

## НАДІЙНІСТЬ ЯК ГАРАНТ ПРОФЕСІОНАЛІЗМУ

Підготовка спеціалістів сьогодні неможлива без урахування загальних рис сучасної дійсності. Передусім - це швидкі зміни предметного довкілля, в якому відбувається життєдіяльність та з яким взаємодіє людина. Досить відмітити, що за час зміни одного покоління людей швидкість на транспорті збільшилась у 2-5 разів, швидкість технологічних процесів на автоматизованих виробництвах - у 8-14 разів, необхідність швидкого прийняття рішень у завданнях оборонного значення - у 30-40 разів. Сьогодні помилка людини, що керує складним комплексом, може призвести до загибелі сотень людей та мільйонних збитків.

Порівняно до 50-х років строк служби устаткування, техніки, технологічних процесів і реалізації нових ідей скоротивсь у 1,5-2 рази. У деяких галузях народного господарства зміна техніки відбувається кожні 7-8 років. Педагогічна система навчання, система профорієнтації та профпридатності на жаль *такো гнучкості не мають*. Як результат - нова технологія виробництва наштовхується на консервативність мислення, старі способи дій, тобто створюється реальна ситуація, коли закладені попередніми поколіннями можливості виробництва новими поколіннями реалізуються не повністю.

Відставання методологічних і наукових основ професійної підготовки і підготовки до експлуатації та управління новою технікою в більш жорстких умовах життєдіяльності (дефіцит часу, швидкодіяльність виробничого циклу в умовах нетипових ситуацій) призводить до 70% аварій та нещасних випадків на виробництві й транспорті з причин ненадійних дій людини-спеціаліста. Сьогодні й виробнича діяльність не виключає аварійних ситуацій. Тому професіонал повинен бути готовий до ризику і навіть до самопожертви.

У більшості випадків помилки фахівця пов'язані саме з відсутністю психологічної готовності до нетипових ситуацій. Таким чином, сьогодні виникла, з одного боку, життєва необхідність у формуванні професійної надійності, а з другого - у новій педагогіці, яка б готувала майбутніх спеціалістів до професійної діяльності в нетипових ситуаціях, тим більше, що нетиповість (нестандартність), як умова життєдіяльності, набуває сьогодні масовий характер.

Звідси виникає суспільна потреба цілеспрямованого формування професійної надійності майбутнього фахівця.

Феномен «надійність», як *комплексна властивість об'єкта*, полягає в його здатності виконувати задані функції, зберігати свої основні характеристики за певних умов. Зазвичай цей термін стосується технічних пристроїв, технологічних систем тощо. Лише нещодавно це поняття стало розглядатися стосовно людини - фахівця певної галузі.

Перша спроба проаналізувати надійність людини була зроблена під час вивчення надійності системи людина-техніка: системи ядерного озброєння повітряного базування у 1952 р. в Сандійській національній лабораторії. На початку 60-х рр. зусилля вчених були спрямовані на розвиток бази даних про надійність людини, яка відома під назвою банку даних американських дослідницьких інститутів. ДО 1964 р. вивченням питань надійності людини займався багатомисний (Альтман, Мейстер, Суейн, Рук, Уільямс та ін). Дослідження відбувалися в таких загальних напрямках, як-то: 1) опис банку даних американських

дослідницьких інститутів та його застосування; 2) методика оцінки коефіцієнтів помилок людини (розроблена Суейном і Руком у Сандійській національній лабораторії); 3) отримання оцінок надійності за допомогою комп'ютерних програм на основі метода Монте-Карло; 4) використання оцінок роботи операторів для корегування банку даних американських дослідницьких інститутів при спеціальному застосуванні. Початковий період розвитку науки про надійність людини закінчився наприкінці 60-х рр. кількома значними розробками. У 1967 р. Альтман [4] описав базову схему класифікації помилок людини, яка містила ситуаційні та інші фактори, що впливають на діяльність людини; Мейстер [6] запропонував банк даних "Банкер-Рамо", який на відміну від банку даних американських дослідницьких інститутів містив головним чином відомості про надійність при розв'язанні завдання в цілому, а не окремих його елементів; Суейн [7] та Уільямс [5] незалежно один від одного розробили метод урахування випадкових факторів при оцінці коефіцієнта помилки людини.

На початку 1970-х рр. з'явилися ще дві передові методологічні розробки стосовно аналізу надійності людини: удосконалений (Суейн та ін.) метод оцінки коефіцієнта помилок людини став використовуватися для прогнозування й прийняття рішень у промисловості; були проведені багато чисельні комп'ютерні експерименти (Сігель та ін.) з різноманітними імітаційними моделями, в яких змінювалися величини факторів, що визначають працездатність, проаналізовані одержані результати.

Наприкінці 1970-х і початку 1980-х рр. з зв'язку з міжнародною зацікавленістю в безпеці та надійності атомної промисловості у США і Європі було досліджено кілька альтернативних підходів до означеної проблеми.

Побудова теоретичних основ надійності професіонала виконується із урахуванням технології, прийнятої для оцінки надійності обладнання. Надійності окремих елементів системи поєднуються відповідно до її конфігурації і послідовності взаємодії компонентів. Різноманітні функціональні ланцюги моделюються за допомогою дерева функціональних подій обидва дерева так званих відмов системи. Надійності окремих компонентів визначаються на основі виробничих прогнозів або відомостей про кількість відмов, отриманих за великою сукупністю даних. Кожний можливий функціональний ланцюг розглядається як окрема гілка в дереві відмов системи. Надійність окремих компонентів з кожної гілки поєднуються за математичними законами (залежно від паралельної чи послідовної конфігурації системи), що надає кількісне значення надійності для цієї гілки дерева відмов та відповідної до неї послідовності подій.

Величини надійності спеціаліста для елементів завдання поєднуються і дають ймовірність помилки для окремого завдання чи їх послідовності. Систематичний аналіз надійності людини дає можливість щодо логічного дослідження взаємозв'язку в комплексі людина-техніка, виявити потенціальні помилки та визначити відносні частоти появи конкретних збоїв при виконання завдання. Аналіз надійності людини разом з аналізом надійності системи дозволяють оцінити збитки, що наносять системі помилки фахівця.

Незважаючи на те, що такі комбінаційні методи оцінки надійності людини та обладнання досить схожі між собою, вони водночас мають різну якість. Розробники, виробники та користувачі механізмів, обладнання, інструментів реєструють дані про відмови і створюють таким чином базу даних. Прогнозування відмов, засноване на попередньому досвіді, підвищує надійність і точність роботи механізмів. Проте аналогічні дані про надійність людини відсутні, хоча в багатьох галузях промисловості фіксують та накопичують відомості про помилки своїх робітників, але їх не оголошують. Крім того, діяльність людини сильно змінюється під впливом факторів, що визначають працездатність та по-різному впливають на виконання професійних завдань.

У психолого-педагогічній літературі поняття “професійна надійність” досить часто ототожнюється з ефективністю діяльності людини, тобто зі “здатністю вирішувати покладені на неї задачі своєчасно і точно протягом заданого часу (надійно) і з мінімальними витратами сил, засобів, енергії та матеріалів” [1]. Критеріями ефективності при цьому обираються: своєчасність – виконання поставленої перед людиною задачі у відведений для цього термін часу; точність (безпомилковість) – здатність вирішувати поставлену задачу без помилок, оптимально чи в межах встановлених відхилень; надійність – збереження здатності вирішувати поставлену задачу точно і своєчасно протягом заданого часу (робочого циклу, робочого дня, в особливих ситуаціях тощо); витрата сил – кількість енергії (фізичної, психічної), що витрачається людиною в процесі трудової діяльності, а також швидкість поновлення її вихідного рівня працездатності.

Звісно, на ефективність діяльності, так само як і на надійність, впливає безліч різноманітних за своїм характером, природою, швидкістю і силою впливу на людину факторів, а також за характером реакції спеціаліста на вплив того чи іншого фактора. Виявлення ефективності професійної діяльності потребує урахування взаємного впливу і взаємної залежності таких факторів; усвідомлення того, що різні фактори (групи факторів), впливаючи одночасно на професіонала, можуть посилювати, компенсувати чи повністю виключати один одного.

Існують різноманітні підходи щодо класифікації означених факторів. Один з них побудований за принципом виявлення “напрямів”, за якими фактор впливає на людину [1]. За цим принципом усі виявлені фактори впливу розподілені на сім основних груп: 1-а група – тип, характер і складність завдань, що вирішуються; 2-у групу утворюють психофізіологічні, антропометричні та інші характеристики людини; 3-я група факторів обумовлена поняттям “організація робочого місця”; 4-у групу характеризують аспекти, пов’язані з організацією діяльності людини (алгоритми або інструкції щодо діяльності спеціаліста чи персоналу, режиму функціонування, взаємодії персоналу тощо); 5-у – умови, в яких працює спеціаліст чи персонал; 6-а група поєднує фактори, пов’язані з мотивацією діяльності людини (моральні, ідеологічні та інші характеристики, сукупність яких обумовлюють бажання або необхідність спеціаліста виконувати поставлену перед ним задачу), а 7-а – об’єктивні умови становища (наявність сировини, організація виробництва; т. ін.).

Хоча запропонована класифікація була зроблена стосовно людини-оператора, вона може з певними припущеннями бути розповсюдженою на роботу будь-якого спеціаліста.

“Наука і освіта”, № 7-8, 2005

Розглядаючи проблему професійної надійності слід звернути увагу на стійкий штамп мислення, що утворився стосовно неї, – чим краще підготовлений професіонал до основної діяльності, тим краще він справиться з аварійною ситуацією. Проте наукові факти свідчать, що висококваліфіковані спеціалісти, які не мають спеціальної підготовки до екстремальних ситуацій, не забезпечують необхідної надійності. Найскладнішим у такій ситуації є процес прийняття рішення. Експерименти свідчать про те, що в аварійній ситуації більш як  $\frac{3}{4}$  від часу її локалізації витрачається на прийняття рішення. Такий тривалий термін обумовлений не лише недостатньою інформацією або слабкою професійною підготовленістю, але й у 50-60% випадків страхом за наслідки своїх дій, за можливість помилки, слабкістю характеру. Крім того спеціаліст, що володіє тільки професійним досвідом дій у стандартних ситуаціях, зазвичай нездатний надійно діяти в нестандартних ситуаціях. Наприклад, у звичайній діяльності домінуючий мотив підвищує працездатність, а в аварійній – може звузити сприйняття й спотворити оцінку справжньої загрози. Якщо у звичайній професійній діяльності усталений стереотип як основа автоматизованих навичок сприяє легкості виконання операцій, то в аварійній ситуації він гальмує переключення уваги з режиму репродуктивного функціонування на продуктивне, тобто перешкоджає усвідомленню нової інформації, прийняттю нового рішення.

Незважаючи на свою актуальність і перспективність, проблема професійної надійності фахівців різних галузей залишається “terra incognita”, про що свідчить відсутність ґрунтовних, систематизованих наукових досліджень у педагогіці вищої школи.

Відсутні не лише наукові праці щодо визначення сутності професійної надійності з позицій системного підходу та людського фактору, але й певні критерії та методики оцінювання надійності професійної діяльності. Нам вбачається, що використання у процесі фахової підготовки майбутнього спеціаліста у вищому навчальному закладі апарату діагностування професійної надійності, побудованого з урахуванням специфіки професійної діяльності фахівця певної галузі, дозволить корегувати цей процес й досягати потрібного рівня професійної надійності. Тому проблема розробки, апробації та застосування такого апарату потребують негайного вирішення.

Сучасні психолого-педагогічні дослідження зазвичай спрямовані на виявлення резервів підвищення якості фахової підготовки спеціалістів різних галузей та визначення шляхів щодо її удосконалення. Такі наукові спроби не випадкові, бо теперішній спеціаліст зазвичай не відповідає вимогам обраного ним виду майбутньої професійної діяльності. Це насамперед стосується його соціально-політичної зрілості, морально-вольової сфери, низької професійної підготовленості, відсутності психологічної готовності до такої діяльності, що призводить до браку в роботі, аварій та катастроф з вини людини та свідчить про недостатню професійну надійність.

Але найактуальнішою виявляється проблема самого формування професійної надійності спеціалістів під час їхньої професійної підготовки, оскільки відсутні спеціальні педагогічні технології й методики. Організація процесу формування професійної надійності – досить складна проблема, бо вона торкається основних аспектів проблеми людського фактору. Але ж людський фактор являє собою унікальну складну проблему, оскільки фокусує в собі соціально-політичні, морально-психологічні, економічні, меди-

ко-біологічні, морально-правові та інші аспекти науково-технічного прогресу та, тим самим, визначає проблеми професійної підготовки спеціалістів.

Перші спроби щодо вирішення цієї проблеми стосуються підготовки пілотів і штурманів (Н.Д. Завалова, Р.Н.Макаров, В.О.Пономаренко, О.В.Селєзньов, Ю.В.Шербіна та ін.), а також особового складу спеціальних підрозділів ОВС (М.Г.Логачов та ін.).

Проблема людського фактору диктує сьогодні ще одну проблему, пов'язану з професійно-кваліфікаційними характеристиками фахівця, на яких базується фахова підготовка спеціалістів у вищих закладах освіти. Існуючі професійно-кваліфікаційні характеристики, з одного боку, не повною мірою відображають вимоги діяльності за фахом, а з другого - навіть не передбачають професійну надійність, працездатність, психологічну готовність тощо. Така ситуація пояснюється тим, що особистість спеціаліста у таких вимогах не домінує і представлена у розмитих поняттях ("повинен знати", "уміти" й т. ін.). У процесі професійного становлення фахівця ніхто не несе відповідальності за його особистість, бо відсутні параметри щодо оцінки його соціально-психологічної зрілості, життєвої позиції, здатності продукувати життєздатні ідеї, уміння обґрунтовувати й відстоювати свої погляди. Професійна підготовка спеціаліста майже не враховує його морально-вольових, лідерських, комунікативних та інших якостей, прагнення до постійного самовдосконалення. Не враховується й головне - мотивація на професійну діяльність, яка генералізує поведінку особистості та акумулює її зусилля на досягнення мети навчання. Вирішення означеної проблеми Р.Н. Макаров убачає в розробці такої цільової моделі фахівця, яка визначатиме "соціально-політичну, професійну, морально-психологічну і мотиваційну формулу спеціаліста, рівень професійних знань, навиків і вмінь, параметри професійної надійності під час дій в особливих й критичних ситуаціях, параметри здоров'я, професійного довголіття і готовності до майбутньої професійної діяльності" [3. - С.118-119].

Отже, проблема цілеспрямованого формування професійної надійності майбутнього фахівця викликала до життя ще одну проблему - проблему надійності навчання, яка розглядається як "ймовірність того, що випускник вищої школи буде ініціативно, творчо, на високому ідейному рівні, з достатньою практичною підготовленістю виконувати свої службові обов'язки протягом усієї професійної діяльності" [2. - С.94].

Вирішення проблеми формування професійної надійності фахівця дозволить вирішити й інтегративно пов'язану з нею проблему продовження професійного довголіття спеціалістів складних видів діяльності. Остання проблема в теперішній час набуває особливої актуальності, бо такі фахівці представляють найбільш розвинені та небезпечні галузі: атомну енергетику, транспорт (морський, річковий, авіаційний, залізничний), добувну промисловість тощо. Професійна дискваліфікація у складних видах людської діяльності вже досягла критичного значення - менш ніж 35 років.

Крім того, неперервні кількісні та якісні зміни, що відбуваються у виробництві, автоматизація фізичної та розумової діяльності, надзвичайно загострюють взаємодію людини й техніки, пред'являючи до спеціалістів високі вимоги, зокрема на межі фізіологічних і психологічних можливостей. Особливо гостро означена проблема постає коли виникають екстремальні умови, характерні для складних видів діяльності. Та-

ким чином, актуальність проблеми формування професійної надійності спеціаліста вочевидь стосується всіх сфер взаємодії людини з технікою, а також у діяльності, яка потребує прийняття і реалізації рішень.

Світова статистика свідчить про те, що більш як 80-90% нещасних випадків на виробництві пов'язані з недостатніми для певного виду діяльності якостями працівників. З вини людини відбувається 70-85% аварій і катастроф на транспорті.

За результатами досліджень Інституту авіаційної і космічної медицини в критичних та екстремальних ситуаціях 20% спеціалістів із складних видів діяльності не в змозі оцінити ситуацію й, відповідно, прийняти рішення; 10% - приймають неправильні рішення; 22% - розгублюються і ніяк не діють; 34% - виконують непотрібні дії та ускладнюють ситуацію, що склалася; 14% - не знаходять потрібних технічних важелів щодо управління технічними пристроями.

Такі результати свідчать про недостатній рівень сформованості у спеціаліста професійно важливих якостей, які виступають гарантом надійності його професійної діяльності. Отже проблема професійної надійності, як нам вбачається, - це проблема якісного формування професійно важливих якостей, обумовлених певним видом діяльності. Так, наприклад, досвід професійного навчання льотних кадрів свідчить про те, що з 10 абітурієнтів лише один володіє необхідними психофізіологічними якостями для цієї роботи. Практика підтверджує, що є такі специфічні властивості особистості та організму, які потрібні професіям, пов'язаним з екстремальними ситуаціями. З боку здоров'я - здатність відновлювати функціональний стан у лімітований час, наявність резервів в умовах поза граничних агресивних впливів довкілля. З боку психологічних якостей - здатність до роботи в умовах невизначеності інформації, до суміщення дій при рівно вмотивованих завданнях. З боку соціальних властивостей особистості - здатність до ризику, активності, емоційне сприйняття професії тощо.

Нажаль, останнім часом у науковій літературі майже не висвітлюються питання професійного добору та виявлення професійної придатності людини до певного виду діяльності. На нашу думку, саме професійна придатність є передумовою того, що у процесі професійної підготовки майбутній фахівець набуде потрібного рівня професійної надійності.

Як можна бачити, проблема формування професійної надійності майбутнього спеціаліста - це досить складна і багатоаспектна проблема, яка не досліджена в цілісному вигляді і потребує особливої уваги науковців.

Процес формування професійної надійності вкрай важливий для педагогів, оскільки дозволяє поглибити в людині найцінніше - творчий задаток. Тільки добре розвинені творчі здібності дозволяють створити емоційний буфер проти головного стресора - невизначеності інформації й відсутності повної упевненості в успішності прийнятих рішень. Формування дій до розв'язання нестандартних ситуацій у результаті виходить на формування професійної надійності. Але для педагогів розвинення задатків і формування таких здібностей полягає у відтворенні в людині пізнавальної активності. Коли будуть сформовані такі базові властивості психіки, педагогам буде легше у процесі професійної підготовки використовувати здатність до прищеплення конкретної професійно важливої якості. Формування професійної надійності може служити педагогічним засобом виховання за принципом висхідної спіралі: спочатку зробити з людини

професіонала, а потім з професіонала зробити людину, гідну його професійної спільки.

Теперішній рівень розвитку педагогічної науки дозволяє запровадити у процес формування професійної надійності майбутніх фахівців новітні комп'ютерні технології навчання, які дозволяють моделювати проблемні професійні ситуації з метою прийняття відповідального рішення, створювати ігрові ситуації з аналізу поведінки персоналу у реально відтворених екстремальних ситуаціях, моделювати

емоційний зміст екстремальних ситуацій, а також реальних виробничих нештатних ситуацій.

Безперечно, ефективне вирішення проблеми формування професійної надійності майбутнього професіонала потребує створення спадкоємної системи підготовки на всіх рівнях: шкільна педагогіка, професійно-технічне навчання, спеціальна професійна підготовка. Педагогіка, з її дидактичним арсеналом, здатна забезпечити теоретико-методологічні засади цього процесу.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Анализ и учет факторов, влияющих на эффективность деятельности человека-оператора / Под ред. А.И.Прохорова, Р.Э.Эльбура. – Рига, 1974. – 105 с.

2. Косов А.М., Федоров А.А., Житницкий М.И. Психолого-педагогические основы системы управления качеством обучения и формирования профессиональной пригодности. – Л., 1982. – 202 с.

3. Макаров Р.Н., Л.В.Герасименко, Н.А.Нидзий и др. Теоретические основы профессиональной авиационной педагогики: Учебник. – М.: МАКЧАК, 2000. – 328 с.

4. Askren W. B. (ed.) (1967, May) Symposium on reliability of human performance in work (AMRL-TR-67-88) Wright-Patterson Air Force Base, OH: Aerospace Medical Research Laboratories.

5. Blanchard R.E., Harris D.H. (eds) (1967, June) Man Machine effectiveness analysis, a symposium. Los Angeles, CA: Los Angeles Chapter, human Factors Society.

6. Hornyak S.J. (1967) Effectiveness of display subsystem measurement and prediction techniques (Report No, TR-67-292) Griffiss Air Force Base, NY: Rome Air Development Centre.

7. Swain A.D. (1967, May) Some limitations in using the simple multiplicative model in behavior quantification. In W.B. Askren, ed., Symposium on reliability of human performance in work (AMRL-TR-67-88) Wright-Patterson Air Force Base, OH: Aerospace Medical Research Laboratory, pp. 17-32.

*Подано до редакції 31.10.05*

#### РЕЗЮМЕ

Стаття посвящена проблемі формування професійної надійності спеціаліста і розкриває історичний аспект виникнення і розвитку даної проблеми.

#### SUMMARY

The article deals with forming professional reliability of a specialist and discloses the historical aspect of appearing and developing of the problem.