

УДК 378.013 + 378.122 + 513

В.В. Корнещук

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПРОФЕСІЙНОЇ НАДІЙНОСТІ СПЕЦІАЛІСТІВ СОЦІОНОМІЧНОЇ СФЕРИ ДІЯЛЬНОСТІ

У статті пропонується концепція побудови математичної моделі професійної надійності спеціалістів соціономічної сфери діяльності. Аналізуються параметри моделі та їх вплив на прояв надійності.

In the article is presented the conception of building the mathematics model of professional reliability of specialists in sothionomic sphere activity. Analyzed the sized of model and their influence on reliability.

Однією з важливих характеристик якості підготовки будь-якого фахівця до виконання професійної діяльності є надійність її результатів. Проблема надійності професійної діяльності досить давно привернула увагу науковців у зв'язку з підготовкою фахівців, що діють в екстремальних умовах, що зхарактеризуються високим ризиком небезпеки. Сьогодні проблема надійності все частіше обговорюється стосовно діяльності фахівців зі сфери соціономічних професій. Проте конкретних наукових досліджень, що дозволяють визначати надійність серед інших характеристик діяльності фахівця, описати її сутність, способи і форми існування, можливість її цілеспрямованого формування в процесі його підготовки у навчальному закладі – немає. Зважаючи на це, у даній статті ми поставили за мету розробити математичну модель професійної надійності спеціалістів, діяльність яких належить до соціономічної сфери.

Як відомо, модель у науковому дослідженні уявляє собою деякий спрощений аналог об'єкта, функціонування якого за певними параметрами подібно до функціонування реального об'єкта.

Процес моделювання базувався на опосередкованому теоретичному й емпіричному дослідженні об'єкта, при якому вивчається не самий об'єкт, а допоміжна штучна чи природна система, така, що знаходиться у об'єктивній відповідності з досліджуванним об'єктом і відображає його певні властивості; здатна замішувати об'єкт у певних відношеннях; надає при її дослідженні інформацію про об'єкт, що моделюється [4].

Модель має перевагу над описовою системою, оскільки слугує інструментом для прогнозування подій, що досі не спостерігалися. Саме в цьому полягає її головна цінність. У математичних моделях такою допоміжною системою зазвичай виступають знакові моделі, що побудовані за допомогою логіко-математичного апарату і функціонують за законами математики.

Створення математичної моделі відбувалось на основі обробки емпіричних даних за такими етапами:

- стандартизація інструменту вимірювання;
- визначення кількісних меж зон прояву професійної надійності за кожною методикою: пасивної, потенційної, активної;
- обчислення емпіричних значень професійної надійності спеціалістів соціономічної сфери діяльності;
- побудова рівняння множинної лінійної регресії як математичної моделі професійної надійності спеціалістів соціономічної сфери діяльності;
- обчислення теоретичних значень професійної надійності й оцінка отриманого рівняння лінійної регресії;

- оцінка параметрів математичної моделі професійної надійності спеціалістів соціономічної сфери діяльності та її спрощення;
- виявлення кількісних меж зон прояву професійної надійності спеціалістів соціономічної сфери діяльності;
- ранжування факторних ознак і якісний аналіз моделі професійної надійності спеціалістів соціономічної сфери діяльності.

На першому етапі був застосований психодіагностичний метод, особливістю якого є вимірювально-випробувальна спрямованість [5]. За його допомогою проводився кількісний і якісний аналіз досліджуваного явища – професійної надійності спеціалістів соціономічної сфери. У започаткованому дослідженні це відбувалося за рахунок задоволення певних вимог, однією з яких є стандартизація інструменту вимірювання. В основі цієї вимоги лежить поняття норми, оскільки індивідуальна оцінка прояву професійної надійності спеціалістів соціономічної сфери може бути отримана шляхом співвіднесення з результатами інших респондентів. Завдяки стандартизації методик була досягнута можливість зіставлення результатів, отриманих у різних спеціалістів за різними методиками, і виразу реальних тестових оцінок у відносних показниках.

Як відомо, у психологічній діагностиці розрізняють дві форми стандартизації [5]:

- обробка і регламентація процедури проведення, уніфікація інструкції, бланків обстежування, способів реєстрації результатів, умов проведення обстеження, характеристика контингентів досліджуваних;
- перетворення нормальної (чи штучно нормалізованої) шкали оцінок в нову шкалу, що заснована не на кількісних емпіричних значеннях досліджуваних показників, а на його відносному місці в розподілі результатів виборки респондентів.

У нашому дослідженні використовувалися обидві описані форми стандартизації, в результаті чого були обчислені їх середньовзважені значення для кожного респондента за кожною методикою. Це дозволяло звести всі результати тестування до єдиної системи вимірювання.

Наступний етап був пов'язаний із виявленням пасивної, потенційної та активної зон прояву професійної надійності. Для вирішення цього завдання застосовувався метод визначення середньоквадратичних відхилень. Обираючи цей метод, ми враховували, що в психометриці найбільш розповсюдженим способом перетворення первинних оцінок є їх центрування шляхом середньоквадратичних відхилень. Для такого центрування результати, отримані за кожною з методик, розглядалися як значення дискретних випадкових величин X_1, X_2, \dots, X_{13} . Для кожної з них були підраховані математичне сподівання (M) її значень, а також їх середнє квадратичне відхилення (σ) [3: 21].

У пасивну зону прояву професійної надійності (за кожною методикою окремо) було включено результати обстеження тих спеціалістів, середньовзважені значення яких перевищували величину математичного сподівання (M) менше, ніж за $0,5\sigma$; у потенційну – середньовзважені значення яких коливались від $M - 0,5\sigma$ до $M + 0,5\sigma$. Результати тестування спеціалістів, середньовзважені значення яких перевищували $M + 0,5\sigma$, утворили активну зону.

З урахуванням цих значень для кожної з 13-ти застосованих методик була підрахована кількість спеціалістів (y %), що умовно були віднесені до пасивної, потенційної або активної зон прояву професійної надійності. У загальному вигляді ці результати представлені в таблиці 1.

Як бачимо, за методикою “Оцінка рівня самоактуалізації” в пасивну й активну зони прояву професійної надійності попали по 45 респондентів (40,18%), в потенційну – 22 (19,64%).

За даними методики “Визначення прагнення до ризику та рівня мотивації досягнення цілі і успіху”, 34 респонденти (30,36%) можуть бути віднесеними до пасивної, 22 (19,64%) – до потенційної і 56 (50%) – до активної зон прояву надійності у професійній діяльності.

За результатами діагностування, на гнучкість мислення в пасивну та активну зони прояву професійної надійності увійшло по 34 респонденти (30,36%), в потенційну – 44

(39,28%). За методикою “Експертна оцінка при формуванні кадрового резерву” спостерігалось таке ж саме співвідношення у розподілі респондентів за зонами.

Таблиця 1.

Кількість спеціалістів пасивної, потенційної та активної зон професійної надійності (у %)

№	Методики	Пасивна зона	Потенційна зона	Активна зона
1	Оцінка рівня самоактуалізації	40,18	19,64	40,18
2	Визначення прагнення до ризику та рівня мотивації досягнення цілі та успіху	30,36	19,64	50
3	Гнучкість мислення	30,36	39,28	30,36
4	Експертна оцінка при формуванні кадрового резерву	30,36	39,28	30,36
5	Стратегії і моделі поведінки подолання	19,64	50	30,36
6	Методика дослідження рівня суб'єктивного контролю	30,36	50	19,64
7	Тест Стреляу	40,18	40,18	19,64
8	Приєм інформації	30,36	0	69,64
9	Інтелектуальна лабільність	39,28	30,36	30,36
10	Здатність до самоуправління	30,36	30,36	39,28
11	Методика діагностики рівня соціальної фрустрованості Л.І.Вассермана (модифікація В.В.Бойко)	19,64	40,18	40,18
12	Методика діагностики міжособистісних відносин Т.Лірі	30,36	50	19,64
13	Діагностика особистості на мотивацію до запобігання невдач Т.Елерса	19,64	30,36	50

За методикою “Стратегії і моделі поведінки подолання”, 22 респонденти (19,64%) увійшли до пасивної, 56 (50%) – до потенційної і 34 (30,36%) – до активної зон прояву надійності у професійній діяльності.

Методика дослідження рівня суб'єктивного контролю виявила, що 34 респонденти (30,36 %) належать до пасивної, 56 (50%) – потенційної та 22 (19,64%) – активної зон прояву професійної надійності. За методикою діагностики міжособистісних відносин Т.Лірі розподіл респондентів був таким самим.

Результати, отримані за тестом Стреляу, показали, що в пасивну й потенційну зони прояву надійності професійної діяльності можна віднести по 45 респондентів (40,18%), в активну – 22 (19,64%).

За методикою “Приєм інформації”, 34 респонденти (30,36%) було віднесено до пасивної і 78 (69,64%) – до активної зон прояву професійної надійності. Цікаво, що за цією методикою до потенційної зони не було віднесено жодного респондента.

Методика “Інтелектуальна лабільність” виявила, що 44 респонденти (39,28%) утворюють пасивну зону прояву професійної надійності і по 34 респонденти (30,36%) – потенційну і активну зони відповідно.

За методикою “Здатність до самоуправління”, були одержані такі результати: у пасивну і потенційну зони прояву надійності професійної діяльності увійшли по 34 респонденти (30,36%), в активну – 44 (39,28%).

За даними діагностування рівня соціальної фрустрованості, 22 (19,64%) респонденти увійшли в пасивну зону прояву надійності професійної діяльності, і по 45 респондентів – в потенційну та активну зони, що становить по 40,18%.

Оцінювання респондентів за мотивацією запобігання невдач Т.Елерса надало такі результати: до пасивної зони прояву професійної надійності увійшло 22 (19,64%), до потенційної – 34 респонденти (30,36%); 56 респондентів, що становить 50% від загальної кількості, утворили активну зону прояву професійної надійності.

Розподіл середньовзважених значень за пасивною, потенційною й активною зонами прояву професійної надійності, виявив кількісні межі для результатів тестування за кожною методикою. У повному обсязі вони представлені у таблиці 2.

Таблиця 2.

Кількісні інтервали зон прояву професійної надійності за окремими методиками

№	Методики	Пасивна зона	Потенційна зона	Активна зона
		Інтервали		
1	Оцінка рівня самоактуалізації	0 – 0,464	0,464 – 0,556	0,556 – 1
2	Визначення прагнення до ризику та рівня мотивації досягнення цілі і успіху	0 – 0,480	0,480 – 0,590	0,590 – 1
3	Гнучкість мислення	0 – 0,488	0,488 – 0,608	0,608 – 1
4	Експертна оцінка при формуванні кадрового резерву	0 – 0,794	0,794 – 0,868	0,868 – 1
5	Стратегії і моделі поведінки подолання	0 – 0,613	0,613 – 0,685	0,685 – 1
6	Методика дослідження рівня суб'єктивного контролю	0 – 0,591	0,591 – 0,709	0,709 – 1
7	Тест Стреляу	0 – 0,620	0,620 – 0,734	0,734 – 1
8	Прийом інформації	0 – 0,620	0,983 – 0,997	0,997 – 1
9	Інтелектуальна лабільність	0 – 0,913	0,913 – 0,947	0,947 – 1
10	Здатність до самоуправління	0 – 0,571	0,571 – 0,757	0,757 – 1
11	Методика діагностики рівня соціальної фрустрованості Л.І.Вассермана (модифікація В.В.Бойко)	0 – 0,335	0,335 – 0,391	0,391 – 1
12	Методика діагностики міжособистісних відносин Т.Лірі	0 – 0,306	0,306 – 0,374	0,374 – 1
13	Діагностика особистості на мотивацію до запобігання невдач Т.Елерса	0 – 0,481	0,481 – 0,597	0,597 – 1

Подальший крок був пов'язаний зі створенням математичної моделі професійної надійності діяльності спеціалістів соціономічної сфери. Для створення такої моделі за результатами діагностування 112 спеціалістів було введено дискретну випадкову величину Y , значення якої обчислювалися як $M + 0,5\sigma$, де M – її математичне сподівання, σ – середнє квадратичне відхилення. Надалі ці значення виступили емпіричними значеннями професійної надійності – $Y_{\text{емп}}$.

Знання емпіричних значень $Y_{\text{емп}}$ дозволило нам побудувати рівняння лінійної множинної регресії – математичну модель професійної надійності спеціалістів соціономічної сфери діяльності [2; С.44]:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 \circ X_1 + \beta_2 \circ X_2 + \beta_3 \circ X_3 + \dots + \beta_n \circ X_m + \varepsilon,$$

де значення параметрів $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_m$ вказують на ступінь впливу факторних ознак X_1, X_2, \dots, X_m на результативну ознаку Y ; ε – помилка.

За результатами регресійного аналізу і використання програмного продукту Excel, було отримано рівняння регресії такого вигляду:

$$Y = 0,315 + 0,062 \circ X_1 + 0,07 \circ X_2 + 0,07 \circ X_3 + 0,009 \circ X_4 + 0,145 \circ X_5 + 0,114 \circ X_6 + 0,064 \circ X_7 + 0 \circ X_8 + 0 \circ X_9 + 0,092 \circ X_{10} + 0 \circ X_{11} + 0 \circ X_{12} + 0,068 \circ X_{13},$$

де залежна змінна Y є результативною ознакою професійної надійності і залежить від багатьох змінних – факторних ознак X_1, X_2, \dots, X_{13} , що обумовило використання в дослідженні саме множинної лінійної регресії. У побудованій моделі забезпечено статистичну надійність результатів, оскільки виконується умова: $n \geq 3(m + 1)$, де n – кількість спостережень (112), m – кількість факторних ознак (13) [2: 44]. У нашому випадку – $112 \geq 52$. Згідно отриманих даних, знайдена математична модель професійної надійності має стандартну похибку $S = 0$, що вказує на точність оцінок [2: 47].

Загальну якість рівняння лінійної регресії було виявлено за значенням коефіцієнта детермінації, що визначає долю загального розсіювання результативної ознаки Y за рівнянням регресії – $0 \leq R^2 \leq 1$. Тобто, чим ближче R^2 до 1, тим краще рівняння лінійної регресії пояснює поведінку результативної ознаки Y [2: 50]. Для нашого випадку коефіцієнт детермінації $R^2 = 1$, оскільки теоритичні значення $Y_{\text{теор}}$ співпали з емпіричними $Y_{\text{емп}}$, а похибка розрахунків склала $1 \cdot 10^{-16}$.

Рівняння множинної лінійної регресії дозволило оцінити параметри моделі $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_n$ – коефіцієнти при змінних X_1, X_2, \dots, X_{13} та ступінь їх впливу на результативну ознаку Y . Так, з рівняння лінійної регресії видно, що змінні X_8, X_9, X_{11} та X_{12} входять до математичної моделі надійності з нульовими коефіцієнтами. З цього випливає, що прийом інформації (факторна ознака X_8), інтелектуальна лабільність (факторна ознака X_9), рівень соціальної фрустрованості (факторна ознака X_{11}), а також міжособистісні відносини (факторна ознака X_{12}) не впливають на результативну ознаку Y , тобто на прояв професійної надійності спеціалістів соціономічної сфери діяльності.

Однак факторні ознаки можуть бути виключеними з регресійної моделі у двох випадках: якщо вони не впливають на результативну ознаку або якщо вони сильно пов'язані з іншими ознаками [2: 50]. Для нашого випадку доцільно припустити, що ознаки X_8, X_9, X_{11} та X_{12} можуть взагалі не мати суттєвого впливу на прояв професійної надійності або можуть бути обумовлені і враховані у результатах інших методик. З'ясувати це припущення дозволили результати кореляційного аналізу, за даними якого було встановлено, що X_9 (інтелектуальна лабільність) та X_{11} (рівень соціальної фрустрованості) не корелюють з жодною факторною ознакою: відкидання цих компонент в математичній моделі надійності не змінило коефіцієнтів регресії. Відтак, X_9, X_{11} не впливають на прояв професійної надійності спеціалістів і можуть бути виключені з математичної моделі. Щодо факторних ознак X_8 (прийом інформації) та X_{12} (міжособистісні відносини), то було встановлено, що:

- X_8 корелює з X_{10} (здатністю до самоуправління) – коефіцієнт кореляції $r(X_8, X_{10}) = 0,86$;
- X_{12} корелює з X_{10} (здатністю до самоуправління) – коефіцієнт кореляції $r(X_{12}, X_{10}) = 0,758$ та з X_4 (експертною оцінкою при формуванні кадрового резерву) – коефіцієнт кореляції $r(X_{12}, X_4) = 0,703$.

Отже, за результатами регресійного аналізу було виявлено, що результати діагностування за факторними ознаками X_8, X_{12} ураховуються в результатах оцінювання за іншими методиками. Це давало підстави виключити факторні ознаки X_8, X_9, X_{11} та X_{12} з рівняння регресії, а методики “Прийом інформації”, “Інтелектуальна лабільність”, “Методика діагностики рівня соціальної фрустрованості Л.І.Вассермана (модифікація В.В.Бойко)”, а також методику діагностики міжособистісних відносин Т.Лірі, за допомогою яких були одержані емпіричні дані за даними факторними ознаками, у подальших замірах прояву професійної надійності спеціалістів соціономічної сфери не використовувати.

Відтак, спрощена математична модель професійної надійності спеціалістів соціономічної сфери набула вигляду:

$$Y = 0,315 + 0,062 \cdot X_1 + 0,07 \cdot X_2 + 0,07 \cdot X_3 + 0,009 \cdot X_4 + 0,145 \cdot X_5 + 0,114 \cdot X_6 + 0,064 \cdot X_7 + 0,092 \cdot X_{10} + 0,068 \cdot X_{13}.$$

Розглядаючи Y як лінійну функцію відносно змінних $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_{10}$ та X_{13} , можна з'ясувати її найменше та найбільше значення на інтервалі $[0; 1]$ змінення кожного аргументу, а саме:

$$Y_{\min} = 0,315; Y_{\max} = 1,009.$$

Наступний етап дозволив врахувати інтервали змінення кожного з аргументів за пасивною, потенційною та активною зонами у прояві професійної надійності спеціалістів соціономічної сфери. Підстановка граничних значень інтервалів змінення кожного аргументу за кожною зоною у рівняння лінійної регресії і визначення серед них найменшого та найбільшого значень, дозволили отримати:

- у пасивній зоні: $Y_{\min} = 0,3150; Y_{\max} = 0,7002;$
- у потенційній зоні: $Y_{\min} = 0,7002; Y_{\max} = 0,7788;$
- в активній зоні: $Y_{\min} = 0,7788; Y_{\max} = 1,0091.$

Отже, активна зона – область професійної надійності, – припадає на інтервал від 0,7788 до 1,0091. За даними нашого емпіричного дослідження до неї увійшли 23 респонденти (20,54%). Значення Y , що знаходяться в межах від 0,7002 до 0,7788 вказують на потенційну зону прояву надійності і свідчать про недостатню сформованість у спеціалістів певних пізнавальних психічних процесів, типологічних особливостей, недостатню професійну мотивацію, емоційно-особистісну дезадаптацію, або про їх недостатню актуалізацію. Таких спеціалістів виявлено 57 або 50,89%. З останнього випливає потреба й доцільність їх подальшого цілеспрямованого розвитку і формування. Значення Y в межах від 0,315 до 0,7002 вказують на відсутність необхідних особистісних якостей, що забезпечують професійну надійність спеціаліста, або про їх неактуалізованість. За нашими обстеженнями до пасивної зони увійшли 32 респонденти або 28,57%.

Зауважимо, що для того, щоб значення Y потрапили в інтервал від 0,7788 до 1,0091, тобто у певного спеціаліста була виявлена професійна надійність, не обов'язково, щоб відповідні йому значення всіх факторних ознак $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_{10}$ та X_{13} попадали до активної зони. Пояснюється це тим, що низькі значення одних ознак можуть бути компенсованими більш високими значеннями інших, що у сумі забезпечує необхідну величину результативної ознаки Y в межах від 0,7788 до 1,0091 і свідчить про професійну надійність спеціаліста.

Математична модель професійної надійності дає можливість проранжувати факторні ознаки за ступенем їх впливу на прояв професійної надійності спеціалістів соціономічної сфери і прогнозувати результати її формування у процесі професійної підготовки майбутніх спеціалістів за значеннями параметрів моделі $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_{13}$. Прогнози щодо впливу факторних ознак $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_{10}$ та X_{13} на Y наведено в таблиці 3.

Таблиця 3.

Вплив факторних ознак на стан професійної надійності спеціалістів соціономічної сфери діяльності

№	Факторні ознаки	Параметр моделі β_i ($i = 1, \dots, 9$)
1	Стратегії і моделі поведінки подолання	0,145
2	Рівень суб'єктивного контролю	0,114
3	Здатність до самоуправління	0,092
4	Прагнення до ризику та рівень мотивації досягнення цілі і успіху	0,070
5	Гнучкість мислення	0,070
6	Мотивація до запобігання невдач	0,068
7	Сила процесів збудження, гальмування, рухливість нервових процесів	0,064
8	Рівень самоактуалізації	0,062
9	Експертна оцінка при формуванні кадрового резерву	0,009

Як бачимо, найбільший внесок у результативність Y має X_5 , що відповідає стратегіям і моделям поведінки подолання, оскільки параметр $\beta_5=0,145$. Дещо менше впливає X_6 – рівень суб’єктивного контролю: $\beta_6=0,114$. Суттєвий вплив на результативну ознаку має також факторна ознака X_{10} – здатність до самоуправління, якій відповідає значення параметра $\beta_{10} = 0,092$. Однаково впливають на прояв професійної надійності прагнення до ризику та рівень мотивації досягнення цілі і успіху (факторна ознака X_2), а також гнучкість мислення (факторна ознака X_3), для яких $\beta_2 = \beta_3 = 0,07$. Майже однаковий, але менший вплив мають X_{13} – мотивація на запобігання невдач ($\beta_{13} = 0,068$), X_7 – сила процесів збудження, гальмування і рухливість нервових процесів ($\beta_7 = 0,064$) та X_1 – рівень самоактуалізації ($\beta_1=0,064$). Найменший вплив має X_4 , що відображає результати діагностування за методикою “Експертна оцінка кадрового резерву”: $\beta_4=0,009$.

Отже, побудована нами математична модель дозволяє перейти до теоретико-методологічного обґрунтування дидактичної моделі формування професійної надійності спеціалістів соціономічної сфери, яка має враховувати можливість розвитку в процесі професійної підготовки фахівців у вищих навчальних закладах тих факторів, які увійшли в математичну модель і є найбільш вагомими. Розробка й обґрунтування такої моделі складає завдання нашого подальшого дослідження.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Лапач С.Н., Чубенко А.В., Бабич П.Н. Статистика в науке и бизнесе. – К.: МОРИОН, 2002. – 640 с.
2. Просветов Г.И. Эконометрика: Задачи и решения: учебно-методическое пособие. 4-е изд., доп. – М.: Изд-во РДЛ, 2007. – 192 с.
3. Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии. – С-Пб.: ООО “Речь”, 2004. – 350 с.
4. Ядов В.А. Стратегия социологического исследования. Описание, объяснение, понимание социальной реальности. – 6-е изд. – М.: ИКЦ “Академкнига”; “Добросвет”, 2003. – 596 с.
5. Энциклопедия психологических тестов. Личность, мотивация, потребность. – М.: ООО “Издательство АСТ”, 1997. – 300 с.

УДК 378

І.Г. Матросова

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ ІНЖЕНЕРА-ТЕХНОЛОГА

У статті розкривається необхідність компетентнісного підходу у підготовці майбутніх інженерів-технологів поліграфічного виробництва, формуванні їхньої професійної компетенції, співвідношення понять компетенція й професіоналізм. Розглянуто структуру професійної компетенції інженера-технолога з погляду системного підходу.

The article reveals a necessity of competent approach in polygraphic production engineer-technologist's training, shaping their professional competency, questions of correlation competency and professionalism. The author presents the structure of engineer-technologist's professional competency on the ground of system approach.

Сучасний етап розвитку суспільства характеризується змінами в системі загальної професійної освіти, і це, насамперед, стосується вищої технічної школи, що займає в ній особливе місце. Саме її випускники – фахівці вищих наукових і інженерно-технічних спеціальностей – здійснюють соціально-виробниче керування технологічними процесами у сфері суспільного виробництва, проводять техніко-технологічні дослідження, впроваджують технічні інновації.