej a modálnej logiky. Tvorba algebraických štruktúr zodpovedajúcich intuicionistickým a modálnym systémom je spojená s menami *A. Tarského* a *J. C. McKinseya* a historicky predchádza tzv. sémantickým či Kripkeho modelom. Rovnako známy vzťah prekladu medzi intuicionistickou logikou a modálnym systémom *S4* bol dokázaný spomenutými autormi na algebraických štruktúrach. Teória algebraických modelov (algebry s uzáverom, monadické algebry), spolu s ich

superintuicionistickými párníkmi (Brouwerovými štruktúrami a štruktúrami Stonea), tvoria dnes samostatnú oblasť matematickej logiky so svojou vlastnou vnútornou problematikou. Pritom známa Lindenbaumova veta zaručuje existenciu adekvátnej algebraickej štruktúry pre každú neprotirečivú teóriu. Sémantika možných svetov takúto garanciu však nedáva. Ako bolo nedávno dokázané (V. K. Finn, R. Thomason), existuje nespočítateľne veľa modálnych systémov (ide o rozšírenia systému S_4), pre ktoré nie je konštruovateľná kripkeovská sémantika.

Dôležitým centrom výskumu v tejto oblasti je v ZSSR tbiliská skupina logikov, ktorej hlavnými predstaviteľmi sú L. Esakia, V. Meschi a R. Grigolia. Riešiac problémy vzťahu uvedených dvoch typov modelov pre intuicionistické a modálne logiky, vypracoval L. Esakia tzv. teóriu duálnosti ustanovujúcu rovnomocnosť medzi algebraickými a kripkeovskými modelmi. Zaviedol topologický aparát umožňujúci ustanoviť na určitých typoch sémantických modelov dve navzájom sa prelínajúce štruktúry, topologickú a usporadujúcu. Takáto štrukturovanosť umožňuje vydeliť také kategórie spojitých, silne izotónnych zobrazení, ktoré zodpovedajú kategóriám Brouwerových, Booleových, prípadne iných, algebier. Pomocou rozkladov na triedy ekvivalencie, na získaných topológiách, buduje Esakia tzv. faktorové modely, o ktorých dokázal niekoľko zaujímavých tvrdení.

Značnú časť svojho úsilia venuje Esakia rozboru dvoch súborov neklasických logík — triede všetkých neprotirečivých normálnych rozšírení modálneho systému S_4 (označovanej znakom Σ) a triede všetkých superintuicionistických logík (označenej symbolom Δ). Ak sa tieto systémy chápu ako formálne teórie reprezentovateľné množinou všetkých svojich teorém, možno na každej z uvažovaných tried definovať množinové usporiadanie $\subset$. Pri bádanií usporiadanej triedy superintuicionistických logík $(\Delta, \subset)$ dosiahla značný počet zaujímavých výsledkov kišinevská skupina logikov pracujúcich pod vedením A. V. Kuznecova. Algebraickou štruktúrou $(\Sigma, \subset)$ sa zaoberajú Esakia a Meschi, ktorí dokázali, že v triede Σ existuje práve 5 kritických modálnych systémov, t. j. takých, ktoré samé o sebe nie sú finitné (nemajú konečný model), ale každé ich vlastné rozšírenie finitné je.

Jedným z najosobitejších prvkov triedy Σ je tzv. Grzegorzcykova modálna logika, označovaná ako *Grz* alebo *K.1.1*, ktorá vznikne zo systému S_4 pridaním axiómy $\Box(\Box(p \supset \Box p) \supset p) \supset p$. O tomto modálnom kalkule Grzegorzcyk dokázal, že je modálnym párnikom intuicionistickej logiky *In*. Esakia dokázal jednak silnejšiu verziu uvedenej teóremy, rozširiac jej tvrdenia na všetky superintuicionistické systémy, jednak že systém *Grz* je najsilnejším párnikom intuicionistickej logiky, čo mu umožnilo zaviesť „superintuicionistickú“ klasifikáciu triedy Σ — všetkých rozšírení S_4 . Dôležitou vlastnosťou systému *Grz* je, že usporiadaná množina všetkých jeho rozšírení je izomorfná s usporiadanou množinou

$\{\Delta, C\}$. Modálna logika *Grz* sa ukázala byť pozoruhodnou i vo vzťahu k Segerbergom vytvorenej modálnej logike *K4.W* (Esakia používa pre ňu označenie *Göd*, vhodne naznačujúce jej významový štatút). Ide vlastne o rozšírenie systému *K4* o axiómu *W*: $\Box (\Box p \supset p) \supset \Box p$. Tento systém nadobudol na význame, keď bolo dokázané (R. Solovey), že má adekvátnu interpretáciu v teórii dôkazu (vybudovanej K. Gödelom na báze aritmetiky). A. V. Kuznecov a A. J. Muravickij (súčasne s R. Goldblatom) dokázali existenciu syntaktického modelu *Grz* v *Göd*, čo ale znamená, že aj systém *Grz* má adekvátnu interpretáciu v teórii dôkazu, pri ktorej $\Box p$ znamená: „*p* je pravdivé a dokázateľné v Peanovej aritmetike“. Takto sa prejavila užitočnosť obidvoch systémov pri analýze metalogických problémov ľubovoľného rozšírenia elementárnej aritmetiky. Vzájomným vzťahom spomínaných systémov a ich rozšíreniami sa zaoberajú Esakia (83; 85), Grigolia, Kuznecov a Muravickij, ktorých posledné práce (87; 88; 89; 93), sú venované logike dôkazu, ako aj M. A. Abanidze (79) a A. J. Pliuškavičene (95).

Ďalšou oblasťou výskumu spomínanej tbiliskej skupiny sú Skolemove algebry a symetrické modely intuicionistickej výrokovej logiky. Tieto algebry im slúžia pri rozbere bimodálnych časových systémov, akým je napr. systém $S4^2$ (K^2CAT). V takejto teórii modelov, ako ukázal Esakia, je symetrický kalkul intuicionistickej logiky In^2 vnoriteľný do bimodálneho systému $S4^2$. Projektívne Skolemove algebry skúma Grigolia (80) a algebraickými modelmi striktne-symetrickej intuicionistickej logiky sa vo svojich najnovších prácach zaoberá Meschi (91; 92).

Osobitné postavenie v sovietskej algebraickej logike má L. L. Maksimovová, ktorá dosiahla, predovšetkým v sedemdesiatych rokoch, významné výsledky v algebraickej teórii relevantných, modálnych a superintuicionistických logík. V svojom najnovšom príspevku (90) študuje interpolačné vlastnosti výrokovej logiky obsahujúcej intuicionistickú logiku, jej pozitívne fragmenty, ako aj normálne modálne logiky obsahujúce systém $S4$.

IV. Mnohohodnotové logiky

Problematika mnohohodnotových logík má pozoruhodnú tradíciu v sovietskej logickej literatúre. Nečudo, veď ruský logik N. A. Vasiliev sa považuje (spolu s J. Łukasiewiczom), za duchovného otca viachodnotovej logiky a tvorcom jedného z najpodnetnejších mnohohodnotových systémov, publikovaného r. 1938, je súčasný sovietsky logik D. A. Bočvar. Táto logika je aj po ňom pomenovaná. Vytvoril ju pre potreby analýzy sémantických antinómií teórie množín, konkrétne Russellovho a Grellingovho paradoxu. Bočvar dokázal prostriedkami svojej trojhodnotovej logiky, v ktorej popri pravdivostných hodnotách „pravda“ a „nepravda“, vystupuje ešte tretia pravdivostná hodnota paradoxnosti (nezmyselnosti), že paradoxné formuly nenadobúdajú zmysel.

Bočvarova logika a najmä skúmanie jej aplikácií boli od začiatku

sedemdesiatych rokov sústredene rozpracovávané predovšetkým D. A. Bočvarom, V. K. Finnom, A. T. Išmuratovom, V. J. Šestakovom a inými. Boli predložené rôzne axiomatizácie trojhodnotovej výrokovej Bočvarovej logiky B_3 , sformalizované kritériá jej funkcionálnej úplnosti, skonštruované n -hodnotové zovšeobecnenia (pre $n > 3$) logiky B_3 , skúmané algebraické štruktúry, ktoré tvoria modely pre B_3 a v neposlednom rade, objavené mnohé aplikácie Bočvarovej logiky v teórii informácie (100).

Druhým typom mnohohodnotových logík, ktorý púta pozornosť sovietskych logikov, obzvlášť v posledných rokoch, sú *Łukasiewiczove logiky*. Podrobný rozbor vývinu ideí vedúcich k ich zrodu a kritiky ich adekvátnosti ako zamýšľaných explikácií aristotelovského problému pravdivostného štatútu výrokov o budúcnosti a súčasne formalizácie antického chápania aletických modalít je obsiahnutý v (105). A. S. Karpenko si postavil ako cieľ, ukázať úlohu filozofickej problematiky pre rozvoj logiky. Dospieva k záveru, že Aristotelov problém s výrokmi o budúcnosti náhodných udalostiach zohral kľúčovú úlohu pri vzniku nových smerov v logike, akými sú mnohohodnotová, modálna a časová logika, pričom významné postavenie v tomto procese majú Łukasiewiczove viac-hodnotové logiky.

Paradoxmi Łukasiewiczovho štvorhodnotového kalkulu L_4^m , ako formalizácie modálnej logiky, sa zaoberá A. A. Ivín v (102). Dochádza k záveru, že pri akomkoľvek pokuse o odstránenie známych paradoxov tejto logiky musia byť rešpektované a nemodifikované jej základné črty. Podľa autora je to jednak odmietnutie existencie apodiktických výrokov, jednak prítomnosť dvojíc modálnych pojmov.

A. S. Karpenko (106; 108) vytvoril pre Łukasiewiczove konečno-hodnotové logiky tzv. faktorovú sémantiku. Táto metóda vychádza z myšlienky A. N. Piora priradovať výrokom vo funkcii pravdivostných hodnôt konečné postupnosti hodnôt t („pravda“) a f („nepravda“). Pritom autor zdôrazňuje, že uvedenú sémantiku možno použiť iba pre nepostovské logiky, t. j. pre mnohohodnotové logiky zachovávajúce pravdivostné hodnoty t a f . Pojem „nepostovská logika“ pochádza od V. K. Finna, ktorý (spolu s inými), študuje triedy takýchto logík (100). V štúdiu (104) postavil Karpenko problém existencie nekonečne hodnotového diskrétného modelu, vzhľadom na ktorý by bola logika L_N sémanticky úplná. Tento problém vyriešil V. L. Vasiukov v (110), kde je načrtnutý projekt takejto sémantiky. Jej zvláštnosťou je, že ide o kripkeovské modely s ternárnou reláciou dosiahnuteľnosti, analogicky, ako pri sémantickej teórii modelov relevantnej logiky. Rozdiel je v tom, že Vasiukov pracuje s mnohohodnotovým ohodnotením.

Prinos N. A. Vasilieva pre neklasickú logiku rozoberá V. V. Anosovová v (96) a (97). Vasiliev vo svojej „zdanlivej“ logike pripúšťal okrem obvyklých súdov aj tzv. indiferentné súdy typu „ S je a nie je P “. Podľa Anosovej je v tejto logike kľúčovým logickým operátorom negácia, ktorá

je neklasická čo do svojej formy, tak aj funkcie. Vasiliev rozlišoval jednoduchú a absolútnu nepravdu. Podľa autorky absolútnu negáciu treba chápať ako svojráznu syntézu logickej spojky a modálneho operátora.

O. M. Anšakov a S. V. Ryčkov rozpracovali [98; 99] všeobecnú metódu umožňujúcu skonštruovať k ľubovoľnému systému z istej triedy mnohohodnotových logík, zahrnujúcej v sebe všetky významné konečno-hodnotové systémy, deduktívny systém, ktorý má charakter axiomatiky hilbertovho typu alebo sekvenčného kalkulu. Zovšeobecnenými mnohohodnotovými logikami a ich vzťahom k algebraickej teórii modelov sa zaoberá G. I. Syrkin. Prehľad jeho výsledkov je obsiahnutý v [109].

V. Aristotelova logika a sylogistika

Sylogistika je vlastne najstarší logický systém. Jeho tvorcom bol Aristoteles. O tom, že sylogistika nepatrí iba do histórie logiky, svedčí záujem, ktorý je jej dnes venovaný. Zo sovietskych logikov sa sylogistikou zaoberá predovšetkým V. A. Smirnov [127; 128; 129; 130], ktorého výskumy sa týkajú najmä problému vnorenia sylogistiky do modernej predikátovej logiky. Smirnov [127] vytvoril štyri axiomatické systémy sylogistiky $C1 - C4$. Za najzávažnejší z nich považuje systém $C2$, o ktorom dokázal, že je vnoriteľný do predikátovo-logického kalkulu. O systémoch $C1$, $C3$ a $C4$, pri istom rozšírení ich axiomatiky, dokázal analogické tvrdenie O. F. Serebianikov. Na leningradskej konferencii o sylogistike r. 1983 vyslovil Smirnov domnienku o existencii takého sylogistického systému, ktorý by bol definitoricky ekvivalentný Booleovej algebre a postavil si za úlohu nájsť jeho axiomatizáciu. Ako prvý túto úlohu vyriešil V. A. Bočarov [115] a neskôr predložil alternatívnu axiomatizáciu vo forme systému $C2D$ aj Smirnov [131; 128]. Získaný výsledok o definičnej ekvivalentnosti uvedenej rozšírenej sylogistiky s Booleovou algebrou má aj filozoficko-historickú váhu. Uvedená formalizácia zodpovedá duchu aristotelovskej konštrukcie a jej prepracovaniu v scholastickej logike. Leibniz prijatím zákona totožnosti sylogistiku síce zjednodušil, no zároveň týmto spôsobom prekryl prirodzenú cestu pretvorenia sylogistiky na Booleovu algebru. Definičná ekvivalencia rozšírenej sylogistiky s Booleovou algebrou svedčí o jednote logiky a o kontinuite jej rozvoja. Opierajúc sa o myšlienky N. A. Vasilieva vypracoval Smirnov [130; 132] topologickú interpretáciu Aristotelovej modálnej sylogistiky.

Na skúmaní Aristotelovej logiky už dlhšie pracuje skupina logikov z Tbilisi, Z. N. Mikeladze, L. I. Mčedlišvili a M. N. Bežanišvili. Mikeladze vo svojich komentároch k *Organonu* [druhá časť je publikovaná v [123]], prichádza k veľmi zaujímavým a originálnym výsledkom vzťahujúcim sa na Aristotelovo chápanie nevyhnutnosti a možnosti; jeho postoj k pravidlu tertium non datur v prípade výrokov o náhodných budúcich udalostiach; otázku významu Aristotelovej klasifikácie sylogizmov a na iné problémy. V [124] Mikeladze formuluje a dokazuje tvrdenie, podľa ktorého rozklad súboru predikátov na kategórie, spolu s prijatím Aristo-

telovej hypotézy zavádzajúcej rozklad súboru predikátov na nevyhnutné, nemožné a náhodné, ktorá je rovnomocná s princípom predikcie von Wrighta, je rovnocenné prijatiu intenzionálnych princípov. Prostriedkami Aristotelovej ontológie skonštruoval Mikeladze [125] neformalizovaný axiomatický deduktívny systém, v ktorom možno rekonštruovať Aristotelov dôkaz neexistencie všeobšiahneho rodu, ktorý je vlastne odstránením istej analógie známeho Russellovho paradoxu teórie množín.

Členovia spomínanej tbiliskej skupiny sa zaoberajú aj explikáciou niektorých dôležitých pojmov tradičnej logiky. Zatiaľ čo Mikeladze spresňuje vzťahy kontrárnosti, subkontrárnosti, kontradikcie a subalternácie medzi výrokmi metateoretickým prístupom, L. Mčedlišvili [120] ich interpretuje ako výrokové operátory a budujúc kalkul v takomto jazyku, osvetľuje zároveň väzbu týchto operátorov s aletickými modalitami. Neprítomnosťou sémantickej interpretácie Aristotelovej apodiktickej sylogistiky vysvetľuje Mčedlišvili jej nepochopenie dnešnými logikmi. Preto pristupuje k jej rekonštrukcii [121] zavedením sémantiky, ktorá by umožňovala pochopenie Aristotelových kontrapríkladov pre apodiktickú sylogistiku. Spomenutý sémantický aparát používa potom autor pri konštrukcii takých systémov asertorickej sylogistiky, ktoré obsahujú pravidlo odlúčenia [122]. Vychádzajúc zo Smirnovovej axiomatizácie, ide o systémy *C2E* a *C4E*. Interpretáciou apodiktickej sylogistiky v teórii modelov sa zapodieva M. Bežanišvili [111]. Spolu s Mčedlišvilim zostavili syntaktický model asertorickej sylogistiky v predikátovej logike a apodiktickej sylogistiky v kvantifikovanej modálnej výrokovej logike [112; 113]. Zaujímavé výsledky v tejto tematickej oblasti dosiahli aj V. M. Popov [126] a I. N. Brodskij [119]. Sylogistiku bez existenčných predpokladov rozpracováva V. A. Bočarov [114; 116].

VI. Logická sémantika a filozofia logiky

Súbor problémov, týkajúcich sa logickej sémantiky, rozpracovávaných sovietskymi logikmi a šírka prístupov k tejto problematike poskytuje veľmi pestrý a rôznorodý obraz. Jednou z najvýznamnejších osobností bádačskou v uvedenej oblasti je E. D. Smirnovová, ktorá sa logickej sémantike ako aj problémom sémantiky prirodzeného jazyka venuje už niekoľko desaťročí. Významná je najmä jej monografia [154] o formalizovaných jazykoch a ich úlohe pri rozpracovávaní logickej sémantiky. Originálny je najmä jej prístup k jazykom s intenzionálnymi kontextmi a predikátmi. Na rozdiel od R. Montague a D. S. Scotta, podľa ktorých môžu byť zložité intenzionálne kontexty reformulované iba prostriedkami intenzionálnych logík vyšších rádo, považuje Smirnovová za možné vytvoriť intenzionálnu logiku prvého rádu. Realizácia spočíva v tom, že výrazy uvažovaného jazyka sa tvoria pomocou dvoch operácií aplikácie funktora na argumentoch [153; 154; 155]. Táto originálna metóda, rozvíjaná autorkou v posledných rokoch, vzbudila značnú pozornosť a uznanie. V [156] je podaná sémantika možných svetov pripúšťajúca tak tzv.

pravdivostné diery, teda čiastočnú definovanosť ohodnotenia, ako aj jeho presýtenosť.

Osobitný prístup k sémantike prirodzeného jazyka predstavujú práce R. Pavlioniša. Podľa neho [144; 145; 146], neúspech rôznych intenzionálnych prístupov k analýze prirodzeného jazyka spočíva v tom, že sa neprihliada na používateľa jazyka ako nositeľa konceptuálnych systémov, t. j. systémov pravdivej a nepravdivej informácie, ktoré tvoria bázu individuálnej interpretácie jazykových výrazov ako aj situácie ich použitia, ale skúmanie sa obmedzuje iba na sémantiku samotného jazyka. Jeho prístup má tri charakteristické znaky [147; 148]: 1. Rozlíšenie individuálneho, vnútorne štrukturovaného, konceptuálneho systému od subjektívneho konceptuálneho systému, ktoré priradujú rôzne sémantické hodnoty jazykovým výrazom; 2. Pri zrode a pochopení ľubovoľného výrazu prirodzeného jazyka vystupuje intenzionálny kontext; 3. Indexovosť ako závislosť od kontextu prislúcha každému jazykovému výrazu.

Ako alternatívny prístup k sémantike prirodzeného jazyka, vzbudzuje pozornosť aj tzv. nefregeovská logická sémantika, ktorej iniciátorom bol poľský logik R. Suszko. Podľa I. N. Gričkovovej [140] tento prístup vnáša veľa nového svetla do analýzy vzťahu výroku a reality, ako aj vzťahu kladných a záporných tvrdení. Uvedený prístup rozpracováva tiež V. B. Rodos [150].

Jedným z centier výskumu v oblasti logickej sémantiky, sémantiky prirodzeného jazyka ako aj metodologických aplikácií logiky je skupina logikov a filozofov z Novosibirska. Jej najvýznamnejším členom je V. V. Celiščev, ktorý z tejto problematiky publikoval už niekoľko knižných prác ako *Logické pravdy a empirizmus* [1974], *Logika existencie* [1976], *Filozofické problémy sémantiky možných svetov* [1977], *Pojem objektu v modálnej logike* [1978]. V svojej poslednej, u nás dosahovateľnej štúdii, rozoberá krajnú formu logického konvencionalizmu zavedeného R. Carnapom, postulovanú vo forme tzv. lingvistickej doktríny logickej pravdy. Konvencionalizmus vo filozofii matematiky sa prejavil predovšetkým v teórii množín. Celiščev prichádza k záveru, že presné ustanovenie konvencií nie je v logike možné a v matematike tvorí iba súčasť odkrývania pravdy. A je to práve rozvoj logiky, ktorý podľa autora potvrdzuje neudržateľnosť neopozitivismu.

Jedným z uzlových bodov filozofickej problematiky modálnej logiky je tzv. Quineov paradox spočívajúci v tom, že v modálnych kontextoch prichádza k porušeniu jedného z najdôležitejších princípov logiky — substitúcie totožnosti. To viedlo Quinea k tvrdeniu o konceptuálnej neúplnosti modálnej logiky. V. N. Samčenko zaoberajúci sa týmto tvrdením [151], prichádza k presvedčeniu, že Quine sa tu dopúšťa logickej chyby spočívajúcej v neadekvátnom použití abstraktných pojmov.

A. V. Bessonov [134], študuje nejednoznačnosť ontologických predpokladov v sémantických kontextoch. Analyzuje predovšetkým obsahové

špecifiká Tarského teórie pravdy a ontologické kritériá W. V. Quina. V (135) buduje Bessonov teóriu pravdy na podklade jazyka s kvantifikovanými výrokovými premennými. Formálny systém teórie pravdy vytvorený v tomto jazyku je všeobecnejší ako Tarského teória. Variováním triedy prípustných substitúcií možno získať teóriu pravdy pre konkrétny uvažovaný jazyk.

Vzťahu teórie pravdy a sémantickej teórie významu sa venuje V. V. Petrov (149). Analyzuje koncepciu D. Davidsona, ktorá je založená na presvedčení, že najadekvátnejšou platformou pre analýzu významu v sémantike je teória pravdy. Autor konfrontuje túto teóriu s koncepciou M. Dummetta, ktorej fundamentálnym pojmom je pojem verifikácie. A. S. Karpenko (142), skúmajúc vývoj chápania pravdivostných hodnôt v logike, prichádza k poznaniu, že pravdivostný štatút výrokov závisí v súčasnej logike od toho, čo sa pomocou nich opisuje. Nastupuje akoby aproximácia významu pomocou pravdivostnej hodnoty, čo vedie k jej štrukturalizácii. Štruktúry, ktoré sa pripisujú výrokom vo funkcii pravdivostných hodnôt, môžu byť také bohaté, že v niektorých prípadoch, napríklad v epistemickej logike reprezentujú istú celú logiku. Churchovskému kritériu totožnosti významu jazykových výrazov postavenému na pojme synonymného izomorfizmu vytýka D. D. Tevzadze (157), že nezabezpečuje vo všeobecnosti adekvátnu interpretáciu psychologických tvrdení a sám navrhuje jeho modifikáciu zavedením nového pojmu štruktúrneho izomorfizmu.

Pozornosť odborníkov na sémantiku prirodzeného jazyka upútali značné možnosti, ktoré ponúka logická rekonštrukcia lingvistickej pragmatiky a sémantiky pomocou pojmového aparátu teórie hier. A. L. Blinov (137) zdôrazňuje, že definícia pravdivosti pre jazyk logiky 1. rádu je síce ekvivalentná s Tarského induktívnou definíciou, ale jej aplikácia na isté rozšírenia logiky 1. rádu je výrazne jednoduchšia. Túto koncepciu vychádzajúcu z prác J. Hintikku podrobne rozoberá v (136). K. D. Skripnik a E. T. Černaja rozpracovávajú iný typ teório-hernej sémantiky pochádzajúci od E. Saarinen. Príspevok (152) obsahuje modifikáciu spomínanej sémantiky pre výrazy viazané na čas, s použitím takej koncepcie teórie modelov, v ktorej sa identifikácia indivíduí cez možné svety určuje tzv. „svetovými líniami“. V (139) predkladá autorka zjednodušenie Saarinenovej sémantiky intenzionálnej logiky s operátorom „spätného pohľadu“, dosiahnuté použitím informačnej charakteristiky umožňujúcej návrat k ľubovoľnej etape hodnotenia.

VII. Aplikovaná logika

Najbližšou vednou oblasťou, kde nachádza logika svoje uplatnenie, bola vždy všeobecná metodológia a filozofia vedy. Neobvyklý rozvoj logiky v posledných dvoch desaťročiach, najmä neklasických logík a ich sémantických reprezentácií, dal tomuto uplatneniu novú kvalitu.

Viditeľne sa to prejavilo i v sovietskej metodologickej produkcii,

kde okrem sledovania tradičných trendov sa začali objavovať pokusy o aplikáciu aparátu neklasickkej logiky. Tak *V. A. Smirnov* [177; 179] obracia pozornosť na veľké možnosti súčasnej logiky pri analýze a rekonštrukcii vedeckých teórií a sledovania vzťahov medzi nimi. Na príklade vlastných výsledkov, konkrétne dôkazu o vnorení elementárnej ontológie *S. Lesniewského* do jednomiestnej predikátovej logiky 2. rádu [178] a dôkazu definičnej ekvivalentnosti sylogistiky s Booleovou algebrou, ukazuje na plodnosť porovnávania teórií formulovaných ako v tom istom jazyku, tak aj v jazykoch o rôznej štruktúre. Podobne *E. K. Vojšvillo* [181] študuje aplikovateľnosť neklasických logík, v tomto prípade relevantnej, na tradičné metodologické problémy.

O zovšeobecnenie tradičných prístupov k metodologickej rekonštrukcii sa usilujú *M. S. Burgin* a *V. I. Kuznecov* [161; 162; 163]. Ich tzv. štruktúrno-nominatívna rekonštrukcia vedeckej teórie je postavená tak, aby obsahla štandardný logicko-lingvistický ako aj štrukturalistický modelový prístup, pričom sú zohľadnené tiež heuristický a pragmatický aspekt. Formálnou bázou uvažovaného prístupu je spomínanými autormi vytvorená teória tzv. menovaných množín, zahrnujúca ako svoje pod-systémy, klasickú teóriu množín, teóriu rozmazaných množín a niektoré iné neklasické teórie množín.

Vo filozofii vedy sa niekedy objavuje názor, že formálna logika je aplikovateľná pri analýze hotového poznania, ale nie na skúmanie jeho rozvoja. Jednou zo súčasných teórií, ktorých existencia vyvracia tento názor, je tzv. „veža kalkulov“ *S. J. Maslova* [169; 159]. Možno ju charakterizovať ako pokus o vybudovanie modelu vedeckej tvorby pomocou aparátu všeobecnej teórie deduktívnych systémov. Vedecká teória je tu reprezentovaná súborom úloh a ich riešení, pričom postavenie axióm majú dokázateľne riešiteľné úlohy a odvodzovacími pravidlami sú také sekvencie, kde riešiteľnosť predpokladov zaručuje riešiteľnosť záveru. Uvedená metodologická konštrukcia umožňuje sledovať nielen rozvoj vo vnútri vedeckej teórie, ale aj vývojovú premenu jednej vednej teórie na inú.

Podrobný logický rozbor aktuálnych problémov všeobecnej metodológie vedy dotýkajúcich sa najmä pojmov teórie a hypotézy, postavený na klasikologickom prístupe, je obsiahnutý v monografii *V. N. Karpoviča* [166]. Uplatnenie princípu tzv. jazykovej monadológie založenej na predpoklade, že teóriou popisovaná realita sa neskladá z dvoch či troch navzájom neredukovateľných podstát, ale iba z jednej, presadzuje *V. B. Rodos* [173]. Tento prístup založený na teórii jazykových monád umožňuje realizáciu princípu sémantickej redukcie. Problém existencie v prírodovedných teóriách skúma *K. V. Kirpičnikov* [168]. Prichádza k záveru, že adekvátne riešenie tohto problému, ktoré možno nájsť iba v rámci hypotetickej ontológie, si vyžaduje intenzionálny prístup, na ktorý možno nazerať ako na otázku konštrukcie modelov reálneho sveta.

Metodológia a filozofia vedy nie je dnes už zďaleka jedinou oblasťou aplikácie neklasických logík. Práve v posledných rokoch nachádzajú, predovšetkým modálne a časové logiky, svoje uplatnenie v informatike, teoretickej kybernetike a umelej inteligencii (ako príklad uveďme 180; 176). Pre potreby teórie programovania vznikla tzv. *dynamická logika*, ktorú možno považovať, v podstate, za aplikovanú sémantiku modálnej logiky. Ďalším príkladom môže byť V. K. Finnom a jeho spolupracovníkmi (164; 165) vypracovaný postup automatického formovania hypotéz. Ide o jazyk 1. rádu, v ktorom sú formulovateľné pravidlá zodpovedajúce indukčnej metóde D. S. Milla. Stále väčšie uplatnenie získava tiež *logika neostrých termínov* (171; 172), ktorá dnes ovplyvňuje teoretické základy spracovania získaných dát takmer každej empirickej vednej disciplíny.

LITERATÚRA

I. Teória vyplývania a relevantná logika

1. BYSTROV, P. I.: Isčislenija indeksirovannyh sekvencij v relevantnoj logike. In: 196.
2. KURTONINA, N. J.: Semantika pervoporiadkovej relevantnoj logiki i problema logičeskogo „všvedenija“. In: 196.
3. POPOV, V. M.: Implikativnyje relevantnyje logiki i suščestvennyje formuly. In: 194.
4. POPOV, V. M.: Semantičeskij i sintaksičeskij analiz implikativno-negativnogo fragmenta sistemy RM. In: 193.
5. POPOV, V. M.: Relevantnyje implikativnyje i relevantnyje implikativno-negativnyje logiki kak zamknutyje množstva suščestvennyh formul. In: 196.
6. SIDORENKO, E. A.: O rozličnyh poňatijach vyvoda iz gipotez. In: 185.
7. SIDORENKO, E. A.: E-teorija, formulizujuščaja neobchodimuju implikaciju. In: 6-ja Vsesojuznaja konf. po matemat. logike. Tbilisi 1982.
8. SIDORENKO, E. A.: The Strong Proof from Hypotheses and Conditionals: Some Theorems of Deduction for Relevant Systems. In: *Studia logica* 1983, č. 2.
9. SIDORENKO, E. A.: Logičeskoje sledovanie i uslovnyje vyskazyvanija. Moskva, Nauka 1983.
10. SIDORENKO, E. A.: O vzaimootnošenijach E i NR teorij. In: 194.
11. SIDORENKO, E. A.: Relevantnosť i implikacii. In: 193.
12. SIDORENKO, E. A.: Logičeskije sledstvija iz posylok: silnyje i slabyje. In: 196.
13. ŠALAK, V. I.: O nekotorych polnyh sistemach svjazok v relevantnoj logike. In: 196.
14. VOJŠVILLO, E. K.: Logičeskoje sledovanie i implikacija. In: *Aktualnyje problemy logiki i metodologija nauki*. Kijev 1980.
15. VOJŠVILLO, E. K.: Semantika relevantnoj logiki i vopros o prirode logičeskich zakonov. In: *Razum i kultura*. Moskva 1983.
16. VOJŠVILLO, E. K.: Soderžateľnyj analiz modalnostej S4 i S5. In: *Filosofskie nauki* 1983, č. 3.
17. VOJŠVILLO, E. K.: Logičeskoje sledovanie i semantika obobščennyh opisanijsostojanij. In: 193.
18. VOJŠVILLO, E. K.: E ili NR? In: 194.
19. VOJŠVILLO, E. K.: Idei izmenenija mira v sisteme S4. In: 196.

II. Modálne a iné intenzionálne logiky

20. ANISOV, A. M.: O možnosti postrojenja modelej dinamičeskoj koncepcii vremeni. In: 194.
21. ARŠINOV, V. I.: Teorema Gödla i modaľnaja interpretacija kvantovoj teorii. In: 196.
22. ASANIDZE, G. V.: Deduktivno-zamknutyje sistemy predloženij Hertza i sekvencionalnyje isčislenije Gentzena. In: 196.
23. BLINOV, A. L. — PETROV, V. V.: O paradoksach bezdejstvija v logike dejstvij. In: 196.
24. CITKIN, A. I.: Slučajnost sobytij i vremennaja logika. In: 196.
25. FATIJEV, N. I.: Modaľnaja semantika i kategorija suščnosti. In: Logika i filosofskie kategorii. Leningrad 1982.
26. GELAŠVILI, M. A.: K voprosu ob ontologii ustanovki. In: Izvestija AN SSSR, 1983, č. 3.
27. GELAŠVILI, M. A.: K voprosu semantiki ustanovki. In: Metalogičeskie issledovanija. Tbilisi 1984.
28. GELAŠVILI, M. A.: Problema logičeskijch analiz poňatija ustanovki. In: 196.
29. GERASIMOVA, I. A.: Problema logičeskogo vsevedenija i semantiki tipa Montegue. In: 185.
30. GERASIMOVA, I. A.: Okrestnostnyje semantiki dľa propozicionalnych modaľnyh logik. In: 190.
31. GERASIMOVA, I. A.: Okrestnostnyje semantiki dľa epistemičeskijh logik. In: 193.
32. GERASIMOVA, I. A.: Situacionnyj podchod k analizu poznatelnyh ustanovok. In: 196.
33. GLADKICH, J. G.: Logika izmenenija imejet specifičeskoje „pravilo postojanstva“. In: 196.
34. IVANIDZE, N. M.: Semantičeskaja eksplikacija poňatija proizvodnoj obiazannosti. In: 196.
35. IVANIDZE, N. M.: Standartnaja monadičeskaja deontičeskaja logika i paradoks Chisholma. In: 195.
36. IVANOV, J. G.: O sravneniji klassičeskogo i para-neprotivorečivogo otricanij. In: 196.
37. IVIN, A. A.: Deontičeskaja logika, cennosti, čelovečeskoje vzaimodejstvije. In: 196.
38. IVLEV, J. V.: Semantika modaľnoj logiki na osnove značenij t^n , t^c , f^l , f^c . In: 188.
39. IVLEV, J. V.: Mesto logiki v metodologii naučnogo poznanija. In: Metodologija razvitiia naučnogo znaniia. Moskva 1982.
40. IVLEV, J. V.: Interpretacija modaľnyh isčislenij. IF AN SSSR. Moskva 1983.
41. IVLEV, J. V.: Logičeskie modaľnosti. In: Filosofskie nauki 1983, č. 3.
42. IVLEV, J. V.: Semantičeskij analiz modaľnyh vyskazyvanij. In: Vestnik mosk. un. 1985, č. 5.
43. IVLEV, J. V.: Soderžatel'naja semantika modaľnoj logiki. Moskva 1985.
44. IVLEV, J. V.: Logika faktičeskijh modaľnostej. In: 196.
45. IŠMURATOV, A. T.: Logičeskie teorii vremennyh kontekstov. Kijev 1981.
46. IŠMURATOV, A. T.: Zakon superečnosti i logika paradoksov. In: Filosofskaja dumka 1983, č. 3.
47. IŠMURATOV, A. T.: Semantika dľa logiki praktičeskijh rassuždenij. In: 196.
48. JERMOĻAJEVA, N. M. — MUČNIK, A. A.: Rasširenija trechznačnyh modaľnyh logik. In: 196.
49. KARPENKO, A. S.: Paraneprotirečivaja struktura vnutri mnogoznačnoj logiki. In: 194.

50. KOSTUK, V. N.: Semantika propozicionálnych ustanovok. In: 196.
51. KURBATOV, V. I.: Četyrechznačnaja deontičeskaja logika. In: 196.
52. LEDNIKOV, E. E.: Opredelenije deskripcii v aletičeskoj modaľnoj logike. In: 196.
53. LEDNIKOV, E. E. — OMEĽJANČIK, V. I.: Teorija opredelennych deskripcij dľa aletičeskoj modaľnoj logiki. In: Logika i jazyk. Novosibirsk 1985.
54. LOBOVIKOV, V. O.: O nekotorych primenenijach modaľnoj logiki k kategorijam etiki. In: 187.
55. MARKIN, V. I.: Okrestnostnaja semantika dľa modaľnostej „De Re“. In: 185.
56. MARKIN, V. I.: Tipologija priznakov i modaľnaja logika. In: 196.
57. MČEDLIŠVILI, L. I.: Minimalnaja vremennaja logika s modalizirovannym vremennym operatorom. In: 184.
58. MINC, G. E.: Isčislenija rezolucij dľa neklassičeskich logik. In: Tezisi 9. Vsesojuznogo simp. po kib. 1981.
59. MINC, G. E.: Metod rezolucii dľa propozicionaľnoj modaľnoj logiki. In: 196.
60. NAVROCKIJ, V. V.: Vremennaja intervalnaja paraneprotirečivaja semantika. In: 194.
61. NEPEJVODA, N. N.: Prefiksnyje semantičeskije tablicy i jestestvennyj vyvod. In: Semiotičeskije aspekty formalizacii intellektuaľnoj dejatel'nosti. Moskva 1983.
62. NEPEJCODA, N. N.: Prefiksnyje semantičeskije tablicy dľa modaľnych logik. In: 194.
63. NEPEJVODA, N. N.: Prefiksnyje tablicy dľa modaľnych i relevantnych logik. In: 196.
64. PIATNICYN, B. V.: Modaľnosť i verojatnosť — sredstva vyraženiya kategorii neopredelennosti. In: 193.
65. PLIUŠKIAVIČIUS, R. A.: O skolomizacii propozicionaľnoj linejnoy vremennoj logiki. In: 196.
66. ROZONOER, L. I.: O vyjavenii protivorečij v formaľnych teorijach I, II. In: Avtomatika i telemekhanika 1983.
67. RYBAKOV, V. V.: Dopustimyje pravila modaľnoj i intuicionistikoj logiki. In: 7. Vsesojuznaja konf. po mat. logike. Novosibirsk 1984.
68. RYBAKOV, V. V.: Problema postanovki v modaľnoj i intuicionistskoj logike. In: 196.
69. SEREBIANNIKOV, O. F.: Nekotoryje obobščeniya teoremy o normaľnoj forme v kvantornoj modaľnoj logike. In: 193.
70. SEREBIANNIKOV, O. F. — BYSTROV, P. I.: O kriterijach kačestva vyvodov v modaľnoj logike. In: Logika i filosofskoje kategorii. Leningrad 1982.
71. SMIRNOV, V. A.: Opredelenije modaľnych operatorov čerez vremennyye. In: 193.
72. SMIRNOV, V. A.: Logičeskije sistemy s modaľnymi vremennymi operatorami. In: 193.
73. SMIRNOV, V. A.: Ob odnoj sisteme paraneprotirečivoj logiki. In: 194.
74. SOLODUCHIN, O. A.: Istinnost' i modaľnost'. Autoref. kand. dis. Moskva 1980.
75. SYRKIN, G. I.: Sviazi Galua u logiki vremeni. In: Logika i metodologija nauki. Viľnius 1982.
76. TEVZADZE, D. D.: Analiz odnoj trudnosti modaľnoj kvantificirovannoj logiki. In: 184.
77. VOJŠVILLO, E. K.: Soderžaťel'nyj analiz modaľnostej S4 i S5. In: Filosofskie nauki 1983, č. 3.
78. VOJŠVILLO, E. K.: Idei izmeneniya mira v sisteme S4. In: 196.

III. Algebraická teória neklasických logík

79. ABAMIDZE, M. A.: Ob odnoj adekvatnoj interpretacii logiki dokazujemosti. In: 196.

80. GRIGOLIA, R.: Projektivnyje algebry s sopriazhennymi zamykanijami. Projektivnyje algebry Skolema. In: 184.
81. GRIGOLIA, R.: Topologičeskaja semantika konečnoznačnych logik Łukasiewicza. In: 196.
82. DŽEPARIDZE, G. K.: N-dokazujemost' i otobraženije jeje svojstv v modal'noj logike s beskonečnym čislom modal'nych operatorov. In: 196.
83. ESAKIA, L.: Dijagonaľnyje konstrukcii, formula Lëba i razriazhennyje prostranstva Cantora. In: 184.
84. ESAKIA, L.: Intuicionistskaja logika i slabyy zakon Piercea. In: 196.
85. ESAKIA, L.: O nekotorykh semeystve rasshirenij modal'noj sistemy K4. In: 196.
86. GALANTER, G. I.: Polnyje po Haldenu superintuicionistskije logiki. In: 196.
87. KUZNECOV, A. V.: O dokazujemostno-intuicionistskom propozicional'nom isčislenii. In: Doklady AN SSSR 1985.
88. KUZNECOV, A. V. — MURAVICKIJ, A. J.: Dokazujemost' kak modal'nost'. In: Nauka i dumka 1980.
89. KUZNETSOV, A. V. — MURAVITSKY, A. J.: On Superintuitionistic Logics as Fragment of Proof Logic Extensions. In: Studia logica 1985.
90. MAKSIMOVA, L. L.: Interpolacionnyje svojstva superintuicionistskich, pozitivnykh i modal'nych logik. In: 193.
91. MESCHI, V. J.: Mnogoobrazije algebr Heytinga s regul'arnoj involucijej. In: 184.
92. MESCHI, V. J.: Algebraičeskije modeli strogo-simmetričnogo intuicionizma. In: 196.
93. MURAVICKIJ, A. J.: Svjaz rasshirenij logiki Grzegorczyka i logiki dokazujemosti. In: 196.
94. OMELJANČIK, V. I.: Ob interpretacii nižnej polustruktury s otnositel'nykh psevdopopalnenijem kak struktury vzaimodejstvija. In: 196.
95. PLIUŠKAVIČENE, A. J.: Analiz teoremy Harropa dla logiki dokazujemosti. In: 196.

IV. Mnogohodnotové logiky

96. ANOSOVA, V. V.: Svjaz logičeskikh idej N. A. Vasilieva s mnogoznačnoj logikoj. In: 188.
97. ANOSOVA, V. V.: Neklassičeskoje otricanije v „voobražajemoj“ logike N. A. Vasilieva. In: 196.
98. ANŠAKOV, O. M. — RYČKOV, S. V.: O mnogoznačnych logičeskikh isčislenijach. In: Doklady AN SSSR 1982, č. 2.
99. ANŠAKOV, O. M. — RYČKOV, S. V.: O mnogoznačnych logičeskikh isčislenijach. Semiotika i informatika 1982, č. 19.
100. FINN, V. K. — ANŠAKOV, O. M. — GRIGOLIA, R. — ZABEŽAJLO, M. I.: Mnogoznačnyje logiki kak fragmenty formalizovannoj semantiki. I: Semiotika i informatika 1980.
101. GALOVKO, A. V.: K voprosu o četyrechznačnoj logike N. Belnapa L4. In: 196.
102. IVIN, A. A.: Paradoksy modal'noj logiki J. Łukasiewicza. In: Filosofskie nauki 1980, č. 1.
103. IŠMURATOV, A. T.: Logiki s častičnymi interpretacijami. In: 185.
104. KARPENKO, A. S.: Mnogoznačnaja logika: primenenije, razvitije, problemy. In: Materiala k VII. mežd. kongresu po logike. Moskva 1983.
105. KARPENKO, A. S.: Aristotel, Łukasiewicz i faktor-semantika. In: 193.
106. KARPENKO, A. S.: Faktor-semantika dla n-značnych logik. In: 193.
107. KARPENKO, A. S.: Funkcionalnaja predpolnota i obobščennyj kvazi-štrych Turquettea. In: 194.

108. KARPENKO, A. S.: Faktor-semantika dľa beskonечноznačnoj logiki Łukasiewicza. In: Neklassičeskie logiki. Moskva 1985.
109. SYRKIN, G. I.: Mnogoznačnyje logiki i teorija modelej. In: 194.
110. VASIUKOV, V. L.: Točnoť diskretnoj modeli dľa beskonечноznačnoj logiki Łukasiewiczza. In: 194.

V. Aristotelova logika a sylogistika

111. BEŽANIŠVILI, M.: Teoreticko-modelnaja interpretacija apodiktičeskoj sillogistiki Aristoteľa. In: Soobščeniya AN SSSR 1984.
112. BEŽANIŠVILI, M. — MČEDLIŠVILI, L.: Pozitivnaja sillogistika i logika predikatov. In: 197.
113. BEŽANIŠVILI, M. — MČEDLIŠVILI, L.: Apodiktičeskaja sillogistika Aristoteľa i modaľnaja propozicionaľnaja logika s kvantorami. In: 196.
114. BOČAROV, V. A.: Sillogistika bez ekzistenciaľnych predposylok. Kand. dis. rab. Moskva 1980.
115. BOČAROV, V. A.: Buleva algebra v terminach sillogistiki. In: 191.
116. BOCHAROV, V. A.: Subject-Predicate Calculus Free from Existential Import. In: Studia logica 1983, č. 2—3.
117. BOČAROV, V. A. — MARKIN, V. I.: Soveščaniya po problemam sillogistiki. In: Filosofskie nauki 1983, č. 2.
118. BOČAROV, A. — VIKTOROVA, K. L.: Neprotirečivost' subjektno-predikatnogo isčisleniya SP. In: 196.
119. BRODSKIY, I. N.: Obobščeniya sillogistiki, predstavlennoy v forme isčisleniya otnositel'nykh modaľnostej. In: 196.
120. MČEDLIŠVILI, L.: Modaľnoje istolkovanie tradicionnykh otnošenij mežd'u vyskazyvaniyami. In: 184.
121. MČEDLIŠVILI, L.: Interpretacija apodiktičeskoj sillogistiki Aristoteľa. In: 194.
122. MČEDLIŠVILI, L.: Ekstezis v sillogistike Aristoteľa. In: 194.
123. MIKELADZE, Z.: Iz kommentarijev k „Organonu“ Aristoteľa. In: 184.
124. MIKELADZE, Z.: Intensionaľnyje principy u Aristoteľa. In: 193.
125. MIKELADZE, Z.: Ustraneniya Aristotelem analoga rasselovskogo paradoksa. In: 196.
126. POPOV, V. M.: Razrešimost' sillogistiki s otricateľnymi terminami. In: 185.
127. SMIRNOV, V. A.: Adekvatnyj perevod utverždjenij sillogistiki v isčislenii predikatov. In: 183.
128. SMIRNOV, V. A.: Definiciaľnaja ekvivalentnost' rassirennoj sillogistiki C2D bulevoj algebre. In: 191.
129. SMIRNOV, V. A.: Pogruženije sistem sillogistiki v odnomestnoje isčislenije predikatov. In: 191.
130. SMIRNOV, V. A.: Topologičeskaja interpretacija modaľnoj sillogistiki. In: Simpozijum po logike Aristoteľa. Tezisy dokladov. Tbilisi 1983.
131. SMIRNOV, V. A.: Logičeskie metody sravneniya naučnykh teorij. In: Voprosy filosofii 1983, č. 6.
132. SMIRNOV, V. A.: Rekonstrukcija modaľnoj sillogistiki. In: 196.

VI. Logičká sémantika a filozofia logiky

133. ABRAMIAN, N. L. — GRINENKO, G. V.: Demonstrativy i ich funkcii. In: 196.
134. BESSONOV, A. V.: Logičeskaja sémantika i ontologija. In: 187.
135. BESSONOV, A. V.: Logičeskaja teorija sistemy v podstanovočnom metajazyke. In: 196.

136. BLINOV, A. L.: Teorija igr i semantika jestestvennyh i formalizovannyh jazykov. In: 187.
137. BLINOV, A. L.: Teoretiko-igrovoj podchod v logičeskom analize jestestvennogo jazyka. In: 187.
138. CELIŠČEV, V. V.: Konvencija. In: 187.
139. ČERNAJA, E. G.: Teoretiko-igrovaja semantika dľa intensionalnoj logiki s operatorami vozvrata. In: 196.
140. GRIFCOVA, I. N.: Metoda semantičeskogo analiza, predloženiya i nefregevskeje logiki. In: 189.
141. GRIFCOVA, I. N.: Idejnyje predposylki vznikoveniya situacionnoj semantiki predloženiya. In: 196.
142. KARPENKO, A. S.: Istinnostnyje značeniya. In: 196.
143. NEPEJVODA, N. N. — PAUTIN, E. A. — SMIRNOV, V. A.: Problemy logiki i filosofija matematiki. In: Voprosy filosofii 1980, č. 3.
144. PAVILIONIS, R. I.: Filosofija jazyka. Problema analiza predloženiij mneniya. In: Voprosy filosofii 1981, č. 10.
145. PAVILIONIS, R. I.: Logiko-metodologičeskie problemy analiza jazyka, semantika i pragmatika. In: Voprosy filosofii 1982, č. 11.
146. PAVILIONIS, R. I.: Problema smysla. In: Mysl 1983.
147. PAVILIONIS, R. I.: Conceptual Systems, Belief and Knowledge. In: H. Parret (ed.). On Belief, Epistemological and Semiotic Approaches. 1983.
148. PAVILIONIS, R. I.: O suščestvennoj intensionalnosti i indeksalnosti vyraženiij jestestvennogo jazyka. In: 196.
149. PETROV, V. V.: Istina i značeniye. In: 187.
150. RODOS, V. B.: Jazykovyje monady i teorija terminov. In: 189.
151. SAMČENKO, V. N.: O paradokse Quinea. In: 187.
152. SKRIPNIK, K. D.: Ob odnom variante teoretiko-igrovoj semantiki. In: 196.
153. SMIRNOVA, E. D.: Analiz vyrazitelnyh vozmožnostej jazykov i teorij. In: 182.
154. SMIRNOVA, E. D.: Formalizovannyje jazyki i problemy logičeskoj semantiki. Moskva 1982.
155. SMIRNOVA, E. D.: Podchod k semantike pervoporiadkovoj intensionalnoj logiki. In: 188.
156. SMIRNOVA, E. D.: Semantika s istinnostnymi provalami, presyščennymi ocenkami i počatije logičeskogo sledovaniya. In: 196.
157. TEVZADZE, D. D.: O Churchevskom kriterii toždestva smyslov. In: 196.

VII. Aplikovaná logika

158. ANŠAKOV, O. M. — SKVORCOV, D. P. — FINN, V. K.: Nekotoryje semantičeskie i sintaksičeskie problemy DSM — metoda avtomatičeskogo poroždeniya gipotez. In: NTI 1984, č. 11.
159. BRIUŠINKIN, V. N.: „Bašňa isčislenij“ kak model razvitija naučnyh teorij. In: 196.
160. BURGİN, M. S.: Logičeskie isčisleniya i abstraktnyje svojstva. In: 196.
161. BURGİN, M. S. — KUZNECOV, V. I.: Logiko-matematičeskie rekonstrukcii naučnyh teorij i problema ich jedinnogo ponimaniya. In: Ponimaniye i dokazatelstvo. Kijev 1985.
162. BURGİN, M. S. — KUZNECOV, V. I.: Sistemnyj analiz naučnoj teorii na osnove koncepcij imenovannyh množestv. In: Sistemnyje issled. 1985.
163. BURGİN, M. S. — KUZNECOV, V. I.: Strukturno-nominativnaja rekonstrukcija naučnyh teorij. In: 196.

164. FINN, V. K.: O mašino-orientirovannoj formalizacii pravdopodobnyh rassuždenij v etike F. Bacona — D. S. Milla. In: *Semiotika i informatika* 1983.
165. FINN, V. K.: Pravdopodobnyje vyvody i problemy avtomatičeskogo poroždjenja teorii iz bazy faktov. In: 196.
166. KARPOVIČ, V. N.: Problem, gipoteza, zakon. Novosibirsk 1980.
167. KARPOVIČ, V. N.: O sootnošenii formy, soderžanija i struktury naučnyh teorii. In: 196.
168. KIRPIČNIKOV, K. V.: Ekstensional'nyje i intensional'nyje podchody k probleme suščestvovanija v jestestvennonaučnyh teorijach. In: 187.
169. MASLOV, S. V.: Asimmetrija poznavatel'nyh mehanizmov i jeje sledstvija. In: *Semiotika i informatika* 1983.
170. NEPEJVODA, N. N.: Avtoproektivnyje sistemy teorii i sistemy neformalizujemyh poňatij. In: 196.
171. NOVOSJOLOV, M. M.: O gnozeologičeskoj točnosti. In: *Filosofskie voprosy tehničeskogo zanija*. Moskva 1984.
172. NOVOJSOLOV, M. M.: Neprerывnosť i logika nerazličimosti. In: 196.
173. RODOS, V. B.: Semantičeskaja redukcija v jazyke naučnoj teorii. In: 196.
174. RUZAVIN, G. I.: Gipotetiko-deduktivnyj i reproduktivnyj podchod k analizu struktury fizičeskich teorii. In: 196.
175. SIDORENKO, E. A.: Princip neprotivorečija i paradoksal'nosť formalizovannyh teorii. In: *Voprosy filosofii* 1983, č. 6.
176. SKVORCOV, A. P.: O nekotoryh sposobach postrojenija logičeskich jazykov s kvantorami po kortežam. *Semiotika i informatika* 1983.
177. SMIRNOV, V. A.: O logičeskich otnošenijach meždu teorijami. In: *Idealy i normy naučnogo issledovanija*. Minsk 1981.
178. SMIRNOV, V. A.: Pogruženije elementarnoj ontologii s Leśnewsckogo vo vtoroporiadkovoe odnomennoje isčislenije predikatov. In: 185.
179. SMIRNOV, V. A.: Logičeskie metody sravnenija naučnyh teorii. In: *Voprosy filosofii* 1983, č. 6.
180. VALIJEV, M. K.: O propozicional'nyh programmnyh logikach. In: *Voprosy kibernetiki*. Moskva 1982.
181. VOJSVILLO, E. K.: Metodologičeskoje značenie relevantnoj logiki. In: *Metodologija razvitiya naučnogo znanija*. Moskva 1982.

Zborníky

182. *Logiko-metodologičeskie issledovanija*. Moskva, MGU 1980.
183. *Aktual'nyje problemy logiki i metodologii nauki*. Kijev 1980.
184. *Logiko-semantičeskie issledovanija*. Tbilisi 1981.
185. *Modaľnyje i relevantnyje logiki*. Moskva 1982.
186. *Neklassičeskie logiki i ich primenenije*. AN SSSR Moskva 1982.
187. *Problemy logiki i metodologii nauki*. Novosibirsk 1982.
188. *Modaľnyje i intensional'nyje logiki*. Moskva 1982.
189. *Logičeskij analiz jestestvennogo jazyka*. Viľnius 1982.
190. *Filosofskie problemy modaľnoj i intensional'noj logiki*. Moskva 1982.
191. *Logičeskie issledovanija*. Moskva 1983.
192. *Semiotičeskie aspekty formalizacii intelektual'noj dejatel'nosti*. Moskva 1982.
193. *Modaľnyje i intensional'nyje logiki i ich primenenije k problemam metodologii nauki*. Moskva 1984.

194. Многозначье, relevantnyje i paraneprotirečivye logiki. Moskva 1984.
195. Metalogičeskije issledovanija. Tbilisi 1984.
196. Intensional'nyje logiki i logičeskaja struktura teorij. Tbilisi 1985.
197. Logika Aristoteľa. Tbilisi 1985.
198. Logika i jazyk. Novosibirsk 1985.
199. Neklassičeskije logiki. Mdska 1985.
200. BRIUŠINKIN, V. N.: Issledovanija po formal'noj logike. In: Voprosy filosofii 1983, č. 6.

O NOVOM SOCIÁLNO-POLITICKOM OBSAHU MIEROVÉHO SPOLUŽITIA

PETER BARTÁK, Vojenská politická akademía K. Gottwalda, Bratislava

Súčasný dianie vo svete potvrdzuje neobyčajnú živosť a aktuálnosť Leninovho odkazu. Dnes si vari ešte viac než pred sedemdesiatimi rokmi uvedomujeme, aký neoceniteľný význam má ním vypracovaná koncepcia mierového spolunažívania štátov s rozdielnym spoločenským zriadením pre prekonanie terajšieho, zrejme najnebezpečnejšieho obdobia dejín. V. I. Lenin bol prvý, kto vypracoval základy novej koncepcie medzinárodných vzťahov v období, keď vedľa seba existujú socialistické i kapitalistické štáty, ktorú nazval „mierové spolužitie“ [4, s. 339] či „pokojné spolunažívanie“ [3, s. 325].

Leninovo učenie sa vzťahuje na celú historickú epochu prechodu od kapitalizmu k socializmu, pričom spolu so svetovým vývojom stále viac narastá zo dňa na deň význam jej praktickej realizácie. Uvedomenie si tohto má čoraz viac podobu naliehavosti, nevyhnutnosti a dramatickosti: z niekdajšej *jednej* možnej formy vzťahov — ktorú marxisti už pri jej zrode pokladali za najlepšiu — sa dnes stala *jediná* možná forma vzťahov medzi štátmi a národmi. Mierové spolužitie štátov a národov *nemá dnes rozumnú alternatívu*.

Marxisticko-leninská koncepcia mierového spolužitia zahrnuje rozsiahlu a zložitú problematiku. A hoci i nemá inú rozumnú alternatívu, jej presadenie je a aj naďalej bude spojené s veľmi ťažkým a úporným bojom. To preto, lebo jestvujúci a možný nerozumný protiklad mierového spolužitia — ostrá konfrontácia, ktorá môže viesť až k jadrovej záhube celého ľudstva — nie je ešte odstránený a úplne vylúčený. Totiž, ak sa niečo nesmie stať, tak to ešte neznamená, že sa to nemôže stať.

Žijeme v dobe, keď „rokovania trvajú už celé roky a súbežne s nimi i stavy zbraní“ [5, s. 79], keď sa „rovnováha strachu“ zvýšila, avšak bezpečnosť všetkých výrazne poklesla, „keď najúčinnjším (a prakticky jediným) faktorom, ktorý zabraňuje vzniku jadrovej vojny, je hrozba