

# Sadowski, Wadim N.

---

## Rozwój badań z zakresu ogólnej teorii układów

---

Kwartalnik Historii Nauki i Techniki 16/2, 401-412

---

1971

Artykuł umieszczony jest w kolekcji cyfrowej Bazhum, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych tworzonej przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego.

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie ze środków specjalnych MNiSW dzięki Wydziałowi Historycznemu Uniwersytetu Warszawskiego.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.



## ROZWOJ BADAŃ Z ZAKRESU OGÓLNEJ TEORII UKŁADÓW

W ciągu ostatnich 30—40 lat, w ramach szczegółowych dyscyplin naukowych i technicznych (biologii, socjologii, cybernetyki itd.) oraz w kontekście ogólnych badań logiczno-metodologicznych poświęca się wiele uwagi wypracowaniu tzw. ujęcia systemowego, tzn. analizie zabiegów mających na celu ujęcie rozpatrywanych obiektów jako systemów (układów) — (zbiorów powiązanych ze sobą elementów) oraz sposobów ich badania (opisu, interpretacji, przewidywania, konstruowania itd.). W miarę postępów w tym kierunku naukowym zrodziły się projekty zbudowania ogólnej teorii układów.

Sam termin „ogólna teoria układów” — *General System Theory*, *Allgemeine Systemlehre (Systemtheorie)* — wprowadził pierwszy wkrótce po drugiej wojnie światowej, L. von Bertalanffy<sup>1</sup>; on też podjął pierwszy metodyczną próbę zbudowania takiej koncepcji<sup>2</sup>; próbę, która niewątpliwie po dziś dzień nie straciła nic na aktualności.

Ogólna teoria układów stanowi międzydyscyplinową dziedzinę badań naukowych, do której zadań należy: 1) zdefiniowanie pojęcia „układu” i wszystkich związanych z nim pojęć; 2) klasyfikacja układów i wykrywanie praw dotyczących zarówno układów w ogólności, jak i poszczególnych klas układów; 3) konstruowanie modeli (o różnym stopniu uogólnienia) zachowania (funkcjonowania rozwoju) układów; 4) wypracowanie specjalnego aparatu formalnego (w tym również logiczno-metodologicznego), umożliwiającego nie tylko rozwiązanie zadań wymienionych w p. 1—3, lecz również stworzenie ogólnych podstaw teoretycznych dla specjalnych koncepcji systemowych typu teorii układów sterowania, teorii automatów, teorii systemów informacji itd. Co się tyczy zadań, do których rozwiązania przyczynić się może ogólna teoria układów, to wymienić tu należy: możliwość przenoszenia pojęć, praw i modeli (na zasadzie ich izomorfizmu) z jednej dyscypliny naukowej do innej, co z natury rzeczy prowadzi do minimalizacji dublowania badań teoretycznych; zbudowanie na podstawie systemowej modeli teoretycznych dla szerokiego wachlarza dyscyplin naukowych (m.in. różnego rodzaju nauk

---

<sup>1</sup> L. von Bertalanffy, *Zu einer allgemeinen Systemlehre*. „Blätter für deutsche Philosophie”, 1945 nr 3/4 (przedruk w „Biologia Generalis”, vol. 19, 1949, ss. 114—129). Bertalanffy podaje, że zasady wyjściowe ogólnej teorii układów wyłożył po raz pierwszy w 1937 r. na seminarium filozoficznym prowadzonym przez Ch. Morrisa na University of Chicago, wstrzymał się jednak wówczas od publikacji na ten temat (L. von Bertalanffy, *General System Theory. A critical review*. „General Systems”, vol. 7, 1962, s. 2; tłum. ros.: *Issledowanija po obszczzej teorii sistiem*. Pod ried. W. N. Sadowskiego i E. G. Judina. Moskwa, 1969, s. 28).

<sup>2</sup> Zob. L. von Bertalanffy, *General System Theory. Foundations, Development, Applications*. New York, 1968.

o zachowaniu, w których zbudowanie teorii natrafia na duże trudności); dostarczanie konkretnych dowodów jedności nauki itd.<sup>3</sup>

Prace nad ogólną teorią układów są, jak to zademonstrowały wyniki badań ubiegłych lat dwudziestu, jednym z aspektów szerszego kierunku naukowo-technicznego, występującego pod nazwą „ujęcia systemowego”, „badań systemowych”, „nauki o systemach” itd. Zasługuje w tym względzie na uwagę stanowisko, jakie zajął L. von Bertalanffy na XIV Międzynarodowym Kongresie Filozofii: mówiąc o kształtowaniu się „nauki o systemach (układach)” rozróżnia on dwa jej źródła — praktyczne i teoretyczne; pierwsze związane jest z rozwojem nowych koncepcji w nauce stosowanej, którym to koncepcjom nadano ogólną nazwę „ujęcia systemowego” i których najbardziej charakterystycznym przykładem jest cybernetyka; drugie (chronologicznie wcześniejsze) występuje pod nazwą „ogólnej teorii układów” i stawia sobie za zadanie odnowienie aparatu teoretycznego nauki współczesnej<sup>4</sup>. Należy zaznaczyć, że charakter stosunku wzajemnego między ogólną teorią układów a innymi dziedzinami badań systemowych ujmowanych jest w sposób odmienny przez różnych badaczy; nie są również jednolicie ujmowane i rozumiane główne poddziały badań systemowych. Dlatego też przedstawiamy pokrótce nasze rozumienie wymienionych problemów.

Przez badania systemowe rozumieć będziemy całokształt badań naukowych i technicznych, które niezależnie od swej specyfiki i różnorodności zgodne są w pojmowaniu i rozpatrywaniu badanych przez nie obiektów jako systemów (układów), czyli jako zbiorów powiązanych ze sobą elementów tworzących całość. Formułowanie *explicite* specyficznych problemów wyłaniających się w badaniach systemowych (takich jak zabiegi zmierzające do przedstawienia obiektów jako układów, sposoby ich badania itd.) wykształca ujęcie systemowe, które z natury rzeczy przybiera różne formy, teoretyczne i praktyczne (poczynając od metodyk projektowania i konstruowania złożonych systemów technicznych, a kończąc na ogólnej teorii układów w wyżej omówionym znaczeniu). W związku z pracami nad ujęciem systemowym wyłaniają się siłą rzeczy problemy natury filozoficznej i logiczno-metodologicznej, tak że w konsekwencji można całokształt aktualnych badań prowadzonych w łożysku ujęć systemowych podzielić na cztery wzajemnie ze sobą związane sfery; są to:

- 1) filozoficzne aspekty ujęcia systemowego;
- 2) logika i metodologia badań systemowych;
- 3) ogólna teoria układów;
- 4) szczegółowe koncepcje i teorie układów.

Z punktu widzenia naukoznawstwa i historii nauki problematyka ogólnej teorii układów budzi zainteresowanie przede wszystkim w aspektach takich, jak: 1) historia rozwoju badań z zakresu ogólnej teorii układów, 2) organizacja aktualnych prac nad ogólną teorią układów i badań systemowych w ogólności, 3) oddziaływanie wzajemne ogólnej teorii układów

<sup>3</sup> Zob. L. von Bertalanffy, *General System Theory. A critical review. „General Systems”*, 1962 Vol. 7; A. Rapoport, *Mathematical Aspects of General Systems Analysis. „General Systems”*, 1966, vol. XI; K. Boulding, *General Systems Theory. The Skeleton of Science. „General Systems”*, 1956, vol. I (wszystkie te prace opublikowane w tłumaczeniu rosyjskim w: *Issledowanija po obszcznej teoriji sistiem*, Moskwa 1969).

<sup>4</sup> L. von Bertalanffy, *General Systems Theory as Integrating Factor in Contemporary Science and in Philosophy. Akten des XIV Internationalen Kongresses für Philosophie. Wien 2—9 September 1968. Bd. II, Wien 1968, ss. 335—340.*

i nauki o nauce. To ostatnie zagadnienie rozpatrzyliśmy już pokrótce swego czasu<sup>5</sup>. Opis organizacji badań z zakresu ogólnej teorii układów (co prawda daleki od wyczerpania tematu) zawarty jest w pracach L. von Bertalanffy'ego<sup>6</sup> i był przez nas omówiony w artykule pisanym wspólnie z I. Blauberiem i E. Judinem<sup>7</sup>. W pracy niniejszej chcemy scharakteryzować rozwój badań z zakresu ogólnej teorii układów.

Analizując historię rozwoju koncepcji ogólnej teorii układów nie możemy oczywiście abstrahować całkowicie od historii rozwoju ujęcia systemowego i badań systemowych w ogólności. W tym kontekście jako przesłanki opracowania ogólnej teorii układów występują z jednej strony nowe teoriopoznawcze zasady poznania zrodzone w XVIII—XIX w., z drugiej zaś konkretna realizacja tych zasad w nauce XIX i początków XX w. Co się tyczy zasad jako takich, to pod kątem badań systemowych należy przede wszystkim uwzględnić próby przewyżczenia sporów mechanicyzmu (redukcjonizmu) z koncepcją całościowości; inicjatorzy tych prób dążyli do uwolnienia idei całościowości od jej tradycyjnego zabarwienia mistycznego, do wykrycia naturalnych źródeł właściwości obiektów całościowych, do powiązania w jednym całościowym obrazie naukowym procesów funkcjonowania i rozwoju, co z kolei wymagało odrzucenia koncepcji jednoznacznego determinizmu na rzecz zależności statystycznych itp.<sup>8</sup> Tę właśnie stronę historii ujęcia systemowego ma na uwadze L. von Bertalanffy, gdy w bogatej w nazwiska licznych filozofów i uczonych historii pojęcia „system” wymienia imiona Leibniza, Mikołaja z Kuzy, Vico, Hegla, Marksa i in.<sup>9</sup>

Konkretna realizacja naukowa tych nowych zasad gnozeologicznych obejmuje szeroki wachlarz koncepcji naukowych w biologii, psychologii, socjologii, ekonomii politycznej itd. zrodzonych na przełomie XIX i XX w. Należą do nich rozmaite warianty koncepcji organistycznych, teoria poziomów integracyjnych, psychologia postaci, tektologia — ogólna teoria organizacji itd.

Cechą charakterystyczną początkowego okresu rozwoju idei systemowych była wyraźnie zarysowująca się orientacja w kierunku rozumienia świata jako całości kształtu tworców całościowych, oddzielonych od siebie strukturalnie i rządzonych swoistymi prawami. Przy tym różnego rodzaju koncepcje organistyczne początków XX w. (organicyzm wczesnego J. Woodgera, teoria ewolucji emergentnej C. Lloyd Morgana i in.) nie zdołały jeszcze uwolnić się całkowicie od wpływów witalizmu. Jeżeli idzie o teorię poziomów integracyjnych H. Ch. Browna i R. W. Sellarsa, to w gruncie rzeczy jest to pierwsza naukowa próba analizy całości organicznej w jej strukturalnej różnorodności<sup>10</sup>.

<sup>5</sup> W. N. Sadowski, *Nauka o nauce a teoria systemów ogólnych*. „Zagadnienia Naukoznawstwa”. 1968, t. 4, nr 3(15), ss. 34—37.

<sup>6</sup> Zob. np. L. von Bertalanffy, *Obszczaja teorija sistiem — obzor problem i riezzultatow*. „Sistiemnyje issledowanija. Jeżegodnik — 1969”, Moskwa 1969, ss. 37—40.

<sup>7</sup> I. W. Blauber, W. N. Sadowski, E. G. Judin, *Sistiemnyje issledowanija i obszczaja teorija sistiem*. „Sistiemnyje issledowanija. Jeżegodnik — 1969”, Moskwa 1969, ss. 8—13.

<sup>8</sup> Bliższe szczegóły zob. I. W. Blauber, W. N. Sadowski, E. G. Judin, *Sistiemnyj podchod: priedposytki, problemy, trudnosti*. Moskwa 1969, ss. 5—10.

<sup>9</sup> L. von Bertalanffy, *General System Theory. Foundations, Development, Applications*. New York 1968, (tłum. ros. w: „Sistiemnyje issledowanija — Jeżegodnik — 1969”. Moskwa 1969, ss. 34—35).

<sup>10</sup> Zob. W. I. Kremianski, *Strukturnyje urowni żywoj matierii*. Moskwa 1969, ss. 16—142.



Spośród bezpośrednich poprzedniczek teorii układów na specjalną uwagę zasługuje ogólna nauka organizacyjna — tektologia Aleksandra Bogdanowa (1913—1917). Punktem centralnym tektologii jest ujmowanie dowolnego zjawiska z punktu widzenia stopnia jego zorganizowania, analiza ogólnych praw organizacji świata na wszystkich szczeblach jego rozwoju. W tektologii Bogdanow nie tylko antycypował wiele idei cybernetyki (sformułował pojęcie sprzężenia zwrotnego — biregulatora, uzasadnił szczegółowo metodę modelowania układów na podstawie ich izomorfizmu itd.), lecz sformułował również szereg zasad wyjściowych teorii układów (zasady organizacji, całościowości, dynamizmu, równowagi ruchomej itd.)<sup>11</sup>.

Istotną rolę z punktu widzenia prac nad ogólną teorią układów, odegrały również badania z zakresu gestaltyzmu i problemów biofizycznych prowadzone pod koniec trzeciej dekady XX w. Tak więc W. Köhler wysunął w 1924 r. problem postaci fizycznych i rozważał możliwość interpretacji na tej podstawie zjawisk biologicznych i psychologicznych, później zaś, w 1927 r., sformułował tezę dotyczącą teorii systemów i postulującą w szczególności porównanie ogólnych własności układów organicznych i nieorganicznych<sup>12</sup>. W tym samym czasie A. Lotka analizował w kontekście badań biofizycznych ogólne pojęcie układu<sup>13</sup>. Należy również zaznaczyć pewne pokrewieństwo idei ogólnej teorii układów z prakseologią T. Kotarbińskiego.

Przejście od stadium bezpośrednich poprzedniczek idei ogólnosystemowych do pierwszego okresu prac nad właściwą teorią układów wiąże się z działalnością L. von Bertalanffy'ego w latach 30-tych i 40-tych i znajduje wyraz w opracowanych przezeń koncepcjach „teorii układów otwartych” i „ogólnej teorii układów”<sup>14</sup>. W koncepcjach tych Bertalanffy starał się przede wszystkim przedstawić ujęcie systemowe i ogólną teorię układów jako stanowisko światopoglądowe i metodologiczne zrywające z tradycjami klasycznej nauki XIX i początków XX w. i wyrażające zasadnicze zmiany konceptualne w badaniu przedmiotów nauki, jakie przyniosła nauka połowy XX w. Główną sferą zainteresowań Bertalanffy'ego jest biologia, ściślej zaś nauki o zachowaniu; koncepcja „ogólnej teorii układów” oparta jest na zasadzie izomorfizmu praw w różnych dziedzinach nauki; aparat formalny, który tu znalazł zastosowanie, wychodzi z rozumienia układu jako kompleksu wzajemnie zależnych od siebie elementów — zachowanie układów opisuje się za pomocą równań różniczkowych typu „teleologicznego” charakteryzujących stan badanego obiektu w danym momencie jako odchylający się wartościami określonych parametrów od stanu docelowego, do którego system niejako dąży.

W pierwszych publikacjach poświęconych teorii systemów Bertalanffy

<sup>11</sup> Zob. A. A. Bogdanow, *Wsieobszczaja organizacjannaja nauka (tektologija)*. Cz. 1—2, Petersburg 1913—1917. Próbę analizy tektologii A. A. Bogdanowa podjął M. I. Sietrow w: *Ob obszczich elementach tektologii A. Bogdanowa, kibiernetiki i teorii sistiem*. „Filosofskije i socjologiczeskije issledowanija”. Ucznyje zapiski kafiedr obszczestwiennych nauk wuzow Leningrada. Filosofija. Wyp. VIII. Leningrad 1967, ss. 49—60.

<sup>12</sup> W. Köhler, *Die physischen Gestalten in Ruhe und im stationären Zustand*. Erlangen 1924; W. Köhler, *Zum Problem der Regulation*. „Roux Archiv”, Bd. 112. 1927.

<sup>13</sup> A. Lotka, *Elements of Physical Biology*. New York 1925.

<sup>14</sup> Podstawowe prace Bertalanffy'ego poświęcone tym problemom zebrane są w książce: L. von Bertalanffy, *General System Theory. Foundations, Development, Applications*. New York 1968.

podkreślał logiczno-matematyczny charakter tej koncepcji<sup>15</sup> i upatrywał w niej „istotny krok ku *Mathesis universalis*” — nauce uniwersalnej — ogarniającej wszystkie dziedziny wiedzy naukowej<sup>16</sup>. Jednakże rozwój tej koncepcji w latach 50-tych i 60-tych nie potwierdził tych aspiracji. W swej realnej treści „ogólna teoria układów” Bertalanffy’ego wyrażała jedynie określone stanowisko ogólnonaukowe i ogólnometodologiczne, a jej konkretny aparat pojęciowy, metody, środki itd. stanowiły tylko jeden z możliwych modeli ujmowania obiektów będących przedmiotem badań współczesnej nauki i techniki<sup>17</sup>.

Zdanie sobie sprawy z ograniczoności teorii układów Bertalanffy’ego zapoczątkowało nowy etap badań z zakresu ogólnej teorii systemów — okres rywalizacji naukowej różnych wariantów ujęć ogólnosystemowych. Etap ten zaczął się pod koniec lat 50-tych i faktycznie trwa po dzień dzisiejszy. Z różnymi koncepcjami ogólnej teorii układów wystąpili w tym okresie M. Mesarović, R. Ackoff, W. Ross Ashby, K. Boulding, A. Rapoport R. Gérard, L. Zadeh, O. Lange, H. Greniewski, A. I. Ujemow, K. M. Chajłow, J. Klir, L. Apostel, W. I. Kremianski i in. Scharakteryzujemy w kolejności chronologicznej sformułowane w tym czasie podstawowe poglądy na budowę ogólnej teorii układów<sup>18</sup>.

W 1956 r. Society for General Systems Research utworzone w 1954 r. w Stanach Zjednoczonych z inicjatywy L. von Bertalanffy’ego, A. Rapoport, K. Bouldinga i R. Gérarda, przystąpiło do wydawania rocznika „General Systems”<sup>19</sup>. Już w pierwszym tomie tego rocznika obok wykładu podstawowych idei wariantu „ogólnej teorii układów” Bertalanffy’ego przedstawione zostały również inne poglądy na zbudowanie takiej koncepcji. Tak więc K. Boulding dostrzegał dwie drogi prowadzące do zbudowania ogólnej teorii układów: stworzenie ogólnych modeli teoretycznych zjawisk, odnoszących się do wielu dyscyplin naukowych, i zbudowanie hierarchii systemów odpowiadającej komplikowaniu się organizacji ich „indywidualnych” schematów wyjściowych. Koncepcja systemowa R. Gérarda oparta była na wyodrębnieniu i analizie struktury, funkcji i historii układów, przede wszystkim układów żywych. Inną, szerszą w porównaniu z Bertalanffy’em definicję pojęcia „układ”, dali w pierwszym tomie „General Systems” A. Hall i R. Fagen: „układ jest to zbiór obiektów wraz z relacjami między obiektami i między ich atrybutami”<sup>20</sup>.

Jak już zauważyliśmy, projekt zbudowania teorii układów wysunięty przez Bertalanffy’ego miał charakter jakościowy; różnego rodzaju środki formalne znalazły w nim tylko epizodyczne zastosowanie. Taki sam jakościowy charakter miały też pierwsze alternatywne w stosunku do tego projektu propozycje, w szczególności sformułowany w r. 1958 przez

<sup>15</sup> L. von Bertalanffy, op. cit., s. 253.

<sup>16</sup> L. von Bertalanffy, *Das biologische Weltbild*. Bd. I, Bern 1949, s. 187; L. von Bertalanffy, *Allgemeine Systemtheorie*. „Deutsche Universitätszeitung”, 1957, nr 5—6, s. 12.

<sup>17</sup> L. von Bertalanffy, *Obszczaja teorija sistiem — kritičeskij obzor*. W: *Issledowanija po obszczej teoriji sistiem*. Moskwa 1969, ss. 50, 70 i in.

<sup>18</sup> Należy zaznaczyć, że mowa będzie wyłącznie o próbach zbudowania ogólnej teorii układów w ścisłym tego słowa znaczeniu, a nie o rozwoju badań układów w ogólności.

<sup>19</sup> „General Systems”. A Yearbook of the Society for General Systems Research. Ed. by L. von Bertalanffy, A. Rapoport and R. L. Meier. Washington, D. C., Ann Arbor, Michigan, vol. I—XV — 1956—1970.

<sup>20</sup> Artykuły wymienionych autorów opublikowane są w „General Systems”. Vol. 1, 1956; tłum. ros. w: *Issledowanija po obszczej teoriji sistiem*, Moskwa 1969.

W. I. Kremianskiego pogląd na obiekty biologiczne jako układy<sup>21</sup>, jak również liczne analizy krytyczne „ogólnej teorii układów” Bertalanffy’ego (C. G. Hempel, H. Jonas, W. A. Lektorski, W. N. Sadowski, J. Kamaryt, W. G. Afanasjew i in.)<sup>22</sup>.

Z koncepcji teoretycznych bliskich teorii systemów należy wymienić analizę systemów operacji logicznych i psychologicznych przeprowadzoną przez J. Piageta. Badania jego w tym kierunku zapoczątkowane w latach 40-tych wykazały w latach 50-tych ścisły związek z problematyką teorii układów<sup>23</sup>.

Okres krytyki jakościowej i przeciwstawiania „ogólnej teorii układów” Bertalanffy’ego innych ujęć jakościowych trwał w przybliżeniu do końca lat 50-tych. Poczynając od 1960 r. charakter badań z zakresu ogólnej teorii systemów uległ radykalnej zmianie. Na przełomie lat 50-tych i 60-tych powstał Ośrodek Badań Systemowych (System Research Center) przy Case Institute of Technology (obecnie Case Western Reserve University, Ohio), stawiający sobie za cel opracowanie matematycznej teorii układów; w tym samym czasie opublikowany został artykuł programowy M. Mesarovicia i D. Eckmana<sup>24</sup>, będący pierwszym krokiem w kierunku realizacji tego celu. Wprawdzie możliwość i owocność matematycznego podejścia do zbudowania teorii układów była rozważana już przedtem, w szczególności przez W. Rossa Ashby<sup>25</sup> i A. Rapoporta<sup>26</sup>, jednakże rozbudowane konstrukcje matematyczne powstały dopiero w pierwszej połowie lat 60-tych.

Można wyodrębnić kilka kierunków tych poszukiwań. Pierwszy z nich, który reprezentują prace M. Mesarovicia i jego współpracowników z Ośrodka Badań Systemowych, buduje teorię układów na podstawie teorii zbiorów. Najwięcej uwagi udziela się przy tym zbudowaniu teorii wielopoziomowych układów wielocelowych<sup>27</sup>. Aparat algebraiczny stoso-

<sup>21</sup> W. I. Kremianskij, *Niekotoryje osobienosti organizmow kak „sistem” s toczki zrieniya fiziki, kibernetiki i biologii*. „Woprosy filosofii”, 1958, nr 8 (tłum. ang. w „General Systems”, vol. 5, 1960).

<sup>22</sup> L. von Bertalanffy, C. G. Hempel, R. E. Bass and H. Jonas, *General System Theory: A New Approach to Unity of Science*. „Human Biology”, vol. 23, 1951, ss. 302—361; W. A. Lektorski, W. N. Sadowski, *O principach issledowanija sistem*. „Woprosy filosofii”, 1960, nr 8 (tłum. ang. w „General Systems”, vol. 5, 1960, ss. 171—179); J. Kamaryt, *Die Bedeutung der Theorie des offenen Systems in der gegenwertigen Biologie*. „Deutsche Zeitschrift für Philosophie”, Bd. 9, 1961, ss. 2040—2059; W. G. Afanasjew, *Über Bertalanffys „organismische” Konzeption*. „Deutsche Zeitschrift für Philosophie”, Bd. 10, 1961, ss. 1033—1046.

<sup>23</sup> J. Piaget, *La Psychologie de l’Intelligence*. Paris 1947, A. Colin; J. Piaget, *La Notion d’Equilibre et son rôle explicatif en Psychologie*. „Acta psychologica”, 1959, ss. 51—62; zob. również: W. A. Lektorski, W. N. Sadowski, *Osnownyje idei „gienieticzeskoi epistemologii” J. Piageta*. „Woprosy psychologii”, 1961, nr 4.

<sup>24</sup> M. Mesarović, D. Eckman, *On Some Basic Concepts of a General Systems Theory*. „Proceedings of the Third International Conference of Cybernetics”. Namur 1961.

<sup>25</sup> W. Ross Ashby, *General Systems Theory as a New Discipline*. „General Systems”, vol. 3, 1958 (tłum. ros. w: *Issledowanija po obszczej teorii sistem*. Moskwa 1969).

<sup>26</sup> Zob. np. jego referat wygłoszony w początkach lat 60-tych w Warszawie: A. Rapoport, *Ujęcia ogólnej teorii układów*. „Studia filozoficzne”, 1963, nr 1 (przerobione tłum. ros. w: „Sistemnyje issledowanija. Jeżegodnik — 1969”. Moskwa 1969).

<sup>27</sup> M. Mesarović (ed.), *Views on General Systems Theory*. New York 1964 (tłum. ros.: *Obszczaja teorija sistem*. Moskwa 1966), artykuł M. Mesarovicia w: *Issledowanija po obszczej teorii sistem*. Moskwa 1969 (podana szczegółowa bibliografia).

wał budując własny wariant teorii systemów O. Lange; posługiwał się nim w szczególności do rozwiązania problemów powstawania właściwości całości z właściwości składających się na nią elementów oraz problemów rozwoju układu<sup>28</sup>.

W studium swym opiera się Lange na pracach H. Greniewskiego, w szczególności na aparacie pojęciowym wypracowanym przez Greniewskiego w głośnej książce *Elementy cybernetyki sposobem niematematycznym wyłożone* (Warszawa 1959, wyd. ros. Moskwa 1964), przez co algebraiczna teoria układów Langego łączy się z badaniami podstaw logiczno-matematycznych cybernetyki. Jeszcze bliższy związek z cybernetyką i w ogóle z techniką współczesną wykazuje wariant teorii układów, zaproponowany w początkach lat 60-tych przez L. Zadeha<sup>29</sup>. W tej postaci teoria układów stanowi uogólnienie szeregu dyscyplin technicznych typu teorii sterowania automatycznego, teorii łańcuchów, teorii automatów itd. i w związku z tym operuje odpowiednią techniką matematyczną. Do tego kierunku prac nad matematyczną teorią układów należy również wydana w 1962 r. książka D. Ellisa i F. Ludwiga *Systems Philosophy*<sup>30</sup> oraz studia z zakresu teoretycznej techniki układów, których opublikowano wiele zwłaszcza w połowie i pod koniec lat 60-tych.

Jeszcze jeden kierunek prac nad matematyczną teorią układów, powstały na początku lat 60-tych, wiąże się z badaniami operacyjnymi. Zdaniem R. Ackoffa, jednego z inicjatorów tego kierunku badań, rzeczywiste zadania teorii układów dotyczą nie nauki jako całokształtu wyników działalności naukowej, lecz nauki jako procesu celowego działania, toteż do analizy tego obiektu należy zastosować metody i aparat badań operacyjnych<sup>31</sup>. Należy również odnotować interesującą próbę sformułowania idei wyjściowych systemowego poglądu na świat podjętą przez St. Beera<sup>32</sup>.

Obok różnych sposobów podejścia do budowy matematycznej teorii układów, początek lat 60-tych charakteryzują również badania z zakresu logiki i metodologii ogólnej teorii układów. Należy tu wymienić skonstruowanie logiki powiązań (A. A. Zinowiew), badania podstaw teorii układów (W. A. Smirnow), analizę metod postępowania w badaniach systemowych (G. P. Szczedrowicki, W. W. Sadowski i in.)<sup>33</sup>. W tym samym czasie K. M. Chajłow prowadzi badania z zakresu ujęć systemowych

<sup>28</sup> O. Lange, *Całość i rozwój w świetle cybernetyki*. Warszawa 1962.

<sup>29</sup> Zob. artykuły L. Zadeha w „Trudy Instituta radioinżynierow”, t. 50, nr 5, 1962 (tłum. z ang.) i w *Obszczaja teorija sistiem*. Moskwa 1966.

<sup>30</sup> D. Ellis and F. Ludwig, *Systems Philosophy*. New York 1962.

<sup>31</sup> Zob. artykuły R. A. Ackoffa w *Obszczaja teorija sistiem*. Moskwa 1966 i w *Issledowanija po obszczzej teoriji sistiem*. Moskwa 1969 (podana bibliografia).

<sup>32</sup> St. Beer, *Below the Twilight Arch — A Mythology of Systems*. „General Systems”, vol. 1, 1960 (tłum. ros.: St. Bir, *Kibiernietika i uprawlenija proizvodstwom*, Moskwa 1965, ss. 275—314).

<sup>33</sup> Zob. W. A. Smirnow, *O wozmożnosti obszczzej teoriji sistiem*, w: *Doklady wtoroj naucznoj konfieriencji kafiedr obszczestwiennych nauk*, Tomsk 1959; A. A. Zinowiew, *Dieduktivnyj mietod w issledowanii wyskazywanij o swiaziach*, w: *Primienienije łogiki w naukie i tiechnieke*. Moskwa 1960; W. N. Sadowski, *K woprosu o mietodologiczeskich principach issledowanija przedmiotow, predstavliajuszczich soboj sistiemy*, w: *Problemy mietodologii i łogiki nauk*. Tomsk 1962; G. P. Szczedrowicki, *Problemy mietodologii sistiemnogo issledowanija*, Moskwa 1964 (przerobiony przekład ang. w: „General Systems”, vol. 11, 1966); W. N. Sadowski, *Metodologiczne problemy badań kompleksowych*, w: *Socjologia w ZSRR*. Warszawa 1966.

w biologii<sup>34</sup>, K. S. Trinczer zajmuje się termodynamiką biologiczną<sup>35</sup>, są też publikowane liczne prace z zakresu zagadnienia całościowości (W. G. Afanasjew, I. W. Blauberg, N. T. Abramowa, G. A. Jugaj i in.)<sup>36</sup>.

W połowie lat 60-tych charakter prac nad ogólną teorią układów znów ulega zmianie; znajduje to wyraz, po pierwsze, w wydatnym poszerzeniu zakresu prac prowadzonych w tym kierunku, po drugie zaś w powstaniu różnego rodzaju organizacji naukowo-badawczych itp., zajmujących się badaniem problemów ogólnej teorii układów. W okresie tym oprócz „General Systems” zaczynają się ukazywać „IEEE Transactions on Systems Science and Cybernetics” (ed. by A. Hall, New York, od 1965 r.); „Mathematical Systems Theory” (ed. by D. Bushaw et al., New York, od 1967 r.); rocznik „Sistemnyje issledowanija” (red. I. W. Blauberg i in., Moskwa, od 1969 r.). W ZSRR w połowie lat 60-tych powstały i podjęły pracę: grupa analizy systemowej nauki (Instytut Historii Przyrodoznawstwa i Techniki AN ZSRR, Moskwa), grupa ogólnej teorii układów (Uniwersytet Odeski), pracownia metodologii budowy ogólnej teorii układów (Instytut Cybernetyki AN Gruzińskiej SRR, Tbilisi) i in. Analogiczny proces miał miejsce również w innych krajach — w Stanach Zjednoczonych, Czechosłowacji, Bułgarii, NRD i in. Przyczyniło się to oczywiście do wzrostu zainteresowania tą dziedziną badań i zwielokrotnienia spotkań, sympozjów, konferencji poświęconych problemom teorii układów. Należy tu wymienić doroczne zjazdy Society for General Systems Research, sympozja organizowane przez System Research Center<sup>37</sup>; konferencje poświęcone teorii układów w Stanach Zjednoczonych<sup>38</sup>, ZSRR<sup>39</sup>, NRD i innych krajach. W 1968 r. odbyło się w ramach XIV Międzynarodowego Kongresu Filozofii (Wiedeń) specjalne kolokwium na temat „Znaczenie syntezy w myśleniu integracyjnym w związku ze strukturami całościowymi”, na którym omawiano metody badań układów i struktur<sup>40</sup>.

W treści swej badania prowadzone w tym okresie opierają się z natury rzeczy na wynikach prac wcześniejszych, powstało jednak wiele nowych ujęć i kierunków analizy. L. von Bertalanffy podjął próbę rozpatrzenia z systemowego punktu widzenia stanu psychologii współczesnej i wiedzy

<sup>34</sup> Zob. artykuły K. M. Chajłowa w: „Żurnal obszczej biologii”, t. 24, nr 5, 1963 oraz w: „Uspiechi biologiczeskich nauk”, t. 61, nr 2, 1966 (tłum. ang. w „General Systems”, vol. 9, 1964, vol. 12, 1967).

<sup>35</sup> K. S. Trinczer, *Biologija i informacija*. Moskwa 1964 (tłum. ang. K. S. Trinczer, *Biology and Information*. New York 1965).

<sup>36</sup> W. G. Afanasjew, *Problema celostnosti w filozofii i biologii*. Moskwa 1964; I. W. Blauberg, *Problema celostnosti w marksistskoj filozofii*. Moskwa 1964 i in.

<sup>37</sup> Ostatnie poświęcono tematowi: „Systems Theory and Biologie”, sprawozdanie pod red. M. Mesarović. New York 1968; „Formal Systems and Non-Numerical Problem Solving by Computers (odbyło się w listopadzie 1968 r., materiały w opracowaniu).

<sup>38</sup> *Proceedings of the Symposium on Systems Theory*. Brooklyn, New York 1965.

<sup>39</sup> *Problemy issledowanija sistem i struktur*, pod ried. M. F. Wiedienowa i dr., Moskwa 1965; *Materiały k simpoziumu po logikie nauki*. Kijew 1966; *Woprosy logiki i metodologii obszczej teorii sistem*, pod ried. O. J. Gielmana. Tbilisi 1967; *Metodologičeskie woprosy sistemno-strukturnogo issledowanija*, pod ried. W. S. Mołodcowa i dr., Moskwa 1967; *Strukturnyje urowni biosistem*, pod ried. M. F. Wiedienowa i dr., Moskwa 1967; *Problemy issledowanija struktury nauki*, pod ried. W. N. Borisowa i dr., Nowosibirsk 1967; *Filozofskie woprosy biokibiernietiki*, pod ried. M. F. Wiedienowa i dr., Moskwa 1969; Wsiesojuznyj simpozium „Issledowanije sistem” (janwar’ 1969. Moskwa; materiały w druku) i in.

<sup>40</sup> *Akten des XIV Internationalen Kongresses für Philosophie*, Wien, 2—9 September 1968. Bd. 2, Wien, 1968, ss. 313—474.



naukowej w jej całokształcie<sup>41</sup>. A. Rapoport zestawia w swych pracach różne ujęcia ogólnej teorii układów i rozpatruje podstawy matematyczne takiej teorii<sup>42</sup>. Rozległy cykl badań w zakresie matematycznej teorii układów i problemów zastosowania teorii układów w biologii prowadzą M. Mesarović i jego współpracownicy (zob. przypis 37). Ponadto, w drugiej połowie lat 60-tych, z oryginalnymi ujęciami teorii układów wystąpili: L. Apostel (ujęcie teorii układów jako fragmentu teorii relacji)<sup>43</sup>, J. Klir (systematyczna analiza podstaw teorii układów z zastosowaniem aparatu O. Langego i metod cybernetyki)<sup>44</sup>, E. S. Maccia i G. S. Maccia (koncepcja układu skonstruowana na drodze syntezy teorii zbiorów, teorii informacji, teorii graf i ogólnej teorii układów)<sup>45</sup> i in. Problemy logiki układów, a w szczególności zagadnienia kompozycji i dekompozycji układów, rozpatrują M. Toda i E. H. Shuford (mł.)<sup>46</sup>.

Współpracownicy grupy ogólnej teorii układów (Uniwersytet Odeski) A. I. Ujemow, W. N. Kostiuk, G. J. Portnow, B. W. Plesski i in. wykonali cykl prac obejmujący definicję pojęcia „układ” za pomocą kategorii „rzecz”, „właściwość” i „relacja”, klasyfikację układów, analizę współzależności między parametrami układów, konstrukcję logiczno-matematycznego aparatu badań systemowych itd.<sup>47</sup>

Wiele uwagi poświęcają w dalszym ciągu badacze podstawom ogólnej teorii układów. Na ogólnozwiązkowym sympozjum „Badanie układów” (styczeń 1969, Moskwa), A. A. Lapunow wysunął rozbudowaną koncepcję matematycznej teorii układów (materiały konferencji w druku). Filozoficzno-metodologiczne podstawy teorii układów oraz problemy typologii współczesnych ujęć koncepcji systemowych omawia praca I. W. Blaubergera, W. N. Sadowskiego i E. G. Judina<sup>48</sup>. Niedawne publikacje N. F. Owczynnikowa, W. S. Tiuchtina i J. A. Urmancewa<sup>49</sup> poruszają również problematykę podstaw teorii układów. Możliwość zastosowania teorii układów do systematyzacji wiedzy filozoficznej rozpatruje G. Kröber; filozoficznym zbadaniem problemu struktury zajął się N. Mouloud; wielu specjalistów amerykańskich zajmuje się problemami postaci (gestaltyzmu), holizmu itd.<sup>50</sup>

<sup>41</sup> L. von Bertalanffy, *Robots, Men and Minds*. New York 1967.

<sup>42</sup> Zob. np. A. Rapoport, *Mathematical Aspects of General Systems Analysis*. „General Systems” vol. 11, 1966 (tłum. ros. w: *Issledowanija po obszcziej teorii sistiem*. Moskwa 1969).

<sup>43</sup> L. Apostel, *Théorie des Systèmes et Théorie des Prévisions*, w: *Prévisions, Calcul et Réalités*. Paris 1965.

<sup>44</sup> Zob. artykuły J. Klira w „General Systems”, vol. 10, 1965, vol. 12, 1967, vol. 13, 1968 oraz J. Klir, *An Approach to General Systems Theory*. Princeton 1969.

<sup>45</sup> E. S. Maccia, G. S. Maccia, *Development of Educational Theory derived from three Educational Theory Models*. Ohio State University, 1966.

<sup>46</sup> Zob. artykuły M. Toda i E. H. Shooforda (mł.) w „General Systems”, vol. 10, 1965.

<sup>47</sup> *Problemy formalnego analiza sistiem*, pod ried. A. I. Ujemowa i W. N. Sadowskiego. Moskwa 1968 oraz artykuły A. I. Ujemowa i W. N. Kostiuka w: „Sistiemnyje issledowanija. Jeżegodnik — 1969”. Moskwa 1969.

<sup>48</sup> I. W. Blauberger, W. N. Sadowski, E. G. Judin, *Sistiemnyj podchod: priedposytki, problemy, trudnosti*. Moskwa 1969.

<sup>49</sup> N. F. Owczynnikow, *Principy sochranienija*. Moskwa 1966; W. S. Tiuchtin, *Sistiemno-strukturnyj podchod i spiecifika filofsokogo znania*. „Woprosy filofsokii”, 1968, nr 11; J. A. Urmancew, *Poli- i izomorfizm w żywoj i nieżywoj prirodie*. „Woprosy filofsokii”, 1968, nr 12.

<sup>50</sup> Zob. N. Mouloud, *Les Structures. La Recherche et le Savoir*. Paris 1968, oraz przypis 40.



Wiele aspektów ogólnej teorii układów odślaniają badania drugiej połowy lat 60-tych związane z analizą możliwości zastosowania teorii układów do poszczególnych dyscyplin naukowych, zwłaszcza do biologii, psychologii, socjologii. W szczególności zasługują na uwagę prace A. A. Malinowskiego na temat organizacji układów biologicznych i typów zależności biologicznych, badania z zakresu biologii teoretycznej N. W. Timofiejewa-Riesowskiego, analiza historii kształtowania się idei systemowych w biologii W. I. Kremianskiego, A. Bednarczyka i in.<sup>51</sup>

W zastosowaniu do socjologii rozwinęli w ostatnich latach ogólną teorię układów W. Buckley, I. W. Blauberg i E. G. Judin, N. Stefanow, A. Matejko<sup>52</sup>. Układom typu konfliktowego poświęcił swe badania W. A. Lefevre<sup>53</sup>. G. N. Powarow dokonał analizy ogólnych tendencji rozwoju nauki i techniki z systemowego punktu widzenia<sup>54</sup>.

W ostatnich latach wzmogło się również w wielu krajach zainteresowanie „klasycznymi” pracami z zakresu teorii układów. Oprócz wspomnianych już publikacji wydanych w ZSRR (Obszczaja teorija sistem, Moskwa 1916; Issledowanije po obszczej teoriji sistem. Moskwa 1966) należy również wymienić tom wybranych prac z zakresu teorii układów wydany w Stanach Zjednoczonych oraz zbiory przekładów z zakresu ogólnej teorii układów opublikowane w Czechosłowacji i w Polsce, jak również krytyczną analizę organistycznej koncepcji L. von Bertalanffy'ego dokonaną przez A. Bendmanna<sup>55</sup>.

Jak już zaznaczyliśmy przedtem, badania z zakresu właściwej teorii układów należą do bardziej rozległej sfery analizy naukowej obejmującej całość problematyki ujęć i badań systemowych. Jeśli więc chcemy uzyskać dokładniejszy pogląd na aktualny stan prac prowadzonych w tym kierunku, musimy uwzględnić również liczne prace z zakresu teoretycznej techniki układów, różnych rozdziałów teorii sterowania automatycznego, teorii automatów itd., jak również rozważania dotyczące bardzo

<sup>51</sup> Zob. A. A. Malinowski, *Niekotoryje woprosy organizacii biologičeskich sistem*. „Organizacija i uprawlenije”. Moskwa 1968; N. W. Timofiejew-Riesowski, N. N. Woroncowa, A. W. Jabłokow, *Kratkij ocerk teoriji ewolucii*. Moskwa 1969; *Organizm jak sistema*, pod ried. I. W. Byczko i dr. Kyjiw 1966; W. I. Kriemianskij, *Strukturnyje urowni żywoj materii*. Moskwa 1969; A. Bednarczyk, J. W. Goethe, *Typ morfologiczny jako wyraz prawidłowości. Determinizm fizjologiczny Claude Bernarda w: Z dziejów pojęcia prawa w naukach biologicznych*. Warszawa 1967.

<sup>52</sup> W. Buckley, *Sociology and Modern Systems Theory*. Englewood Cliffs 1967. I. W. Blauberg, E. G. Judin, *Sistiennyj podchod w socjalnych issledowanijach*. „Woprosy filozofii”, 1967, nr 9; N. Stefanow, *Teoria i metod w obszczestwoznanięto*. Sofia 1965 (tłum. ros.: Moskwa 1967); A. Matejko, *Socjologia pracy. System społeczny zakładu pracy*. Warszawa 1968.

<sup>53</sup> W. A. Lefevre, *Konfliktujaszczije struktury*. Moskwa 1967.

<sup>54</sup> G. N. Powarow, *Stožnost' sistem kak pokazatel nauczno-techničeskogo progressa, w: Problemy issledowanija sistem i struktur*. Moskwa 1965.

<sup>55</sup> *Modern System Research for the Behavioral Scientist*. Ed. by W. Buckley. Chicago 1968; *Texty ke studiu teorije řizeni*. Rada: *Teorie systému a její aplikace*. Praha 1966; „Przegląd zagranicznej literatury geograficznej”. Zeszyt 2. *Ogólna teoria układów*. Warszawa 1966. Główne zagadnienia filozofii, praca zbiorowa, tom III, *Filozoficzne zagadnienia biologii*, red. A. Bednarczyk. Warszawa 1966; A. Bendmann, *L. von Bertalanffys organismische Auffassung des Lebens in ihren philosophischen Konsequenzen*. Jena 1967.

ostatnio rozpowszechnionego stosowania zasad strukturalizmu do rozmaitych sfer wiedzy i działalności ludzkiej<sup>56</sup>.

Rozpatrzywszy historię rozwoju idei ogólnej teorii układów i aktualny stan badań prowadzonych w tym kierunku możemy wysnuć pewne przypuszczenia co do form przyszłego rozwoju tej sfery analizy naukowej. Przede wszystkim należy zwrócić uwagę na pewną charakterystyczną właściwość wysuwanych dziś koncepcji teorii układów. Wysuwane są one z reguły niezależnie jedna od drugiej i nie uzewnętrzniają w sposób widoczny swego stosunku do innych koncepcji. Sprawia to w znacznym stopniu zarówno względna „młodość” badań prowadzonych w tym kierunku, jak i bardzo szeroki „rozrzut” proponowanych sposobów i metod budowy teorii układów. W konsekwencji sformułowane po dzień dzisiejszy warianty ogólnej teorii układów praktycznie jedynie współistnieją obok siebie.

Taki stan rzeczy jest dla stosunkowo młodej dyscypliny naukowej zgoła naturalny: w chwili obecnej dla teorii układów o wiele ważniejsze jest wysuwanie nowych oryginalnych idei niż pochopna systematyka. Zarazem jednak coraz bardziej oczywista staje się potrzeba głębokiej syntezy uogólniającej wyniki uzyskane dotąd w dziedzinie ogólnej teorii układów. Przejście do prób syntezy, do stworzenia w większym lub mniejszym stopniu uogólnionych wariantów teorii układów oznaczać będzie, że badania z zakresu ogólnej teorii układów wkraczają w nowy, trzeci po pracach wyjściowych L. von Bertalanffy'ego i okresie rywalizacji różnych koncepcji systemowych, etap rozwoju tej problematyki.

Analiza aktualnego stanu prac nad ogólną teorią układów wykazuje, że istnieje kilka możliwych dróg budowy tego rodzaju syntetycznych koncepcji. Znaczny postęp w uogólnianiu danych odnoszących się do sfery systemowej można będzie uzyskać stosując systematycznie ujęcia matematyczne teorii układów. Można przy tym pójść zarówno drogą konstrukcji ściśle aksjomatycznych, jak i drogą bardziej „empiryczną”, np. skonstruować hierarchię różnych znaczeń pojęcia „układ”, ustalić ich relacje wzajemne i zbudować odpowiednią koncepcję matematyczną dla każdego wyodrębnionego znaczenia pojęcia układu. Możliwe, jak się nam wydaje, są również inne drogi, w szczególności rozbitcie całej sfery aktualnych badań systemowych na szereg względnie autonomicznych dziedzin, z których jedną byłaby ogólna teoria układów, i systematyczne konstruowanie każdej z tych dziedzin z uwzględnieniem danych innych dziedzin badań systemowych<sup>57</sup>. Można wreszcie zwięzić jeszcze bardziej zadanie i konstruować warianty teorii układów jedynie w zastosowaniu do oddzielnych dyscyplin lub oddzielnych klas problemów.

<sup>56</sup> Zob. np. *Samoorganizujuszczizjesia sistemi*. Moskwa 1964; *Principy samoorganizacji*. Moskwa 1966; H. H. Good i R. E. Machol, *Sistiotiechnika. Wiedienije w projektirowanije bolszych sistem*. Moskwa 1962; *Inżeniernaja psichologija*. Moskwa 1964; B. S. Flejszman, *O żywuczestii složnych sistem*. „Izwestija AN SSSR. Tiechniczeskaja Kibiernietika”, 1966, nr 5; prace G. S. Pospielowa, D. A. Pospielowa, A. J. Lerner, F. J. Tiemnikowa i wielu innych; A. D. Hall, *A Methodology for Systems Engineering*. Princeton 1962; R. E. Kalman, P. L. Falb and M. A. Arbib, *Topics in Mathematical System Theory*. New York 1969; L. A. Zadeh and E. Polak (ed.), *System Theory*. New York 1969 i in. *Przegląd aktualnych badań w zakresie strukturalizmu* — zob. J. P. Sienokosow, *Diskussija o strukturalizmie wo Francji*. „Woprosy filosofii” 1968, nr 6.

<sup>57</sup> Pewne refleksje na ten temat — zob.: W. M. Sadowski, E. G. Judin, *Zadaczi, metody i priloženija obszcziej teorii sistem*, w: *Issledowanija po obszcziej teorii sistem*. Moskwa 1969, ss. 3—22.

Niepodobna oczywiście rozstrzygnąć z góry, która z wymienionych dróg mających prowadzić do zbudowania syntetycznej koncepcji ogólnej teorii układów okaże się najbardziej efektywna. Nie ulega jedynie wątpliwości, że każda z tych dróg zakłada jako warunek konieczny wypracowanie odpowiednich metodologicznych i logicznych zasad postępowania, których zastosowanie może zapewnić tym badaniom sukces.

#### РАЗВИТИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ОБЩЕЙ ТЕОРИИ СИСТЕМ

В статье рассматривается история развития исследований по общей теории систем, которая представляет собой междисциплинарную область научного исследования и в задачи которой входит определение системных понятий, классификация систем, нахождение законов, относящихся как к системам в целом, так и к отдельным классам систем, разработка специального формального аппарата (в том числе и логико-методологического) системных исследований. Автор анализирует работы предшественников общей теории систем (организмические концепции, теория интегративных уровней, тектология А. А. Богданова, гештальт психология и др.) и выделяет несколько этапов развития проблематики собственно теории систем. Первый этап связан с деятельностью Л. фон Берталанфи в 30 — 50-е годы и нашел свое выражение в разработанных им концепциях „теории открытых систем” и „общей теории систем”. С конца 50-х годов начался период научной конкуренции различных вариантов общесистемного подхода: до 1960 года предлагались в основном качественные концепции такого рода, 60-е годы характеризуются появлением большого числа формальных подходов к построению теории систем. Значительный рост числа публикаций по общей теории систем в конце 60-х годов вместе с более глубокой разработкой этих проблем подготавливают почву для построения синтетических вариантов теории систем.

#### THE DEVELOPMENT OF INVESTIGATIONS ON GENERAL SYSTEMS THEORY

The article presents an historical development of the general systems theory, an interdisciplinary field in scientific research — the main problems of which are: definitions of the principal systems concepts, classification of systems, finding of laws regarding both — systems as a whole and particular classes of systems, elaboration of special apparatus (including the logic-methodological) systems investigations.

The author analyses the previous works in the general systems theory (organismal conceptions, the theory of integrating levels, Bogdanov's tectology, Gestal Psychology ect.) and emphasizes several stages in problems development of systems theory. The first stage connected with the L. von Bertalanffy's activity in 1930—1950 found its expression in the elaboration of conceptions of the "theory of open systems" and the "general system theory". At the end of fifties began the period of scientific competition in the treatment of various alternatives of the systems approach: in principle, prior to 1960 qualitative conceptions of such kind were proposed, the sixties being characterized by the appearance of a great number of formal (logical and mathematical) systems theory. The significant increase in publications on the general systems theory at the end of sixties, as well as the more profound elaboration of these problems prepare the feasibility of constructing synthetical variations of the systems theory.