

Mensch und Technik.¹

Eine der wichtigsten Aufgaben des kommunistischen Aufbaus, die die aktive Beteiligung der Psychologie erfordert, ist die Schaffung der materiell-technischen Basis des Kommunismus. Die erfolgreiche Ausstattung der Produktion mit immer moderneren Mechanismen und automatischen Aggregaten durch die technischen Wissenschaften schmälert die Rolle des Menschen im Produktionsprozeß keineswegs. Im Gegenteil, Theorie und praktische Erfahrung sprechen dafür, daß sich bei der Anwendung hoch entwickelter Technik die Bedeutung des menschlichen Faktors erhöht und dementsprechend auch die Bedeutung der wissenschaftlichen Kenntnisse über den Menschen, insbesondere über die sehr komplizierten psychischen Hirnfunktionen wächst. Die Technik selbst ist immer mehr gezwungen mit den spezifischen Eigenschaften und Potenzen des Menschen als Subjekt der Arbeit zu rechnen.

Es muß betont werden, daß die Mechanisierung und Automatisierung der Produktion durchaus nicht, wie manchmal angenommen wird, zum Ersatz der menschlichen Arbeit durch die "Arbeit der Maschine" führt. Auch die vollkommenste Maschine arbeitet streng genommen nicht und kann nicht arbeiten. Sie ist nur Arbeitsinstrument, mit dessen Hilfe Menschen auf die Natur einwirken und diese ihren Zielen entsprechend verändern. Welche bemerkenswerten Erfolge die Technik auch immer aufzuweisen hat, was für staunenswerte Automaten auch immer gebaut worden sind, die Arbeit bleibt immer bewusste Tätigkeit des Menschen und der Menschheit.

Die hoch entwickelte Technik schafft die Arbeitstätigkeit des Menschen nicht ab, sondern verändert sie nur. Die Potenzen des Menschen als Hauptfaktor der Produktivkräfte werden durch die Weiterentwicklung der Technik vergrößert. Programmieren, Steuern und Kontrollieren werden seine Hauptfunktionen in der Produktion.

Die Veränderung des Platzes des Menschen im Produktionsprozeß durch den technischen Fortschritt führt notwendigerweise zu einer veränderten Struktur der Arbeitstätigkeit, zur Entstehung einer neuen Wechselbeziehung zwischen körperlicher und geistiger Arbeit, zu ihrer immer stärkeren Verflechtung und Vereinigung.

Die durch den technischen Fortschritt hervorgerufene Veränderung der menschlichen Arbeitstätigkeit hat mindestens drei feststellbare Haupttendenzen.

Erstens stellt sich dem Menschen die Aufgabe, in Zusammenhang mit der Entwicklung der Mechanisierung und Automatisierung der Produktion gleichzeitig eine immer größere Zahl von Objekten (und Parametern) zu steuern. Daß verkompliziert natürlich die Analyse und Bewertung der Verhältnisse und dementsprechend der Programmier-, Steuerungs- und Kontrollvorgänge.

Zweitens entfernt sich der Mensch immer mehr von den gesteuerten Objekten. Bei Fernsteuerung kann er ihren Zustand nicht mehr unmittelbar wahrnehmen. Zwischen die menschlichen Sinnesorgane und das Objekt der Steuerung "drängt sich" ein ganzes System technischer Aggregate, die die nötige Information übertragen. Da die Information über einen bestimmten Code vermittelt wird, erhält der Mensch die Aufgabe, die Information zu dekodieren. Zugleich wirkt der Mensch selbst auf den Steuerungsprozeß auch durch ein System technischer Aggregate ein, wodurch sich die Anforderungen an seine Arbeitsbewegungen verändern.

Schließlich kann die Geschwindigkeit der gesteuerten Prozesse durch die moderne Technik stark gesteigert werden. Und dies macht es notwendig, die Zeit, die für die Ausführung des Arbeitsvorganges aufgewendet wird, genau zu berechnen und optimal einzuteilen.

Dies alles wirft eine Reihe von Fragen auf, die von der psychologischen Wissenschaft spe-

¹ Vortrag auf der 2.Konferenz der Gesellschaft für Psychologie vom 2.11.1963. Übersetzt von Agnes Christ-Fiala

ziell untersucht werden müssen. Zum Beispiel: Wie viele informationshaltige Signale kann ein Mensch in einer Zeiteinheit wahrnehmen? Wie vollzieht sich die Dekodierung der Signale durch den Menschen? Wie kann man die Verlässlichkeit des Aufnahmeprozesses und der Informationsverarbeitung durch den Menschen gewährleisten? Wodurch wird die Geschwindigkeit und Präzision der von ihm ausgeführten Handlungen beeinflusst?

Diese Prozesse müssen jedoch unter einem besonderen Aspekt untersucht werden und zwar unter Beachtung derjenigen Besonderheiten und charakteristischen Eigenschaften, von denen die erfolgreiche Ausführung der Arbeitstätigkeit in der komplizierten automatisierten Produktionstechnik abhängt. Anders gesagt, ihre Untersuchung muß der Erhöhung der Effektivität und Verlässlichkeit des Gesamtsystems Arbeit dienen, das sowohl die technischen Glieder als auch den Menschen und ihre Wechselwirkung umfasst. Dies ist der charakteristische Untersuchungsaspekt der Ingenieurpsychologie.

Antworten auf diese Fragen setzen die Erforschung der Wahrnehmungs-, Konzentrations-, Gedächtnis- und Denkprozesse des Menschen voraus, d.h. die Erforschung der psychischen Prozesse und Fähigkeiten des Menschen.

Die Ingenieurpsychologie untersucht die psychische Regulierung der Handlungen des Menschen als Operator. Der Gedanke, daß verschiedene Formen der psychischen Widerspiegelung als Regulatoren des menschlichen Verhaltens auftreten, wurde bekanntlich noch von Setschenov dargestellt, der darauf aufmerksam gemacht hat, daß die Arbeitshandlung des Menschen jederzeit dem Gegenstand, den Werkzeugen und den Arbeitsbedingungen adäquat ist. Daraus wird die These abgeleitet, daß sich zusammen mit einer Veränderung dieser Momente auch die psychische Regulierung der Arbeitshandlungen ändert.

Mit der Entwicklung der Technik, besonders mit der Entwicklung des Fernsteuerungssystems ändert sich die Tätigkeitsstruktur des Operators wesentlich, und zusammen damit ändern sich auch die Mechanismen der psychischen Regulierung seiner Handlungen. Moderne sowjetische Untersuchungen zeigen, daß die Tätigkeitsstruktur des Operators, der Maschinen über Instrumente steuert, äußerst kompliziert ist. Die Wechselbeziehung zwischen ihren Komponenten und ihrer Dynamik ist in hohem Maße abhängig von der Technik der Informationseingabe, von der Form des Signals, von der Konstruktion der Steuerungsorgane und anderen Faktoren. Die Untersuchung der Regulationsmechanismen der menschlichen Tätigkeit bei der Arbeit in modernen Steuerungssystemen ist auch das grundlegende und umfassende Problem der Ingenieurpsychologie.

In gewisser Beziehung ist die Ingenieurpsychologie eine Weiterentwicklung der Arbeitspsychologie. Im Unterschied zur letzteren beschränkt sich die Ingenieurpsychologie nicht auf die Verbesserung der Arbeitsbedingungen, der Ausbildungsmethoden, der beruflichen Orientierung und der Auswahlverfahren. Das Spezifische der Ingenieurpsychologie besteht darin, daß sie sich unmittelbar an der Erarbeitung und Konstruktion moderner Maschinen, d.h. direkt an der Entwicklung der Technik beteiligen soll. Die Ausarbeitung von Prinzipien einer optimalen Funktionsverteilung zwischen Mensch und Maschine in Steuerungssystemen, die Suche nach einer optimalen - den spezifischen Eigenschaften des Menschen entsprechenden - Konstruktion von Anzeigeelementen und Steuerungsorganen, die Bewertung von Geschwindigkeit, Präzision und Verlässlichkeit der Handlungen des Operators machen die praktischen Hauptaufgaben der Ingenieurpsychologie aus.

Die Ingenieurpsychologie benutzt daher viele Methoden und Begriffe, die nicht nur in der Psychologie, sondern auch in der Theorie der automatischen Regulierung, in der Systemtheorie und in der Kybernetik entstanden sind. Dabei besteht eine Wechselbeziehung zwischen Psychologie und Technik. Einerseits wird die psychologische Theorie bei der Konstruktion und Nutzung der Maschinen überprüft, andererseits ermöglichen Fortschritte bei der Untersuchung psychischer Erscheinungen neue technische Entwicklungen.

Bekanntlich hat sich in unserem Land die Ingenieurpsychologie im Lauf der vier Jahre seit

der I. Konferenz der Gesellschaft für Psychologie schnell entwickelt. Es genügt darauf hinzuweisen, daß, während auf der ersten Konferenz nur drei oder vier Vorträge Fragen der Ingenieurpsychologie berührten, auf dieser Konferenz im Programm des Symposiums zu Problemen der Informationsverarbeitung durch den Menschen und in der Abteilung für Ingenieurpsychologie mehr als 40 Vorträge vorgesehen sind, von denen viele die Arbeitsergebnisse ganzer Labors und Gruppen darstellen.

In der vergleichsweise kurzen Zeit ihrer Existenz hat die sowjetische Ingenieurpsychologie gewisse Erfolge bei der Untersuchung der Tätigkeit des Eisenbahn-Dispatchers, des Luftverkehr-Dispatchers, des Operators in Elektrizitätswerken und so weiter vorzuweisen. Diese Untersuchungen leisten einen wichtigen Beitrag zur Erarbeitung von optimalen Konstruktionsprinzipien für Steuerpulte

Speziell und umfassend wurden auch die technischen Anzeigeeinstrumente, die Effektivität verschiedener Methoden, Information, die dem Menschen vermittelt wird, zu kodieren und die Steuerungsorgane untersucht.

In einem kurzen Vortrag können nicht alle Probleme beleuchtet werden, die im Laufe der Untersuchungen auftraten. Deshalb sind wir gezwungen, uns auf die Aufzählung einiger weniger zu beschränken.

Vor allem muß das Problem der menschlichen Informationsaufnahme erwähnt werden. In diesem Zusammenhang gewinnt die Untersuchung sensorischer Prozesse besondere Bedeutung. Es wird behauptet, daß mit der Entwicklung der Technik die Anforderungen an die sensumotorische Koordination des Arbeiters ständig sinken und sich die Hauptbelastung auf kognitive Prozesse verlagert. Sicherlich ist die Rolle logischer Komponenten in der Tätigkeit von Menschen, die moderne Maschinen steuern, sehr groß. Es wachsen die Anforderungen an das technische Wissen, an die Fähigkeit, schnell und präzise die Lage zu analysieren, den Verlauf der gesteuerten Prozesse zu begreifen; aber daraus folgt keineswegs, daß die sensumotorischen Komponenten der Arbeitstätigkeit reduziert werden, ihre Bedeutung verlieren. Im Gegenteil, im Zusammenhang mit der Entwicklung von Anzeigeeinstrumenten müssen von der menschlichen Wahrnehmung ganz neue Aufgaben wie die schnelle Detektion von Signalen, ihre präzise Diskriminierung und die Verfolgung ihrer Dynamik bewältigt werden. Zum Teil muß der Mensch unter Bedingungen arbeiten, die die charakteristischen Eigenschaften sensorischer Prozesse wesentlich verändern und eine Reihe neuer Phänomene hervorrufen (zum Beispiel bei Überschall- und Weltraumflügen). So spielen in der Tätigkeit des modernen Menschen sensorische Prozesse keine geringere Rolle als sprachlich-kognitive.

Die sowjetische Psychologie hat einen nicht geringen Beitrag zur Theorie der sensorischen Prozesse geleistet. Die Rolle der Arbeit in der sensorischen Koordination des Menschen, der Platz der aktiven motorischen Komponenten im Wahrnehmungsprozeß und ihre "assimilierende" Funktion, die Struktur des Abbildes, der Wahrscheinlichkeitsansatz bei der Untersuchung der Wahrnehmung wurden von der Widerspiegelungstheorie her in erster Linie von sowjetischen Wissenschaftlern bearbeitet (B.G. Ananjev, A.N. Leontjev, E.N. Sokolov und andere).

In diesem Zusammenhang müssen Untersuchungen erwähnt werden, die Wahrnehmungsprozesse als aktive Arbeit betrachten, die von vorhandenen sensorischen System ausgeführt wird und einer bestimmten Klasse von vor dem Menschen als Operator stehenden Aufgaben entspricht; zum Beispiel der visuelle Vergleich von Objekten, die Verfolgung von Linien, die aktive Fixierung eines bestimmten Objektes in einer Gruppe von gleichartigen und so weiter Gerade dieser Ansatz bei der Untersuchung von Wahrnehmung hat die Einführung von neuen Begriffen und Parametern ermöglicht, die die "sensorische Arbeit" des Operators charakterisieren, wie der Begriff der "eigenen Antriebsimpulse des visuellen Systems" und der Begriff des "operativen Blickfeldes" (Ju. Gippenrejtter).

In den letzten Jahren werden die sensorischen Prozesse auch intensiv von der Informationstheorie her untersucht, die die Anwendung einheitlicher Maßeinheiten für die Messung ver-

schiedener Mitteilungen, die über unterschiedliche Codes vermittelt werden und unterschiedliche Inhalte haben, ermöglicht. Dieser Ansatz hat für die Ingenieurpsychologie insofern besondere Bedeutung, als die Effektivität der Arbeit von Steuerungssystemen in hohem Maße davon abhängt, inwiefern Umfang und Geschwindigkeit der Informationsvermittlung an den Menschen mit der Kapazität seiner Wahrnehmungsapparate übereinstimmt.

Die Anwendung quantitativer Analysemethoden auf Information, die vom Menschen aufgenommen wird, erlaubte die Formulierung einer Reihe wesentlicher Gesetzmäßigkeiten (Gleser, Krintschik, Konopkin, Guzeva und andere).

Jedoch können die Formeln der Informationstheorie bisher nur für einen engen Kreis psychischer Phänomene gelten. Sie sind nur auf Prozesse anwendbar, die nach dem Prinzip der Auswahl aus einer Menge von Symbolen, die dem Menschen mehr oder weniger gut bekannt sind, ablaufen, im wesentlichen auf Identifikationsprozesse. Aber wie die Untersuchungen zeigen, werden auch in diesen Prozessen spezifische Besonderheiten entdeckt, die in Informationsumlaufprozessen in nichtlebenden, d.h. technischen System nicht vorkommen. Es treten spezifisch menschliche Probleme auf, wie der Einfluß der subjektiven Bedeutung eines Signals, die sogenannte Vereinbarkeit von Signal und Antwort, das Problem der speziellen Diskriminierungsfähigkeit und der Aufnahme semantischer Information.

Außerordentlich kompliziert ist die Messung von Information, deren Aufnahme in Prozessen erfolgt, die ihrem Wesen nach nicht der Kategorie des Auswählens aus einem Alphabet, das dem Menschen bekannt ist, zugeordnet werden können.

Die Spezifik der menschlichen Wahrnehmung besteht darin, daß sie dem Konstruktionsprozeß eines Abbildes entspricht. Will man die Information messen, die in dem psychischen Abbild enthalten ist, muß man zunächst klären, welches seine Elemente sind und nach welchen Prinzipien diese zu einer ganzheitlichen Struktur vereinigt werden. In diesem Zusammenhang gewinnt die Schaffung einer allgemeinen Theorie der Abbildung und die Ausarbeitung mathematischer Mittel zur Beschreibung struktureller Besonderheiten von Informationssignalen besondere Bedeutung.

Ein zweites nicht weniger wichtiges Problem ist die geistige Informationsverarbeitung durch den Menschen. Auf der Grundlage der vorhandenen Information trifft der Mensch als Operator Entscheidung und führt bestimmte Handlungen aus. Um ein ganzheitliches Bild von der Arbeit des Menschen in Steuerungssystemen zu erhalten, müssen die Operationen, die die am sensorischen "Eingang" eingegebene Information umwandeln und die Prozesse detailliert untersucht werden, mittels derer diese Operationen ausgeführt werden.

Obwohl die geistige Tätigkeit des Menschen in der sowjetischen Psychologie vielseitig untersucht worden ist, wobei einige Ergebnisse direkten Bezug zum Problem der menschlichen Informationsverarbeitung haben, sind in Zusammenhang mit den Anforderungen der Ingenieurpsychologie, bedingt durch deren praktische Aufgaben, neue Forschungsaspekte und Probleme der menschlichen geistigen Tätigkeit aufgetaucht.

Vor allem muß hier auf das Bewertungsproblem bezüglich der logischen Kompliziertheit der Tätigkeit des Operators hingewiesen werden. In diesem Zusammenhang verdient, wie uns scheint, der Versuch von Zarakovskij, Kriterien für die logische Kompliziertheit und Stereotypie der Tätigkeit zu finden, große Aufmerksamkeit. In gewisser Hinsicht sind auch die Arbeiten von Levandovskij und Guzeva interessant, die sich mit der Analyse einiger Aspekte der konkreten Steuerungstätigkeit von Maschinen durch Instrumente beschäftigen.

Unter informationstheoretischem Aspekt besteht der Übergang von einer Form der Widerspiegelung in eine andere in der Umwandlung von Signalen, wodurch deren Informationsgehalt verändert wird. Es wäre für die weitere Entwicklung der Ingenieurpsychologie außerordentlich wichtig, das Wesen dieser Umwandlungen aufzudecken und Methoden ihrer mathematischen Beschreibung auszuarbeiten.

Wie Zinčenko und Panov richtig feststellen, ist die Tätigkeit eines Operators in Fernsteue-

nungssystemen wesentlich dadurch charakterisiert, daß sie dem Umgang mit physikalischen Modellen, die die wirklichen gesteuerten Objekte ersetzen, ähnlich ist. Dabei werden Struktur und Dynamik der geistigen Tätigkeit des Operators, d.h. die konkreten charakteristischen Eigenschaften des Informationsverarbeitungsprozesses letzten Endes von den besonderen Merkmalen des Modells und seiner Beziehung zu den realen Objekten bestimmt. In diesem Zusammenhang muß betont werden, daß, wie die Untersuchungen zeigen, die Geschwindigkeit der Informationsverarbeitung von den Handlungsmethoden des Operators abhängig ist

Wir konnten nur jene Probleme aufzählen, die auf dem Symposium über Probleme der Informationsaufnahme und -verarbeitung Gegenstand spezieller Erörterungen sein werden.

Es ist vollkommen klar, daß der Kreis von Problemen, die der Psychologie im Laufe des technischen Fortschritts gestellt werden, bedeutend umfassender ist. Wir hatten nicht die Möglichkeit Probleme anzusprechen wie die Funktionsverteilung zwischen Mensch und Maschine, die Modellierung einiger Momente der menschlichen geistigen Tätigkeit, die Zuverlässigkeit des Operators und viele andere. Wir haben auch die konkreteren Fragen der Konstruktion von Anzeigeelementen und Steuerungsorganen nicht berührt. Viele dieser Fragen werden detailliert in den Sitzungen der Sektion für Ingenieurpsychologie erörtert.

Eine erfolgreiche Lösung der Fragen, die der Psychologie im Verlauf des technischen Fortschritts gestellt werden, ist nicht möglich, ohne die Gesetzmäßigkeiten der Widerspiegelungstätigkeit des menschlichen Gehirns gründlich untersucht zu haben, d.h. ohne Erarbeitung einer psychologischen Theorie. Hinter jeder praktisch zu lösenden Frage der Ingenieurpsychologie verbirgt sich ein bestimmtes allgemeentheoretisches Problem, von dem eine vollwertige Lösung der Frage abhängt.

Die Bedeutung der Theorie muß umso mehr hervorgehoben werden, als viele, auch führende Vertreter der ausländischen Ingenieurpsychologie die Probleme der Ingenieurpsychologie von einer pragmatischen Position herangehen und sie nur als Anwendungswissenschaft betrachten.

Langjährige Untersuchungen der Widerspiegelungs- und Regulierungsfunktion des Gehirns, die von der sowjetischen Psychologie durchgeführt wurden, sind eine gute Grundlage für die intensive Aufarbeitung einer Theorie der Ingenieurpsychologie. Andererseits gewinnen jetzt ingenieurpsychologische Untersuchungen erstrangig Bedeutung für die Entwicklung der allgemeinpsychologischen Theorie.

In diesem Zusammenhang muß man vor allem auf eine prinzipielle Position eingehen, die sehr große Bedeutung für die perspektivische Entwicklung der Theorie der Ingenieurpsychologie hat.

Es geht darum, daß die Ingenieurpsychologie Mensch und Maschine als auf einer Ebene stehend betrachtet. Dies ist eine notwendige Bedingung für die Untersuchung des Systems „Mensch-Maschine“.

Gleichzeitig ist dieser Zugang sehr beschränkt, da er voraussetzt, daß von einer Reihe wesentlicher Besonderheiten der menschlichen Tätigkeit abstrahiert wird. Viele Spezialprobleme und praktische Aufgaben der Ingenieurpsychologie können nicht endgültig gelöst werden, wenn die menschliche Tätigkeit ausschließlich auf der Ebene der Wechselwirkung mit der Maschine, als Glied des technischen Systems betrachtet wird.

Offenkundig erhöhen verbesserte Anzeigeelemente und Steuerpulte die Präzision und Verlässlichkeit der menschlichen Arbeit. Die psychologische Vorbereitung des Operators auf die Ausführung verantwortlicher Funktionen hat jedoch noch größere Bedeutung. Die Fakten zeigen, daß sogar bei vom ingenieurpsychologischen Standpunkt optimaler Konstruktion von Indikatoren und Steuerungsorganen schwerwiegende Fehler des Operators möglich sind. Diese Fehler können durch bestimmte emotionale Zustände, durch eine fehlerhafte oder falsche ideellpsychologische Vorbereitung, durch eine außerordentliche Befangenheit des Operators bei Eintritt nicht vorhergesehener Umstände, die zum Verlust seiner Aktivität führt und anderes verursacht werden. Dies macht eine umfassendere und vielseitigere Untersuchung des menschlichen

Operators als Subjekt der Arbeit notwendig und zwar nicht nur unter sozusagen anthropologischem, sondern auch unter sozialpsychologischem Aspekt.

Letzten Endes hängt die tatsächliche effektive Nutzung vorhandener ingenieurpsychologischer Forschungen von der Lösung dieser Probleme ab. Hier, so scheint es, ist von uns noch sehr wenig getan worden und das darf nicht verschwiegen werden. Sogar auf ingenieurpsychologischem Gebiet im engeren Sinne sind Fragen der emotionalen Belastbarkeit des Operators, der Überwindung stark affektbeladener Zustände und andere noch nicht wirklich untersucht worden.

So erweist sich bei gründlicherer Betrachtung das für die Ingenieurpsychologie klassische Problem "der Mensch als Glied des Steuerungssystems" als spezielle und in gewissem Sinne untergeordnete Frage des Problems „der Mensch als Subjekt der Arbeit“.

Dies ist eine sehr einschneidende These, da sie eine weitgehende Umorientierung des allgemein anerkannten Zugangs zum traditionellen Hauptproblem der Ingenieurpsychologie, dem Problem der Wechselwirkung von Mensch und Maschine, ihrer "Kopplung", wie die Ingenieure sagen, bedeutet. Das Problem besteht darin, daß bisher ein einseitiges Herangehen an dieses Problem weit verbreitet ist, das nur die Anforderungen des zu projektierenden oder schon konstruierten technischen Systems berücksichtigt, in das bestimmte Funktionen des menschlichen Operators "eingetragen" werden müssen. Gerade dieser Ansatz hat in mehreren ausländischen Schulen der Ingenieurpsychologie zu der Vorstellung geführt, daß die Simplifizierung (Vereinfachung), die seinerzeit noch von Taylor in den Vordergrund gerückt wurde, das wichtigste Prinzip ist, um die Glieder des „Mensch-Maschine-Systems" in wechselseitige Übereinstimmung zu bringen. Als ideal gilt diejenige Variante, die die menschliche Tätigkeit in ein System einfacher Reaktionen verwandelt. In diesem Falle verarmt die Arbeitstätigkeit, ihr wird die wesentliche - die schöpferische - Komponente genommen und der Mensch wird zum Automaten erniedrigt. Im Gegensatz zum proklamierten Prinzip der Anpassung der Maschine an den Menschen, wird hier die Aufgabe eher durch die Anpassung des Menschen an die Maschine, durch seine Ausnutzung als Anhängsel der Maschine, entschieden. Eine solche Verfälschung des Prinzips ist Folge der kapitalistischen Produktionsbedingungen.

Das in der kapitalistischen Gesellschaft verbreitete Prinzip der Simplifizierung kann in einer sozialistischen Gesellschaft nicht gerechtfertigt werden. Aus der Aufgabe an sich, die Konstruktion von Maschinen mit den charakteristischen Eigenschaften des Menschen in Übereinstimmung zu bringen, folgt keineswegs die Notwendigkeit, die Arbeit des Operators ihres schöpferischen Inhalts zu berauben. Vielmehr macht die Berücksichtigung der menschlichen Besonderheiten bei der Konstruktion von Steuerungssystemen den Menschen zum vernunftbegabten Herren der Maschine und ermöglicht die schöpferische Lösung der vor ihm stehenden Aufgaben.

Das bedeutet, daß wir uns von einem Ansatz leiten lassen müssen, der davon ausgeht, daß der Mensch mit den technischen Mitteln zur Steuerung von Maschinen ausgestattet und von der Ausführung jener Funktionen befreit werden muß, die von automatischen Aggregaten übernommen werden können. Dabei muß eine vollständigere Nutzung der originär menschlichen Eigenschaften des Menschen, all jener Tätigkeitsebenen - auch der höchsten - in denen seine unerschöpflichen Reserven als Subjekt der Arbeit verborgen sind, vorgesehen werden.

Dem Prinzip der Simplifizierung muß das Prinzip der Humanisierung der Arbeit entgegengestellt werden. Dieses muß nämlich zum Hauptprinzip der Ingenieurpsychologie beim Aufbau einer kommunistischen Gesellschaft werden. Das heißt, daß die Interessen der Entwicklung eines Menschen, seine Erziehung bei der Erarbeitung von Steuerungssystemen, bei der Ausbildung und der Auswahl von Operatoren berücksichtigt werden müssen. Die Konstruktion vollkommenerer Maschinen, ihre Anpassung an den Menschen darf nicht nur zuverlässigere Steuerungssysteme und eine höhere Arbeitsproduktivität zum Ziel haben, sondern sie muß auch die Entwicklung der Leistungsfähigkeit und der schöpferischen Potenzen des Menschen garantieren. Schließlich soll das Problem der Gewährleistung der Arbeitssicherheit im umfassenden Sin-

ne betont werden, d.h. den Menschen nicht nur vor Körperverletzung zu bewahren, sondern auch für die Erhaltung seiner Leistungsfähigkeit und seiner psychischen Gesundheit zu sorgen. Wie es im Programm der KPdSU heißt, sollen Mechanisierung und Automatisierung der Produktion die Arbeit des Menschen erleichtern. In einer kommunistischen Gesellschaft soll der Mensch durch die Arbeit nicht übermäßig beansprucht werden und noch weniger Überanstrengungen ausgesetzt sein, die für seine Gesundheit gefährlich sind oder den Menschen psychisch unterdrücken.

Schließlich setzt das Prinzip der Humanisierung voraus, daß sich die ingenieurpsychologischen Untersuchungen auf umfassende komplexe Kenntnisse vom Menschen stützen. Die Schaffung einer solchen komplexen Wissenschaft über den Menschen ist eine der aktuellsten Aufgaben unserer Gegenwart.

Die Ingenieurpsychologie ist allgemein eine sehr junge Wissenschaft. Sie ist auch bei uns sehr jung. In den letzten Jahren machte ihre Entwicklung jedoch sehr schnelle, man kann sagen, atemberaubende Fortschritte. In dieser Zeit sind mehrere Laboratorien gegründet worden, viele Arbeiten wurden veröffentlicht, und schließlich, was das wichtigste ist, wurden oder werden die Ergebnisse mehrerer ingenieurpsychologischer Untersuchungen bereits praktisch angewendet.

Natürlich gibt es in diesem neuen und schwierigen Gebiet eine Menge neuer, ungelöster Aufgaben.

Besonders ernstzunehmende, noch nicht gelöste Aufgaben stellt die weitere Entwicklung der Automation der Ingenieurpsychologie. Wie bekannt werden von der modernen Automation technische Aggregate konstruiert, die einige Seiten der menschlichen Hirntätigkeit erfolgreich modellieren. Bei dieser Entwicklung tauchen jedoch auch Schwierigkeiten auf, die dadurch verursacht werden, daß wir die Struktur psychischer Prozesse noch nicht genug kennen. Zwar sind in den letzten Jahren bei der Modellierung der logischen Tätigkeitskomponenten große Fortschritte gemacht worden, jedoch ist es zum Beispiel noch nicht gelungen, Automaten zu konstruieren, die die menschliche Wahrnehmung modellieren; dasselbe kann man auch auf die Modellierung mehrerer anderer psychischer Prozesse beziehen.

Auch in Zusammenhang mit der stürmischen Entwicklung der Raketentechnik und der Eroberung des Weltraums, wo in unserem Land so großartige Fortschritte gemacht werden, ergeben sich neue Aufgaben für die Ingenieurpsychologie.

Wahrscheinlich haben die Teilnehmer der Konferenz bemerkt, daß in den Berichten der zentralen Presse über die heroische Heldentat des berühmten Sohnes unserer Heimat, Valerij Bykovskij, und die erste Kosmonautin der Welt, Valentina Tereschkova, neben mehreren Spezialwissenschaften, die die Weltraumflüge gewährleisten, auch die Ingenieurpsychologie erwähnt wurde. Das ruft bei uns Psychologen ein Gefühl berechtigter Befriedigung hervor. Wir glauben, daß sich hier riesige Möglichkeiten für die weitere Arbeit ergeben.

Wir haben nur auf einige perspektivische Probleme der Ingenieurpsychologie hingewiesen. In Wirklichkeit ist der Problemkreis bereits sehr umfassend, wobei das Leben, die Praxis jeden Tag neue Aufgaben hervorbringt. Und das verlangt die weitere Entwicklung der Automation der Ingenieurpsychologie. Wie bekannt werden von der modernen Automation technische Aggregate konstruiert, die einige Seiten der menschlichen Hirntätigkeit erfolgreich modellieren. Bei dieser Entwicklung tauchen jedoch auch Schwierigkeiten auf, die dadurch verursacht werden, daß wir die Struktur psychischer Prozesse noch nicht genug kennen. Zwar sind in den letzten Jahren bei der Modellierung der logischen Tätigkeitskomponenten große Fortschritte gemacht worden, jedoch ist es zum Beispiel noch nicht gelungen, Automaten zu konstruieren, die die menschliche Wahrnehmung modellieren; dasselbe kann man auch auf die Modellierung mehrerer anderer psychischer Prozesse beziehen.

Die Ingenieurpsychologie hat in der Sowjetunion in der Periode des entfalteten kommunistischen Aufbaus alle Bedingungen für eine noch schnellere, noch produktivere Entwicklung und wir sind fest davon überzeugt, daß durch die gemeinsamen Anstrengungen der sowjetischen

Wissenschaftler in den nächsten Jahren eine wirklich wissenschaftliche Ingenieurpsychologie geschaffen wird, die die neuen Bedingungen und Prinzipien der menschlichen Arbeit - der kommunistischen Arbeit widerspiegelt.