

PRIESTOR, ČAS A POHYB

Problém priestoru, času a pohybu patrí medzi večné problémy filozofického poznania. Pojmy priestor, čas, pohyb sú významné kategórie poznania, ktoré vývinom prírodovedckého poznania obohacujú svoj obsah, pričom sa podmieňuje a spresňuje ich analýza. Teoretické výsledky sa spájajú s principiálnymi zmenami v traktovaní týchto kategórií ich prehĺbením a vývinom. V posledných rokoch vystupujú do popredia idey špeciálneho prejavu priestorových a časových vzťahov v živej prírode. Filozofia ako vedecká metodológia vedeckého poznania snaží sa asimilovať do seba obsah pojmov priestoru, času a pohybu z jednotlivých špeciálnych vedeckých disciplín. Cieľom recenzovanej práce *Priestor, čas, pohyb** (Prostranstvo, vremia, dvizhenie, Moskva 1971) je „preskúmať pojmy priestoru, času a pohybu v ich vzájomnom vzťahu z hľadiska súčasných vedeckých poznatkov a ich funkcionálny význam v teoretickom systéme vied“. Práca je štvrtou knihou zo série *Dialektický materializmus a súčasná prírodoveda*. Jej autormi sú poprední sovietski filozofi a prírodovedci.

Zborník je rozdelený na dve základné časti. Prvá časť *Priestor a čas* sa skladá z troch kapitol: 1. Všeobecná charakteristika priestoru a času. 2. Vzťah priestoru a času so všeobecnými zákonitosťami prírody. 3. Problém priestoru a času vo vedách o živej prírode.

Prvá kapitola obsahuje dve state A. M. Mostepanenk: a) Rozmernosť priestoru a prírodné sily. b) Rozmernosť času a časové usporiadanie.

Autor v oboch statiach analyzuje problémy teoretického odôvodnenia trojrozmernosti priestoru a jednorozmernosti času, ktoré sú objektívnymi topologickými vlastnosťami

priestoru a času. Autor predpokladá, že tieto vlastnosti môžu byť „teoreticky odôvodnené len v rámci takej teórie mikroobjektov, v základe ktorej nebudú vystupovať makroskopické priestorovo-časové vzťahy“. Táto téza však nie je zatiaľ odôvodnená a je len jednou z možných pracovných hypotéz. Existujú aj názory, podľa ktorých základné topologické vlastnosti priestoru a času môžu byť odôvodnené kozmologickými princípmi. V oboch prípadoch sa riešenie problému presúva na inú úroveň, ale nerieši sa sám problém. Vzniká otázka. Ak uznávame existenciu základných topologických vlastností priestoru a času aj na úrovni mikrosвета a megasвета, ako ich potom teoreticky odôvodníme na týchto úrovniach? Tento problém autor nenastoluje.

J. F. Askin vo svojej stati *Smer času a časová štruktúra procesov* analyzuje pojem plynutia času a princípy nezvratnosti času. Za základ nezvratnosti času berie kauzálny vzťah, ktorý „ako genetický vzťah sa realizuje v pôsobení jedného javu na druhý a nevyhnutne zahrnuje jednosmernú časovú orientáciu od príčiny k účinku, od predchádzajúceho k nasledujúcemu“ (s. 61). Táto nezvratnosť príčinného pôsobenia je svedectvom nezvratnosti času. „Nezvratný charakter príčinnosti vyplýva z podstaty samého kauzálneho vzťahu a vzťahu tvorby jedného javu druhými“ (s. 61). Rôzne pokusy nájsť v prírode istý nezvratný proces ako korelát nezvratnosti plynutia času sú nesprávne a neuskutočniteľné, pretože materiálny svet sa prejavuje v rôznych formách pohybu hmoty, z čoho vyplývajú i špecifické prejavy času. Pri riešení tejto otázky treba vychádzať zo všeobecnej zákonitosti vývinu. S tým úzko súvisí i časová štruktúra

ra materiálnych procesov. Dôležité vlastnosti časovej štruktúry sú vyjadrené kategóriou *rytmus*, ktorú možno vyjadriť ako charakteristiku periodickej časovej štruktúry. „Rytmičnosť je projekciou relatívnej opakovateľnosti na nezvratný vývin“ (s. 71). Kvalitatívny aspekt časovej postupnosti vyjadrujú kategórie minulý — súčasný — budúci.

V záverečnej stati prvej kapitoly rozoberá R. A. Aronov spojitost a diskretnost priestoru a času. Ukazuje, že „spojitost a diskretnost priestoru a času sa nachádzajú v jednote, tak ako aj iné vlastnosti priestoru a času, a sú prejavom príslušných vlastností materiálnych interakcií“ (s. 106). Táto jednotu predstavuje jeden z aspektov ich štruktúry. Autor rozoznáva tri štádiá poznávania jednoty spojitosti a diskretnosti priestoru a času. 1. Mechanika — lokalizácia materiálnych objektov, rozlišovanie bodovosti a kontinuity. 2. Elektrodynamika, relativistická a kvantová fyzika prehĺbili toto poznanie a odstránili striktnú lokalizáciu materiálnych objektov. Odhalili diskretnost kvantovo-mechanického pohybu, stálosť a ohraničenost materiálnych objektov v priestore a v čase, ich vzájomný vzťah a prechod jedného do druhého (s. 106). 3. Súčasná veda sa nachádza pred tretou etapou — nájst prostriedky na prekročenie tých hraníc, ktoré oddeľujú jednu od druhej kvalitatívne rozličné časopriestorové oblasti prírody. A to je úloha fyziky submikrokozmu a kozmu. V tejto oblasti však môžeme zatiaľ pracovať len s hypotézami.

Druhá kapitola prvej časti je venovaná vzťahu priestoru, času a všeobecných zákonov prírody. Patria do nej state J. B. Rumera: *Princíp zachovania a vlastnosti priestoru a času*, U. A. Urmanceva: *Symetria*, A. Z. Petrova: *Gravitácia a časopriestor* a V. V. Kaziutinského: *Priestor — čas — vesmír*.

J. B. Rumer analyzuje vzájomný vzťah priestoru, času a zákonov zachovania. Ukazuje, ako sa z vlastností časopriestoru, ako je izotropia a homogennosť, dajú od-

vodiť zákony zachovania, a naopak, ako z vlastností energia-impulz vyplývajú vlastnosti časopriestoru. Pretože energia-impulz je univerzálnym atribútom hmoty, aj pojem časopriestor je univerzálny. Najnovšie výskumy však potvrdzujú, že energia a impulz, ktoré sú podriadené zákonom zachovania, sú prvotnými pojmami, kým priestor a čas v súčasných teóriách začínajú vystupovať ako druhotné pojmy. Nové objavy v oblasti elementárnych častíc ukázali, že je potrebné zavádzať nové typy priestoru s novými vlastnosťami symetrie, napr. trojrozmerný unitárny priestor v teórii SU (3) atď. Z toho vyplýva, že časopriestor spojený s energiou-impulzom nemá univerzálnu formu (s. 118). To však znamená urobiť radikálnu zmenu v interpretácii klasických pojmov priestoru a času. Ukazuje sa i možnosť takého zovšeobecnenia pojmov priestoru a času, že sa budú skúmať ako prejav ešte všeobecnejších štruktúrnych vzťahov prírody. Z toho vyplýva, že v základoch novej teórie budú stáť fundamentálne invarianty, z ktorých bude možné odvodiť vlastnosti symetrie priestoru a času alebo vlastnosti symetrie zodpovedajúcich priestorovo podobných štruktúr. Takáto radikálna zmena v ponímaní kategórií priestoru a času bude mať i svoje filozofické dôsledky. Škoda, že autor na niektoré nepoukázal.

Problémom symetrie je venovaná stať J. A. Urmanceva. Dokazuje v nej, že záujem o symetriu v posledných rokoch je vyvolaný prechodom prírodovedy na hlbšiu úroveň poznania. Experimentátori a teoretici sa snažia prostredníctvom ideí symetrie prekonať mnohé seriózne ťažkosti a skonštruovať najfundamentálnejšie teórie priestoru, času, pohybu a vesmíru. Autor analyzuje rôzne teórie symetrie od pytagorejcov cez Plína, Keplera, Einsteina, Heisenberga až po súčasné symetrie priestoru SU (2), SU (3), SU (6) a najnovšie teórie s nekonečnými multipletami. Rozoberá také základné pojmy, ako je kontinuum, semikontinuum, diskontinuum, anti-

symetria, homologická a krivková symetria, protiklady symetrie (symetria—antisymetria, disymetrizácia—symetrizácia, polymorfizmus—izomorfizmus, variantnosť—invariantnosť atď.). Aby bolo možné pochopiť hlbšie štrukturálne vzťahy materiálneho sveta, musia súčasne teórie nevyhnutne prehĺbiť výskum symetrie prírody a podstaty samej symetrie.

Ďalším fyzikálnym javom, ktorý je pre nás očividný a pritom nepoznaný, je gravitácia. Zoaberá sa ňou stať A. Z. Petrova. Problém gravitácie je dodnes otvoreným problémom. Aj keď sa našli základné pravidlá, ktoré opisujú tento jav, zatiaľ nevieme nič o jeho vnútornom mechanizme. Teória gravitácie — všeobecná teória relativity, ktorú sformoval A. Einstein, na rozdiel od špeciálnej teórie relativity sa stále ešte rozvíja. Očakávame od nej odpovede na základné otázky, ktoré nastolila klasická mechanika a špeciálna teória relativity. V dnešnej dobe však ešte nie je schopná odpovedať na tieto otázky.

Základný filozofický problém vyjasnenia gravitácie naráža na základnú otázku. Je gravitačné pole zvláštnym druhom hmoty? Odpoveď na túto otázku determinuje i filozofické názory i ďalekosiahle fyzikálne dôsledky. Ani medzi marxistickými vedcami neexistuje jednotný názor. Jedni považujú gravitačné pole za určitý druh hmoty, iní za prejav geometrických vlastností priestoru a času. Nevyriešené sú aj ďalšie otázky, ako problém privilegovaného súradného systému, riešenie rovníc poľa, problém gravitačného poľa, problém rovníc pohybu telies v gravitačnom poli, invariantná klasifikácia gravitačných polí, problémy kozmológie a relativistickej astrofyziky, kvantovanie gravitačného poľa, problém gravitačných vln atď. Riešenie týchto problémov je však možné jedine vzájomnou spoluprácou filozofov, fyzikov a kozmológov.

V. V. Kaziutinský venuje svoju stať časopriestorovej štruktúre vesmíru, ktorej výskum je jednou zo základných úloh kozmológie. Fyzikálno-teoretickým zákla-

dom riešenia skúmaného problému je gravitačná teória, ktorá opisuje vzťah časopriestoru fyzikálnymi vlastnosťami hmoty. Ako vyplýva zo súčasných teórií, „nemôžeme hovoriť o nijakom jedinom a univerzálnom časopriestorovom fóne materiálneho sveta, ktorý zahrnuje všetky časopriestory, ale o časopriestorových fónoch rozličných fyzikálnych systémov, t. j. o množine časopriestorových štruktúr, ktoré sa realizujú v materiálnom svete“ (s. 211). Úlohou filozofie pri riešení tohto problému nie je vyzdvihovať rôzne „požiadavky“, „pretenzie“, „predpisy“ a „zákony“, ktorým sa musí vesmír podriaďovať, ale „analyzovať princípy a metódy konštrukcie teórií, ktoré opisujú štruktúru časopriestorových fónov rozličných fyzikálnych vesmírov, základných pojmov týchto teórií, riešiť otázku ich vzťahu k objektívnej realite“ (s. 212).

Tretia kapitola *Problém priestoru a času vo vedách o živej prírode* obsahuje dve state. J. A. Urmancov skúma špecifikum priestorových a časových vzťahov v živej prírode. Biologický priestor je charakterizovaný kvalitatívne novými priestorovými formami, typmi symetrie, ktoré sú nezlučiteľné s Euklidovým priestorom. Realizujú sa rôzne grupy symetrie vnútornej štruktúry na rôznych úrovniach živej prírody. Prebieha proces disymetrizácie i symetrizácie. Tento proces vedie cez množinu kvantitatívnych objektov. Podľa autora „ten geometer, ktorý dokáže rozpracovať geometriu nie živej prírody v celku, ale len jedného kvietku rastliny, zaslúži si dve vyznamenania — za smelosť a za geniálnosť“ (s. 231).

Podobne zložitá je situácia aj s biologickým časom. Dôsledné rozpracovanie problému v literatúre donedávna chýbalo. Podobne ako v ľubovoľnom objekte, aj v biologickom objekte môžeme vymedziť bez hodín zvláštnu vlastnosť — trvanie, ktorá je veličinou bez smeru, skalárom. Na druhej strane tu však stojí zákonitá pominuteľnosť, ktorá je vektorom. Obe sú bezprostredne spojené s pohybom. Prostred-

níctvom nich definujeme individuálny čas objektu T_i . Rozborom štruktúrnosti T_i môžeme objaviť v prírode chronopolymorfizmus, t. j. existenciu množiny kvalitatívne totožných objektov, ale aj chronoizomeriu — existenciu množiny T_i rovnakého zloženia a rôznej konštrukcie. Vzniká problém vzájomného vzťahu rozličných časov. Individuálny čas sa prejavuje v živej prírode v štyroch rôznych formách. Avšak súčasne existuje časová organizovanosť jednotlivých jeho častí. Aj v živej prírode môžeme hovoriť o časopriestore, ktorý je však odlišný od fyzikálneho i kozmického časopriestoru. Bude však potrebné konkrétne formulovať tieto odlišnosti a vyvodit' z nich príslušné filozofické závery.

Psychologickému a zmyslovému odrazu časopriestorových vzťahov je venovaná druhá štúdia tretej kapitoly, ktorej autorom je V. S. Tuchtin. Vychádzajúc z psychofyziky, psychofyziológie zmyslových orgánov, z učenia o vyššej nervovej činnosti, získavame bohatý materiál na zdôvodnenie téz marxistickej gnozeológie o zmyslovom odraze časopriestorových vlastností a vzťahov. Psychofyziológia ukazuje, že predovšetkým odrážame tie makroskopické priestorové štruktúry vecí, ktoré majú metrický charakter. „Také makroskopické vlastnosti a vzťahy objektov, ako sú kauzálne vzťahy, niektoré zložité topologické vzťahy alebo teoreticko-grupované vlastnosti a vzťahy, ktoré nemajú časopriestorový charakter, bezprostredne sa zmyslovo neodrážajú“ (s. 261). Zachytíme ich teoretickým myslením, ktorého nevyhnutnou podmienkou je práve adekvátny zmyslový odraz časopriestorových vlastností makroobjektov v praxi.

Druhá časť práce sa zaoberá filozofickou analýzou pohybu. Je rozdelená do troch kapitol: 1. Všeobecná charakteristika materiálneho pohybu. 2. Formy pohybu v prírode. 3. Metodologické problémy.

V prvej kapitole G. A. Svečnikov analyzuje pohyb ako formu existencie hmoty. Riešenie tohto problému má vážny svetonázorový i metodologický význam. Je po-

hyb atribútom, všetkých materiálnych foriem, alebo existujú aj materiálne objekty bez pohybu? Kde je zdroj pohybu, zmeny materiálnych telies? Je vnútri samej hmoty, alebo leží mimo nej? V akom vzťahu sa nachádzajú zmena a stálosť, pohyb, priestor a čas? To sú otázky, ktorých riešenie má principiálny význam tak pre prírodovedu, ako aj pre filozofiu. Autor rozoberá rôzne názory a odpovede na položené otázky. Z hľadiska marxistickej filozofie a výsledkov súčasných vied vyplýva, že materiálny svet je nekonečnou množinou kvalitatívne rozličných štruktúrnych úrovní, ktoré sa nachádzajú v univerzálnom vzájomnom vzťahu, „kde každý z nekonečne malých prvkov vnáša svoj vklad do pohybu všetkých ostatných a všetky ostatné určujú pohyb daného prvku“ (s. 278). Táto idea je určujúca i v súčasnej prírodovede. Metodologický princíp jednoty hmoty a pohybu stavia pred výskum večnú otázku — čo a ako sa pohybuje, nabáda ho za obrazom relatívnej stálosti a nemennosti odhaľovať pohyb a zmenu a za obrazom pohybu a zmeny nachádzať relatívnu stálosť, relatívne nemenné materiálne štruktúry. A to je princíp, ktorý ženie vedu dopredu.

So samým pohybom je úzko spätá otázka jeho foriem. Tomuto problému sú venované dve štúdie B. M. Kedrova: 1. Vzájomný vzťah foriem pohybu hmoty a ich klasifikácia. 2. Kritériá rozlíšenia vyšších a nižších foriem pohybu hmoty.

Akademik Kedrov, vychádzajúc z Engelsovej klasifikácie foriem pohybu, ukazuje jej ohraničenosť spôsobenú dosiahnutou úrovňou vedeckého poznania v danej dobe. Na druhej strane však vysoko vy zdvihuje základný Engelsov princíp — každej forme pohybu postaviť do protikladu materiálneho nositeľa. Treba si však uvedomiť, že jednotlivé formy pohybu môžu mať rôznych nositeľov. Formy pohybu nie sú medzi sebou absolútne oddelené, ale uskutočňujú sa vzájomné prechody medzi jeho jednotlivými formami. Ďalej autor skúma dialektický proces rozdvo-

jenia (divergencie) foriem pohybu hmoty, ktorý sa uskutočňuje v každom ohnisku vývinu prírody a vyplýva z vnútornej protirečivosti pohybu hmoty. Tento dialektický proces je úzko spätý so štruktúrnymi úrovňami hmoty.

Fundamentálnym sa javí i problém kritérií rozlíšenia vyšších a nižších foriem pohybu hmoty. Autor analyzuje dve základné kritériá — genetické a štruktúrne. Genetické kritérium vychádza z historickosti predmetu v procese vývinu a môžeme ho interpretovať štatisticky alebo dynamicky. Základné kategórie, ktoré používame v tomto kritériu, sú pojmy vyššie a nižšie. Štruktúrne kritérium narába kategóriami *zložitý* a *jednoduchý*. Obe kritériá však nie sú oddelené a vytvárajú jednotné štruktúralno-genetické kritérium.

V ďalšej kapitole autori analyzujú jednotlivé formy pohybu v prírode, ako sú fyzikálna, geologická, chemická, biologická a kybernetická forma.

Tretia kapitola druhej časti sa zaoberá metodologickým problémom výskumu základných kategórií priestoru, času a pohybu.

I. A. Akčurin, M. F. Vedenov, J. A. Sačkov v stati *Použitie matematiky vo sfére vyšších foriem pohybu hmoty* zo všeobecno-metodologických pozícií objasňujú niektoré základné problémy matematického opisu: a) Prečo má používaný matematický aparát diskretnú podstatu? b) Prečo z dvoch spôsobov skúmania pohybu — štruktúrneho a funkcionálneho je funkcionálny dôležitejší?

Pri riešení daného problému ide predovšetkým o vzájomný vzťah experimentálnych predstáv a používaného materiálneho aparátu. Zaujímavý, i keď zatiaľ vôbec neobjasnený je fakt, že príroda si na svoj opis vyžaduje funkcionálne diskretný prístup.

V posledných rokoch môžeme sledovať tendenciu zblížovania mikrofyziky a kozmológie, čo môže mať za následok vytvorenie jednej teórie oboch častí reality, v základoch ktorej sa ako podstatný môže

ukázať štruktúralný opis. Na druhej strane však modelovanie vyšších foriem pohybu v rámci funkcionálneho opisu má voči experimentu istú relatívnu voľnosť a zdá sa, že bude ešte dlho dominujúcim faktorom. Autori neuprednostňujú ani jeden spôsob opisu reality. Oba spôsoby, štruktúralný i funkcionálny, považujú za dôležité. Kým štruktúralný opis predpokladá individualizáciu objektu, jeho relatívnu izoláciu od iných objektov, funkcionálny opis skúma vzájomný vzťah medzi týmito objektmi, istú dynamiku systému objektov (s. 537). V posledných rokoch nadobúda veľký význam kybernetické modelovanie, ktoré sa neohraničuje len na výskum existujúcich vyšších foriem pohybu, ale konštruje nové formy, ktoré budú dokonalejšie ako samy existujúce formy.

Funkcionálny opis reality zachycuje iba jednu jej stránku. Z nekonečnej rozmanitosti reality vyplýva, že na opis jej iných stránok bude potrebný aj iný prístup. Štúdia J. V. Sačkova *O úlohe pravdepodobnostného prístupu vo výskume pohybu hmoty* sa zaoberá jednou takouto metódou. Pravdepodobnostné idey umožňujú zavádzať do vedy „novú triedu zovšeobecnených pojmov, pomocou ktorých môžeme odôvodniť principiálny charakter relatívnej autonómnosti a nezávislosti prejavovania sa objektov“ (s. 569). Bez tohto prístupu si nevieme predstaviť súčasný rozvoj predstáv o pohybe, o úrovniach štruktúr a determináciu týchto objektov, zahrnujúc do toho i živé systémy, dynamiku náhody. Veľkú úlohu zohráva teória pravdepodobnosti v procese riadenia.

Ďalšou stránkou problému pohybu sú jeho gnozeologické aspekty, ktorým je venovaná stať V. I. Stolarova *Zákonitosti poznania pohybu a logika*. Autor objasňuje také základné otázky, ako napr. čo sa všeobecne chápe pod zákonitosťami poznania zmeny, a ukazuje, aký metodologický význam má odhalenie týchto zákonitostí v dialektickej logike. Rozoberá tri základné skupiny zákonov poznania zmien a ich metodologický význam.

Problémom logického odrazu pohybu sa zapodieva štúdia J. A. Petrova. Autor dokazuje, že „ťažkosti logického odrazu pohybu alebo odrazu pohybu pomocou abstrakcií vznikajú v procese opisu zákonitostí pohybu abstrakciami všeobecne, najmä matematickými. Pritom jednou zo základných úloh logického zobrazenia pohybu je konštrukcia formálno-logickej neprotirečivej definície pojmu pohyb a jednotiek jeho miery" (s. 597). Autor skúma vzájomný vzťah definície pohybu, logického protirečenia, ako aj funkciu premiestnenia a jej vzťah k matematickým funkciám. Z tohto aspektu rozoberá jednotlivé apórie Zenona.

Práca je napísaná na dobrej teoretickej úrovni a zodpovedá súčasnej úrovni vedeckého poznania. Okrem analýzy pojmov priestoru, času a pohybu skúma sa aj vzájomný vzťah a ich funkcionálna jednota v teoretickom systéme vedy. Je jasné, že v jednej práci nemohli byť rozpracované všetky aspekty tejto širokej problematiky. Syntetický prístup však umožnil zdôrazniť práve úzku spojitost medzi týmito kategóriami. Spomínanú prácu považujeme za úspešný marxistický príspevok v rozpracovaní základných problémov kategórií priestoru, času a pohybu na úrovni súčasných vedeckých poznatkov.

Ján Dubnička

FILOZOFICKÁ PRÁCA O PRAVDEPODOBNOSTI

Autor *Úvodu do sveta pravdepodobnosti* (Vvedeniye v verojatnostnyj mir, Moskva 1971) J. V. Sačkov nie je našej filozofickej verejnosti neznámy. Roku 1961 vyšiel v Prahe preklad jeho knihy pod názvom *Materialistický výklad kvantovej mechaniky* a na stránkach odborných publikácií a časopisov vychádzajú už po mnoho rokov jeho štúdie, ktorých dominantnou témou sú problémy pravdepodobnosti a štatistiky.

Kniha je rozdelená do niekoľkých častí, pričom prvé dve kapitoly majú charakter akejsi teoretickej prípravy. Poukazuje sa v nich na význam pravdepodobnosti v súčasných vedách; osobitne sa vyzdvihuje význam matematiky a systémovo-štruktúrny prístup. Sačkov vychádza z myšlienky, že spojením dvoch vecí vzniká čosi nové; kvality tohto nového nie sú aditívnym vyjadrením izolovaných zložiek. To je jasné dištancovanie sa od mechanistického chápania, to je východisko nezlučiteľné s redukcionizmom. Vo svojej argumentácii sa autor knihy opiera aj o najnovšie výsledky výskumu v teórii informácií a v kybernetike.

Tretia kapitola sa zaoberá problematikou determinizmu. Sačkov sa tu predstavuje ako znalec histórie fyziky a vystihuje slabé stránky mechanistického determinizmu, najmä jednoznačnosť a rovnocennosť súvislostí. Hoci sa pod titulom uvádza, že ide o metodologické otázky, autor knihy sa nevyhýba ontologickým úvahám, ak je to potrebné na všestranné objasnenie sledovaných problémov. Podľa jeho náhľadu poznanie nemožno objasniť bez prihliadania na bytie, ktorého je odrazom a vyjadrením.

K jadrú problematiky sa autor dostáva vo štvrtej kapitole, kde analyzuje základné myšlienky teórie pravdepodobnosti. Teóriu pravdepodobnosti vymedzuje ako matematickú disciplínu, ktorá skúma zákonitosti náhodných javov. Zdôrazňuje, 1. že náhodná udalosť vystupuje ako element náhodného masového javu. 2. Množina udalostí sa delí na triedy, podmnožiny, charakterizuje ich rozmanitosť. 3. Ako tretiu základnú črtu pravdepodobnosti — v zhode s mnohými inými autormi — uvádza nezávislosť. (Pri výklade týchto problémov sa opiera o známych sovietskych