

Literatura

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 61 (1932), No. 8, 362--368

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/122187>

Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1932

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

LITERATURA.

A. Recense.

R. v. Mises: Wahrscheinlichkeitsrechnung und ihre Anwendung in der Statistik und theoretischen Physik. Leipzig-Wien 1931, X, 574 str. Cena 280.50 Kč.

Tato učebnice sleduje dvojí cíl: předně má jednotným způsobem vyložit celý počet pravděpodobnosti, a za druhé má definitivně prokázat nutnost a převahu autorova stanoviska (vyloženého v dřívějších pracích v Mathem. Zeitschrift Bd. IV. a V., 1919) nad tradičními základy počtu pravděpodobnosti. Předem možno prohlásiti, že přes různé námítky autor svého cíle zcela dosahuje.

Hlavní body Misesovy teorie pravděpodobnosti jsou tyto:

1. Pojem statistického souboru (kolektivu) jest prvotní a musí býti postaven před pojem pravděpodobnosti. To má za následek, že veškeré výroky počtu pravděpodobnosti mají smysl toliko *relativní* a nikoliv *absolutní*, jak tomu jest v tradičním p. pr. O tom, které souhrny elementů jest třeba považovati za kolektivy, rozhodují dva principy. Oba jsou odvozeny ze zkušenosti a vyjadřují fakt, α) že relativní četnosti (frekvence) pro výskyt určitého znaku ve statistickém souhrnu vykazují jistou stálost, a β) že není možno při náhodných hrách předem podati výherní systém.

2. Veškeré úlohy (a problémy) počtu pravděpodob. lze redukovati na čtyři základní operace prováděné s kolektivou. Prvé tři se týkají toliko jednoho kolektivu, a jsou to: a) výběr elementů z kolektivu bez zřetele ke znakům, b) smíchání znaků (slučování znaků) v kolektivou, c) rozdělení kolektivu podle znaků. Čtvrtá operace, zvaná spojení, umožňuje sloučiti dva a více kolektivů v jeden nový kolektiv. Operace spojení jest nejsložitější a vyžaduje, aby se činil rozdíl mezi závislými a nezávislými kolektivou. Přesné definice závislosti a nezávislosti podává autor pomocí pojmu „vylosování (Auswürfelung)“.

3. Tradiční počet pravděp. znal jen jeden zákon velkých čísel, který se odvodil z teorému Bernoulliho (spojení více alternativ téhož druhu). Nová teorie odvozuje analogickým způsobem z teorému Bayesova (z opakovaných pozorování se soudí na základní pravděpodobnost jistého zjevu) druhý zákon velkých čísel. Ke každému zákonu patří základní analytická věta, která vyjadřuje asymptotický průběh pravděpodobnosti v příslušném zákoně uvedené.

Proti této teorii jsou uváděny různé námítky. Tak na př. se praví, že analytického pojmu limity nelze v počtu pravděp. užít. Tato námítka není oprávněna, neboť z postupu, kterým Mises odvozuje zákony velkých čísel, velmi jasně vyplývá, že s analytickou limitou úplně vystačíme. Vážnější jsou námítky, které se opírají o princip nemožnosti herního systému a o operaci „spojení“. Východisko z těchto nesnází nalézám v tom, že Misesovy

požadavky prohlásíme za principy, které mají přímý vztah ke zkušenosti, a nikoliv za čisté logické axiomy (třebas ze zkušenosti odvozené).

Pokud jde o rozdělení obsahu, má kniha čtyři kapitoly, z nichž prvá podává základy počtu pravděp., druhá pojednává o zákonech velkých čísel, ve třetí jest p. pravděp. aplikován na statistiku a teorii chyb, a čtvrtá kapitola vykládá základy fyzikální statistiky. (Do fyzikální statistiky nové stanovisko příliš nezasahuje.)

O celkovém významu knihy postačí říci, že jest nezbytná pro každého (pro teoretika i pro praktika), kdo s počtem pravděpodobnosti pracuje.

Otomar Pankraz.

D. Hilbert: Beweis des Tertium non datur. Nachrichten von der Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen 1931, Sonderdruck I., 22. Weidmann, Berlin.

Ve sporu mezi intuicionismem a formalismem o základech matematiky důležitým bodem diskuse jest stanovisko k logickému principu „tertium non datur.“ Intuicionisté připouštějí, že obecně platit nemusí, kdežto formalistům jeví se naprosto nutným. Sám zakladatel formalismu, D. Hilbert, na mnohých místech své metamatematiky věnoval tomuto principu zvláštní pozornost a před nedávnem výsledek svých úvah uveřejnil ve zprávě, o níž referuji.

Jak známo, vědním předmětem Hilbertovy metamatematiky jsou axiomy, věty a důkazy obyčejné matematiky; s těmito úsudky operuje se v metamatematice právě tak, jako v aritmetice s čísly nebo v geometrii s body. Úlohou metamatematiky jest vybudovati teorii důkazu a hlavně prokázati, že axiomy obyčejné matematiky si neodporují. Pomocí symbolické logiky každý úsudek obyčejné matematiky dá se převést na jisté typické formule metamatematiky. Kromě obvyklých matematických symbolů přibudou další znaky a to:

\rightarrow , $\&$, \vee , \neg , (x) , (Ex) ,
(následuje), (a), (nebo), (negace), (všechny), (existuje).

Jisté základní formule (axiomy a úsudková-schemata) slouží za východisko. V předloženém pojednání volí Hilbert následujících šest druhů formulí za základ: (I.) Axiomy o implikaci (následnosti) výroků. (II.) Axiomy o znaku $(\&)$ a (\vee) (III.) Axiom o rovnosti dvou čísel. (IV.) Axiom sporu

$$\mathfrak{A} \& \bar{\mathfrak{A}} \rightarrow \mathfrak{B},$$

což znamená: Jestliže dokážeme, že platí současně výrok \mathfrak{A} , a jeho zápor $\bar{\mathfrak{A}}$, pak z toho plyne platnost jiného výroku \mathfrak{B} než toho, ze kterého jsme vyšli. (V.) Schema pro závěr

$$\frac{S}{S \rightarrow T},$$

slovy: „Jestliže formule S a $S \rightarrow T$ považujeme za dokázané, pak rovněž T jest dokázaná formule.“ (VI.) Transfinitní axiomy a úsudková-schemata: a) Zavedení pojmu „všechny.“ Nechť $\mathfrak{A}(\xi)$ jest správným výrokiem, dosadím-li za logickou proměnnou ξ jisté číslo. Pak z toho plyne, že výrok $(x) \mathfrak{A}(x)$ — t. zn. výrok „pro všechna čísla x platí \mathfrak{A} “ — jest správný (oprávněný). Naopak $(x) \mathfrak{A}(x) \rightarrow \mathfrak{A}(a)$, čili: Jsou-li dána všechna x , pro která \mathfrak{A} platí, potom výrok \mathfrak{A} jest správný pro zcela určité číslo a . b) Pojem „existuje“ zavádí Hilbert schematem

$$\frac{\mathfrak{A}(a)}{(Ex) \mathfrak{A}(x)},$$

čímž vyjadřuje následující myšlenkový obrat: Víme-li, že a zcela určitě číslo a platí správný výrok \mathfrak{A} , potom mohu místo $\mathfrak{A}(a)$ dosadit výraz

$(\exists x) \mathcal{A}(x)$, který znamená „existuje jisté (blíže neurčené) číslo x , pro které \mathcal{A} platí“. Tvrzení lze také vyslovit opačně. Výslovně třeba (podle autora) upozornit, že transfinální axiomy jsou zcela finitní povahy, což znamená, že k splnění předpisů jimi vyslovených postačí vždy provést jen konečný počet kroků.

Tyto druhy axiomů a schemat dají se bez obtíží převést bezprostředně na definice a tím lze dokázat, že jsou beze sporu. Při tom pojem „ \mathcal{A} jest beze sporu“ znamená: Provedeme-li nějaký důkaz, při kterém \mathcal{A} považujeme za axiom, pak vždy musíme dospět ke konečné formuli, která jest různá od relace $1 \neq 1$.

K úplnému vybudování matematiky potřebují formalisté následující větu: Každý výrok jest buď správný anebo falešný. Z dosud uvedených axiomů lze však dokázati pouze tvrzení: Je-li výrok správný, pak nikdy nevede ke sporu; vede-li ke sporu, jest falešný. Jinak řečeno, pojmy „beze sporu“ a „správný“ jsou identické. Disjunkce „buď správný anebo falešný“ z axiomů (I.) až (VI.) neplyne, a jest proto nutné přibrati další axiom, a to právě „tertium non datur“. Jeho formulace jest

$$(x) \mathcal{A}(x) \vee (\exists x) \bar{\mathcal{A}}(x)$$

a vyjadřuje: „Je-li $\mathcal{A}(x)$ výrok, který obsahuje proměnnou veličinu x , potom vždy buď tento výrok jest správný pro každé číslo x dosazené místo x anebo existuje číslo (blíže neurčené), pro které výrok není správný“.

Na rozdíl od dřívějších axiomů nedá se „tertium non datur“ převést na definice, protože vyslovuje nový obsahový fakt, který třeba dokázat. To obsahově nové, o čem se v něm jedná, jest právě zmíněná disjunkce. Důkaz její pro čísla celá a funkce celočíselné provádí Hilbert tak, že dokáže: Vyjdeme-li z axiomů, mezi nimiž se vyskytuje „tertium non datur“, a předpokládáme-li, že tyto axiomy jsou správné, pak nikdy nemůžeme dospět k relaci $1 \neq 1$. Z toho plyne, že „tertium non datur“ obsahuje vskutku správný výrok. —

Patrně, že vzdor malému rozsahu jest pojednání velmi obsažné a dá se o něm očekávati zajímavá diskuse, hlavně se strany intuicionistů. Se svého stanoviska recensent připomíná, že důkaz disjunkce proveden jest fakticky toliko pro čísla celá a funkce celočíselné a že otázka po obecném důkazu zůstává stále otevřena.

Otomar Pankraz.

Ferdinand Pietsch: Elektřina. Praha 1931. 269 str., 195 obr. Cena 39 Kč.

V knihovně „Škola vševědná“, určené vzdělání širokého publika na podkladě čistě vědeckém, vyšel právě svazek pojednávající názorně a srozumitelně o základních zjevech v oboru elektřiny a magnetismu. „Knižka tato je určena“, jak sám autor praví v předmluvě, „v první řadě pro samouky, kteří chtějí si osvojit nauku o elektřině a magnetismu v rozsahu předepsaném pro střední školy.“

Na počátku rozebírá autor základní úkazy magnetické, pak pojednává o elektřině statické, kde pěkně vyvozuje na př. představu silových trubíc, potenciálu a kapacity; v elektřině kinetické věnuje více místa magnetoindukci a zvláště proudů střídavému, který přes svoji velkou důležitost bývá v našich knihách odbýván několika řádky. Rovněž o elektromagnetech a kondensátorech pojednává obšírněji, na podkladě nejnovějších názorů, zvláště vzhledem k jejich velké důležitosti v technice a v praktickém životě. V poslední části vysvětluje elektromagnetické vlny, použití elektronových lamp a základy radiotelegrafie a radiotelefonie. Na konci je několik pěkných úloh, tabulky odporů, dielektr. konstant a prakt. jednotek (ampér, volt . . .), jichž lze dobře použítí při různých praktických výpočtech.

Kniha je psána jasně, takže se pěkně čte a je doložena téměř 200 schematických obrazců, které usnadňují čtenáři vniknutí do záhad elektrických

zjevů. Výklad je doprovázen množstvím řešených praktických příkladů, jimiž může čtenář ještě více prohloubiti obsah přečtených kapitol. Autor úmyslně nepoužívá těžkého matematického aparátu, neboť by tím také kniha ztrácela svůj původní účel, ale sám praví, že pro porozumění je nutné příslušné matematické vzdělání středoškolské. Těžší partie jsou tištěny menším tiskem, takže méně zkušený čtenář je může vynechat.

Knihu lze doporučit zvláště žákům vyšších tříd, studujícím přír. věd, technikům i p. kolegům a všem, kteří chtějí vniknouti do základů elektřiny — tohoto moderního zázraku XX. století.

Fr. Bouchal.

H. Barkhausen: Lehrbuch der Elektronen-Röhren. I. Band. 4. Auflage. Leipzig. 1931. Cena 63.80 Kč.

Nové vydání prvního dílu známé Barkhausenovy klasické knihy o elektronových lampách je proti předcházejícím vydáním úplně přepracováno; bylo to vynuceno neobyčejným rozšířením rozhlasu s novými úkoly a požadavky s jedné strany, novými možnostmi a technickými prostředky s druhé strany.

Dřívější vydání probírala v I. díle teorii lamp a zesilovačů, v novém vydání je teorie zesilovačů přesunuta do dílu druhého a na místo toho je zařazen velmi obšrný oddíl, v němž jsou shrnuty všechny obecné věty o elektrických obvodech, jichž bude v dalším potřeba. V prvním díle knihy nadepsané: Allgemeine Grundlagen vykládá Barkhausen o emisi elektronů ze žhavých katod, při čemž přihlíží k novým typům katod (thoriováným a oxidovým), dále o zákonitostech v diodách, v triodách a lampách o více elektrodách. Ke konci tohoto dílu popisuje konstrukci a technická data moderních technických lamp. V druhém díle nadepsaném: Theorie der Schaltungen odvozuje Barkhausen všechny obecné věty o elektrických obvodech, jichž bude v dalším používáno: Nejprve vykládá symbolickou metodu k řešení úloh o střídavém proudu, pak podává teorii dvojpólu, a konečně teorii čtyřpólu s aplikacemi na různé druhy transformátorů.

Předností Barkhausenových knih je jasné fyzikální formulování problémů a řešení jich s ohledem na potřeby praxe. Nové vydání Barkhausenovy knihy lze doporučit všem, kdož se chtějí co nejzvrubněji poučit o dnešním stavu techniky elektronových lamp.

Záček.

P. David: Manuel de réception radio-électrique. Paříž 1930. Cena 54 Kč.

Davidova kniha podává vědecký základ přijímačů elektromagnetických vln, hlavně pro potřeby rozhlasu. V první kapitole pojednává o elektromagnetických vlnách netlumených, modulovaných a o atmosférických poruchách. Dále o šíření elektromagnetických vln, o vlivu vodivosti země, o vlivu vodivých vrstev ve vysokých oblastech atmosféry, o vzorcích pro šíření elektromagnetických vln krátkých i dlouhých. V druhé kapitole probírá autor teorii anten, rámových anten, promlouvá dále o vzájemném působení anten.

V třetí kapitole pojednává o oddělování signálů a o prostředcích k tomu užívaných. Sem je také zařazen výklad o t. zv. antiparasitních spojeních. Další kapitoly jednájí o zesilovačích, detekci a reakci. Kapitola šestá jedná o teorii heterodynů, superheterodynů a o superreakci. Poslední kapitola jedná o volbě a konstrukci přijímačů hlavně s ohledem na potřeby rozhlasové.

Davidova kniha je sice psána vědecky (na rozdíl od mnohých knih podobného obsahu), při tom však velmi přístupně, takže ji fysik čte velmi snadno. Lze ji proto vřele doporučit všem, kdož se chtějí snadnou cestou seznámit s vědeckými základy moderní přijímací techniky.

Záček.

G. Gamov: Der Bau des Atomkerns und die Radioaktivität. (Do němčiny přeloženo od C. a F. Houtermansových. Vyšlo 1932 v naklad. S. Hirzel, Lipsko. Str. 148, cena 10 Mk.)

Pokusné výzkumy o atomovém jádře a jejich teoretický výklad tvoří dnes poznamenáhu samostatný úsek nejen radiologie, avšak fysiky vůbec. Necháme-li stranou slabiny prudkého vývoje, zůstává půvab oboru vskutku nového, půvab fysiky „sui generis“. Otázka: je-li tohle ještě fysika, je při prvním pohledu zcela oprávněná, při hlubším pohledu a studiu nového oboru neubráníme se názoru, že fysika to vskutku je a že to je zároveň zásoba oživujících injekcí do mnohdy ustrnulého tělesa atomistiky.

V uplynulých třiceti letech je sbírán pokusný materiál o atomovém jádře. Jakýkoliv teoretický výklad selhává. Studium zjevů radioaktivního záření je ovšem největším zdrojem pokusného materiálu. (Srovnej lask. také recesentův článek v 3. č. Časopisu pro přest. matem. a fys. z t. r. „Význam vlnové mechaniky pro teorie rad. záření“.) Mohutnou vzpruhou pokusů jsou rozbíjecí pokusy z r. 1919—20, kdy docílené rozbití atomu propůjčilo novému oboru přímo evolucionistický ráz. Když ochladlo první nadšení a vidiny z Wellsových románů odešly zase do říše vidin, nastalo účelné pokusné i teoretické studium otázky rozbití atomu. Teoretickou basi tomuto deset let starému oboru fysiky snažil se před čtyřmi léty vybudovati Gamov se spolupracovníky. Gamovova knížka, o které dnes referujeme, má býti shrnutím teoretického aparátu, ovládajícího zjevy jádrového záření a rozbití jádra s hlediska nejmodernější atomové mikro-mechaniky.

Zvláštní cenu Gamovovy knížky vidím v tom, že před nedávnem prodělala první křest ohněm. Názory Gamovovy ocitly se v těžké krizi, když před nedávnem různí badatelé, jako na př. Meitnerová, de Broglie, Leprince-Ringuet, na základě svých pokusných výsledků popírali rozhodně (zejména Meitnerová) existenci t. zv. resonančního rozbití atomu. Z Gamovovy teorie atomového jádra vyplývá totiž existence diskretních energií protonů, které jsou úderem alfa částice na jádro z jádra „vyhazovány“. Protony tvoří jakési energetické grupy. Pokusně první potvrdil tento názor r. 1928 Pose (asistent prof. Hoffmanna), který alfa zářením prvku polonia bombardoval hliník. Vodíková jádra z hliníku bombardováním uvolňovaná zřetelně se řadila do tří grup, pokud se týče jejich doběhů (energií). Meitnerová těchto výsledků ve svém ústavě nedocílila a snažila se je popřít; Poseho metodiku, která byla mnohem citlivější a jemnější, hájil Hoffmann. Rozhodující slovo znamenají tři práce Chadwickovy a spoluprac. (Proc. Roy. Soc. z r. 1931—32), kterými nade vše pochybnost pokusně dokázána existence diskretních energií protonů, uvolňovaných z některých lehkých prvků bombardováním alfa zářením.

Takovou bitvou na poli experimentů ovšem Gamovovy teorie velmi získaly. Nejsou tudíž jen dernier cri v maličkém a skromném úseku teoretické fysiky; určeným jen pro pobavení experimentátorů. Jsou vážným pokusem o teorii oboru, který po desetiletí byl jen snůškou fakt a číslic. Knížka se skládá ze čtyř hlavních kapitol: I. Stavební kameny atomového jádra a jádrové energie. II. Spontánní rozpad atomového jádra (radioaktivita). III. Vzbuzené stavy jádra a elektromagnetické záření jádrové. IV. Umělé vzbuzení a přeměna atomových jader. (Slovem „vzbuzení“ překládám pojem „Anregung“.) Věnována je právem Cavendishově laboratoři v Cambridge, která je dnes ohniskem veškeré experimentální činnosti v tomto oboru.

Santholzer.

K. Schütt: Einführung in die Physik des Fliegens. Berlin 1931.
Cena 34 Kč.

Schüttova kniha je určena pro studující vyšších tříd středních škol a podává fysikální základy vzduchoplavby. V první kapitole jedná velmi zevrubně o odporu vzduchu, v druhé o nosných plochách aeroplánů, konečně o leteckém motoru a vrtulí. V poslední kapitole jedná pak o vlastním letu.

Velkou předností knihy je okolnost, že autor při svých výkladech vychází z instruktivních pokusů, jež lze i jednoduchými prostředky snadno předvésti; výklady jsou sice velmi přístupné, při tom však založeny na vědecké, fyzikální bási. Knihu lze velmi vřele doporučit všem, kdož se chtějí snadným způsobem poučit o fyzikálních základech vzduchoplavby, hlavně pak našim posluchačům a učitelům fyziky na středních školách, kteří zde najdou množství látky, jíž mohou zpestiti své fyzikální výklady z oboru, pro něž u žáků najdou jistě živý zájem.

Záček.

Manne Siegbahn (Upsala): *Spektroskopie der Röntgenstrahlen*. 2. vyd. Berlin 1931. VI, 575 s. Cena 421.60 Kč.

Vývoj spektroskopie X-paprsků je nejlépe patrný při srovnání obou vydání knihy prof. Siegbahna z roku 1923 a vydání nového. Při stejném omezení materiálu vzrostl rozsah nového vydání na dvojnásobný počet stran. O předešlém vydání jsem své doby v tomto časopise referoval. Chci se proto zmínit hlavně o tom, čím se obě vydání liší. Uvedené zvětšení rozsahu materiálu působilo jednu takovou změnu. X-spektra se začínají rozsahem materiálu rovnat spektrům optickým, ač práce u X-spekter je daleko obtížnější. Avšak i rostoucí souvislost X-spekter a optických vynucuje si podobnost zpracování obou oborů. Proto zpracování tohoto vydání připomíná v mnohem ohledu spektroskopickou příručku Kaisrovu. Možno říci, že je to dnes jediné dílo, které obsahuje skoro úplný materiál X-spektroskopický získaný různými badateli. Stejně je tomu, pokud se týká vývoje metodiky X-spektroskopické. A v tomto směru zvláště vyniká nové vydání nad prvé. Obsahuje aspoň zmínku o metodách cizích autorů, třeba nebylo s nimi docíleno systematických výsledků jako některou z metod prof. Siegbahna a jeho školy. Zvláštní kapitola je věnována metodám rovinných mřížek (absolutní měření vlnových délek) a výsledky jsou porovnány s výsledky získanými pomocí mřížek krystalových. Nové jsou též výzkumy o ohybu, lomu a odrazu X-paprsků při použití dlouhovlnných monochromatických paprsků (uvedena též práce Valouchova). Avšak i při použití kratších vlnových délek je tu podána a nově řešena tato otázka lomu a odrazu, a to v kapitole týkající se odchylek od Braggovy rovnice. V kapitole podávající systematicku X-spekter je používáno v tomto vydání pokud možno analogických symbolů a znázornění, jakých se používá ve spektrech optických, což pochopení systematiky X-spekter a porovnání systematiky spekter optických velmi usnadňuje.

Možno říci, že tímto vydáním dostalo se nám díla, které obepíná přehledně celkový stav dnešní X-spektroskopie. Jak obtížná tato práce byla, o tom může si učiniti čtenář představu na pečlivě sestaveném seznamu literatury do konce roku 1930 a části roku 1931. Proti vydání předešlému zvláště důstojněji jsou zastoupeny práce autorů francouzských i amerických. Z prací našich autorů domácích jsou v textu nebo v pozdější literatuře uvedeny práce Engelmannové, Filčákové, Kubička, Pestrecova, Posejpa, Valoucha, Záčka a Dolejška.

V. Dolejšek.

B. Přehled původních publikací českých matematiků a fyziků.

J. Fischer: Beiträge zur Theorie der Absorption von Röntgenstrahlen. Ann. d. Phys. (5) 8. 820. 1931.

Autor odvozuje přesný vzorec pro směrové rozdělení fotoelektronů a pro absorpční koeficient rönt. paprsků.

J. Fischer: Ueber die retardierten Matrixelemente in der Theorie der Streuung und Absorption von Röntgenstrahlen, Ann. d. Phys. (5) 11. 489. 1931.

Autor odvozuje obecné výrazy pro Comptonův resp. fotoelektrický zjev.

M. A. Valouch: Bemerkungen zur Walztextur von Zink. (Metallwirtschaft, XI, 165, 1932).

Autor stanovil experimentálně polové obrazce ploch (0001), (10 $\bar{1}$ 0), a ($\bar{1}$ 011) u jednosměrně válcovaného plechu zinkového a ukázal, že mechanismus plastické deformace zinku krystalinického jest totožný s mechanismem nalezeným u krystalových jedinců,

E. Schmid a M. A. Valouch: Über sprunghafte Translation von Zinkkristallen. (ZS. f. Phys., 75, 531, 1932).

Autoři studovali počátek plastické deformace krystalových jedinců velmi čistého zinku a zjistili nespojitost počáteční deformace. Zkoumali tento nový zjev hlavně v závislosti na krystalografické orientaci a na teplotě.
