

КИЇВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

*На правах рукопису*

**ОБУШНА Олена Миколаївна**

**МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ РОЗВИТКУ  
КАДРОВОГО ПОТЕНЦІАЛУ  
НАУКИ УКРАЇНИ**

**спеціальність 08.03.02 - економіко-математичні  
методи і моделі**

**Автореферат  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата економічних наук**

Київ - 1997



Науковий керівник: кандидат фізико-математичних наук, доцент  
**Карагорова Олена Олександрівна**

Офіційні опоненти: доктор економічних наук, професор  
**Клименюк Микола Миколайович**

кандидат економічних наук  
**Авсєєв Євген Васильович**

Провідна організація: Інститут економіки НАН України

Захист відбудеться " 4 " березня 1997 р. о 14 годині  
на засіданні спеціалізованої Вченої ради К.01.01.40 у Київському  
університеті імені Тараса Шевченка за адресою: 252022, м.Київ-22,  
вул. Васильківська, 90а, ауд.704.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Київського  
університету імені Тараса Шевченка за адресою: 252017, м.Київ-17,  
вул.Володимирська, 58, к.10.

Автореферат розісланий " 3 " лютого 1997 р.

Вчений секретар  
спеціалізованої Вченої ради,  
кандидат економічних наук, доцент

  
Коваленко І.І.

Актуальність теми дисертаційного дослідження. В період трансформації українського суспільства, докорінних соціально-економічних перетворень, що спрямовані на реалізацію стратегічної мети - побудову соціально-орієнтованої економіки - підвищується роль науково-кадрового потенціалу.

Економічна криза, що охопила Україну, позначилась на стані розвитку науки, поповненні її кадрового потенціалу.

Перехід до ринкових відносин в умовах спаду виробництва, різке скорочення попиту виробничої сфери на науково-технічну продукцію, дефіцит бюджетних асигнувань на науку, поставили на межу виживання чимало наукових колективів держави, посилили процеси міграції. Різко зменшився престиж праці науковця, що слабо стимулюється. Аналіз вікової структури науковців засвідчує істотне скорочення частки молодих фахівців (до 40 років) серед спеціалістів, що виконують науково-дослідну роботу. Інтенсифікується постаріння кадрового потенціалу науки. Такий стан негативно впливає також на мобільність наукового потенціалу, особливо при формуванні нових напрямків в наукових дослідженнях і розробках. На думку багатьох українських дослідників, однією з причин кризового стану в функціонуванні вітчизняної науки є її поступова трансформація з регіональної (якою вона була у складі колишнього СРСР) у самостійну національну наукову систему.

Поглибленню кризового стану в науці реально сприяло також її витіснення з державних пріоритетів. Так, частка державних асигнувань на науку набула за 1990 - 1995 рр. різку тенденцію до зменшення (з 3,1% валового внутрішнього продукту (ВВП) у 1990 р. до 0,6% ВВП у 1995 р.). Це та межа, коли вже починається руйнування науково-технічного та інтелектуального потенціалу держави. Разом з тим, за оцінками таких відомих фахівців як Б.Санто, О.І.Анчішкін, Д.Прайс, Дж.Бернал,

Г.М.Добров, Ю.М.Бажал, В.В.Косолапов та ін., науково-технічний прогрес, що є продуктом діяльності кадрового потенціалу науки, в перспективі зможе забезпечувати до 90 відсотків приросту ВВП. Сьогодні на його основі одержується близько двох третин такого приросту в індустріально розвинених країнах світу.

Економічне зростання дедалі більше здійснюється за рахунок інтенсивних та інноваційних факторів підвищення наукового рівня виробництва (його наукомісткості), технологічного рівня капіталу, зростання інновативного стиля керівництва в усіх галузях виробництва. Успішне здійснення інноваційної науково-технічної діяльності, ефективне використання потенціалу науки в сучасних умовах може забезпечувати державі стабільність як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках. Розв'язання стратегічних завдань економічного прогресу нині не може мати реальних перспектив без активного використання досягнень вітчизняної і зарубіжної науки.

Трансформація економіки України вимагає підвищення ефективності віддачі наукового потенціалу, тому нехтування інтересами розвитку вітчизняної науки та її кадрового потенціалу є недопустимим з позиції як стратегічних, так і сьогоднішніх завдань.

**Дослідженість проблеми.** Вагомий внесок у вивчення проблеми розвитку науково-кадрового потенціалу зробили вчені І.Ансофф, П.Багрій, Л.Безчасний, В.Гончаров, В.Громека, В.Грошев, А.Динкін, Г.Калітич, В.Клименюк, М.Кондрат'єв, Б.Малицький, А.Маршал, Д.Сахал, Б.Твісс та інші дослідники.

Все ж питання теорії, структури кадрового потенціалу науки, пошуку шляхів підвищення ефективності використання і моделювання

динаміки його розвитку потребують подальшої розробки та комплексного вивчення, саме це і обумовило вибір теми дисертаційного дослідження.

Мета дисертаційного дослідження полягає у комплексному аналізі стану і тенденцій розвитку кадрового потенціалу науки України, розробці економіко-математичних моделей прогнозування динаміки його подальшого розвитку. Реалізація цієї мети передбачає розв'язання таких завдань:

- розкрити сутність і тенденції розвитку кадрового потенціалу науки;
- дослідити основні фактори формування кадрового потенціалу;
- обґрунтувати вибір та провести аналіз показників кадрового потенціалу науки України;
- розробити економіко-математичні моделі прогнозування розвитку кадрового потенціалу науки та його складових;
- визначити вплив соціально-економічних чинників на формування і розвиток кадрового потенціалу науки.

Об'єктом та предметом дослідження є кадровий потенціал науки України, економіко-математичне моделювання та прогнозування тенденцій його розвитку в умовах переходу до ринкових відносин.

Методологія і методика дослідження. Дисертаційне дослідження ґрунтується на діалектичному методі пізнання, принципах програмно-цільового і системного підходів. В процесі дослідження використовувались методи статистичного, порівняльного, структурно-графічного аналізу,

економіко-математичного моделювання, кореляційно-регресійного аналізу та прогнозування.

Джерелами інформації були:

- праці українських і зарубіжних вчених з проблем формування та управління науковим (і зокрема кадровим) потенціалом, економіко-математичного моделювання та прогнозування;
- офіційні статистичні матеріали;
- законодавчі й нормативні державні документи щодо сфери науки в цілому і її кадрового потенціалу зокрема;
- річні звіти, оперативні та оглядові матеріали Міністерства статистики України;
- первинні матеріали діяльності окремих відомств, науково-дослідних організацій, зокрема Міністерства освіти України, Центр досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г. М. Доброва НАН України;
- дані аналізу соціологічного опитування студентів, що отримані автором.

Експериментальні розрахунки проводились на ПЕОМ з використанням ППП STATGRAPHICS (для обробки статистичної інформації), EXCEL (для роботи з електронними таблицями).

**Наукова новизна дисертаційного дослідження:**

- проведено аналіз стану і тенденцій розвитку науково-кадрового потенціалу з точки зору його відповідності умовам переходу до ринкових відносин;
- визначено соціально-економічні фактори, що впливають на формування і розвиток кадрового потенціалу науки;

- виявлено, що зменшення обсягів фінансування науки призвело до значного скорочення чисельності наукових працівників та погіршення їх вікової структури;
- розроблено економіко-математичні моделі розвитку кадрового потенціалу науки та його складових;
- проведено прогностичні розрахунки динаміки розвитку науково-кадрового потенціалу;
- розроблено варіантні прогнози за багатофакторною регресійною моделлю з метою подолання кризового стану в формуванні кадрового потенціалу науки;
- запропоновано механізми, впровадження яких могло б зупинити руйнацію кадрового потенціалу науки України.

Теоретичне і практичне значення дисертаційного дослідження полягає у тому, що ряд його концептуальних засад та теоретичних підходів може бути використано при перспективному плануванні та прогнозуванні розвитку кадрового потенціалу науки, а також особливостей його формування в умовах ринкових відносин; при викладанні навчальних курсів з проблем наукознавства, економіко-математичного моделювання і прогнозування розвитку народного господарства, взаємозв'язку наукового потенціалу та інтенсифікації економічного й науково-технічного прогресу. Результати досліджень дозволяють коректно спрогнозувати головні тенденції формування кадрового потенціалу науки і на їх основі визначити напрямки його розвитку в Україні. Ряд положень дисертації доведені до конкретних розробок методичного та практичного характеру і можуть бути використані при розробці національної кадрової політики.

### Апробація роботи та публікація результатів досліджень.

Дисертаційне дослідження проводилось в рамках держбюджетної теми "Моделі і методи реформування економіки України" (державний реєстраційний номер 0194U020374), що виконувалась кафедрою економічної кібернетики економічного факультету Київського університету імені Тараса Шевченка.

Результати дисертаційного дослідження доповідались та обговорювались на: Всеукраїнській науково-методичній конференції "Виховання студентів у технічному вузі: методологічні засади, практика, перспективи" (травень 1996 р., м.Київ), Всеукраїнській науковій студентській конференції "Проблеми трансформації економічних систем та становлення ринкового господарства в Україні" (листопад 1996 р., м.Київ), науково-практичній конференції "Проблеми формування ринкового механізму та структурні зрушення в економіці України" (листопад 1994 р., м.Київ), наукових конференціях викладачів і аспірантів економічного факультету Київського університету імені Тараса Шевченка (квітень 1995 р., квітень 1996 р.), науково-методологічних семінарах кафедри економічної кібернетики.

Ряд висновків та положень дисертаційного дослідження знайшли відображення у звітах про наукову роботу кафедри економічної кібернетики Київського університету імені Тараса Шевченка.

Основні положення та результати досліджень пройшли апробацію у навчальному процесі на економічному факультеті Київського університету імені Тараса Шевченка при викладанні курсів "Математичні методи дослідження операцій", "Імітаційне моделювання" та "АРМ підприємства".

За підсумками виконаних досліджень опубліковано 7 наукових робіт загальним обсягом 1,9 д.а.

**Обсяг і структура роботи.** Дисертація складається із вступу, трьох розділів, висновків та пропозицій, викладених на 170 сторінках машинописного тексту і додатків, що включають 37 таблиць, 24 рисунків. Список використаної літератури містить 182 найменування. Мета та завдання дисертаційного дослідження визначили наступну структуру дисертації:

## Вступ

Розділ 1. Сучасний стан і тенденції розвитку науково-кадрового потенціалу України.

- 1.1. Соціально-економічні характеристики наукового потенціалу.
- 1.2. Аналіз динаміки чисельності та структури наукових кадрів.
- 1.3. Основні фактори формування кадрового потенціалу науки.

Розділ 2. Математичне моделювання процесу функціонування науки.

- 2.1. Моделі взаємодії науки та економіки.
- 2.2. Огляд модельних підходів до дослідження наукової діяльності.
- 2.3. Методологія побудови регресійних моделей та прогнозування.

Розділ 3. Економіко-математичні моделі та прогнозування тенденцій розвитку кадрового потенціалу науки.

- 3.1. Моделювання та прогнозування динаміки розвитку науково-кадрового потенціалу
- 3.2. Побудова багатофакторної регресійної моделі.

Висновки та пропозиції.

Список використаної літератури.

## Основні положення та висновки дисертації

Досвід індустріально розвинутих країн світу підтверджує, що темпи і масштаби суспільного розвитку багато в чому залежать від науки, її кадрового потенціалу. Ступінь цієї залежності визначається специфікою, особливостями історичного розвитку цих держав, досягнутим рівнем економічного і науково-технічного потенціалу, інтелектуальними ресурсами суспільства та іншими факторами.

Наукові дослідження інтенсифікують виробництво, розширюють його масштаби, посилюють концентрацію і кооперацію, підвищують продуктивність праці і, таким чином, визначають ефективність виробництва та рівень господарювання.

До останнього часу розвиток науки в Україні, як підсистеми всього суспільного організму, однієї з масових сфер трудової діяльності, не розглядався як самостійний об'єкт прогнозування. Тим часом, постановка та розв'язання питання про прогнозування розвитку науки сьогодні є дуже актуальним, адже динамізм, якісні зміни всіх структурно-функціональних характеристик і в той же час значні часові лаги між управлінськими рішеннями та їх наслідками потребують ясного розуміння наявних тенденцій, передбачення суперечностей, які назрівають або ж загострюються з розвитком науки, для своєчасного прийняття необхідних заходів, що змогли б забезпечити ефективне функціонування цього надзвичайно важливого соціального інституту.

Наука - особлива сфера виробництва, що в основному зосереджена в наукових та освітніх закладах. Результатом наукової діяльності є унікальний, індивідуальний продукт - нові знання. Їх цінність тим вища, чим глибше вони відображають дійсність, а це передбачає їх новизну та оригінальність.

Висунення науки у всіх промислово розвинутих країнах до числа найважливіших галузей народного господарства спричинено як її значенням для суспільного розвитку, так і обсягами ресурсів, що нею використовуються. Такими ресурсами зокрема є: високопрофесійні кадри; доступна науково-технічна інформація; добре розвинута сучасна дослідна база; низка організацій, що забезпечують організаційно виробничі процеси науки і наукового обслуговування.

Інтенсивність зростання масштабів накопичення різноманітних національних ресурсів, їх формування та використання спричинили необхідність збільшення обсягів фінансування наукових досліджень і розробок - національних вкладень в науково-технічний потенціал і наукову діяльність ("інвестицій в науку"). Довгочасна тенденція зростання витрат на науково-дослідні та дослідно-конструкторські розробки (НДДКР) та високий рівень наукомісткості ВВП - характерні ознаки економічного розвитку передових країн світу. Скорочення витрат на науку, що спостерігається останнім часом в Україні, свідчить про те, що науково-технічна діяльність, її сфера поступово втрачає пріоритетне значення для розвитку країни. Таке становище приводить до втрати Україною можливостей реально реформувати свою економіку на передовій науково-технологічній основі. Зменшення обсягів державних витрат в розрахунку на одного дослідника робить неможливим функціонування на необхідному рівні науково-дослідного процесу та отримання нових наукових результатів. Ось чому скорочення обсягів фінансування залишається суттєвим і довгостроковим фактором міграції працівників науки. Перехід працівників із галузі науки в інші сфери народного господарства, непривабливість науки як перспективного виду діяльності для талановитої молоді, відсутність поповнення та зміни старіючих кадрів створюють передумови для втрати наукового потенціалу.

Між зростанням ВВП та чисельністю наукового співтовариства, що впливає на його приріст, існує сильна кореляційна залежність  $k=0,7978$ , а тому будь-яке скорочення кадрового потенціалу руйнує науку, приводить до погіршення соціально-економічного стану країни в цілому. Якщо ж враховувати, що економіка - інерційна система, то відставання рівня технологічності виробництва від промислово розвинутих країн з роками проявиться багатократно.

Тому за всякої обставини необхідно зберегти не тільки наявний кадровий потенціал науки, але і створити умови для його постійної зміни і поповнення. При цьому слід відзначити, що суттєве погіршення економічних умов для загальної та професійної освіти відчутно впливає на якість підготовки молоді. Негативні тенденції в освіті загрожують не тільки збереженню та розвитку науково-технологічного потенціалу, але й можливостям використання наукових досягнень, без чого наука стає не потрібною, а суспільство в своєму розвитку відкидається назад. Причини перетворення науки з фактору економічного зростання у суто витратний полягають у наступному:

- неспроможність держави включити в дію механізми відтворення сучасного ринку не тільки в економіці, а й в науці;
- недостатня тематична, структурна та функціональна відповідність науково-технічного потенціалу сучасним завданням соціально-економічного розвитку України;
- слабка технологічна оснащеність науково-дослідної праці;
- низький рівень оплати науковців;
- неспроможність суспільства ефективно використовувати наукові знання.

Наслідки трансформації українського суспільства негативно вплинули на стан науково-технічного потенціалу, зокрема на його структурні складові: кадри науковців - дослідників, інформаційно-методичну, матеріально-технічну та організаційну базу.

Кадрова складова є першим і найважливішим елементом продуктивних сил і економічних відносин. Саме науковими кадрами здобуваються, формуються нові знання, які є основою науково-технічного розвитку продуктивних сил будь-якої країни, незалежно від її соціально-економічного і політичного устрою. Кожна науково-технічна проблема повинна бути забезпечена необхідною кількістю вчених, інженерно-технічних і допоміжних працівників. Дефіцит кадрів тієї чи іншої категорії може реально призводити до зниження темпів науково-технічного прогресу, гальмування економічного розвитку країни. В той же час надлишок таких працівників означає неекономне використання народногосподарських ресурсів, неефективне використання праці науковців. Це засвідчує і аналіз структурних співвідношень приросту чисельності наукових кадрів України, в якому автор виділяє три етапи:

- 1956-1965 рр. - переважно екстенсивний розвиток науково-кадрового потенціалу;
- 1966-1989 рр. - здебільше інтенсивний розвиток;
- почався у 1990 р. - руйнація (скорочення загальної чисельності наукових працівників).

Ось чому так важливо, щоб кадрова політика в умовах незалежності України почала базуватись на наукових засадах, своєчасному та обґрунтованому плануванні та регулюванні потреби в кадрах, зайнятих у сфері науково-дослідних та дослідно-конструкторських розробок.

Відтворення наукових кадрів доцільно розглядати і аналізувати як цілісний процес, який включає в себе їх підготовку, розподіл, використання, ротацию, оновлення. У порівнянні з працівниками інших галузей народного господарства, наукові працівники є найбільш кваліфікованою робочою силою, відтворення яких відбувається набагато повільніше. Фактично вчений отримує кваліфікацію не тільки в період навчання (вуз, аспірантура, докторантура та інші форми), але й в процесі наступної наукової діяльності, тобто безпосередньо в процесі використання свого творчого та інтелектуального потенціалу.

Безпосереднім джерелом поповнення кадрів науки, тобто фундаментальним фактором відтворення діяльності наукового пізнання, є вища освіта, що останнім часом зазнала суттєвих змін: розширилося саме поняття навчального закладу, перелік яких доповнився коледжами, галузевими університетами; введено поняття рівня акредитації вищого навчального закладу та нові освітньо-кваліфікаційні ступені молодшого спеціаліста, бакалавра, спеціаліста, магістра. Все це створює додаткові можливості для поповнення в майбутньому кадрового потенціалу науки.

Соціологічне дослідження, проведене автором серед студентів старших курсів провідних вузів м.Києва показало, що їх потяг до науково-дослідної роботи останнім часом зростає. У ній, зокрема, у 1995/96 навчальному році брало участь 46,7% студентів природничих спеціальностей, 38% - технічних та 25% - гуманітарних спеціальностей. В той же час після закінчення вузу бажають пов'язати свою майбутню роботу з науково-дослідницькою діяльністю близько 20% загального числа опитуваних. Такий результат дає надію на те, що невдовзі в науку прийдуть молоді творчі сили.

Поповнення наукового потенціалу вищої кваліфікації здійснюється переважно підготовкою фахівців системою аспірантури і докторантури.

Саме доктори та кандидати наук у переважній більшості займають ключові пости в науці та вищій освіті і об'єктивно не тільки складають основу кадрового потенціалу науки, але і впливають на його формування.

Тому науковий потенціал слід розглядати як складну народногосподарську ресурсну систему. Найбільш динамічним її елементом є наукові кадри, чисельність, структура та тип відтворення яких багато в чому залежить від інших складових наукового потенціалу. Управління динамічним процесом використання кадрів науки у системі народногосподарського науково-дослідницького потенціалу охоплює декілька етапів:

- передпланові дослідження. На цьому етапі вивчається потреба в кадрах, визначаються можливі джерела їх задоволення;
- прогнозування потреби у наукових дослідниках з врахуванням розвитку напрямків і специфіки системи знань у конкретній галузі науки;
- власне планування (якісний та кількісний аспекти);
- регулювання динаміки кадрів в процесі наукової діяльності.

Предметом прогнозу динаміки професійно-кваліфікаційної структури можуть бути такі її взаємопов'язані елементи:

- загальні тенденції розвитку суспільного поділу праці і професійної структури в сфері науки;
- фактори і методи формування професійно-кваліфікаційних груп в сфері науки;
- профілі наукових працівників;
- динаміка і структура професійно-кваліфікаційних груп;
- організація, налагодження форм взаємозв'язку професійно-кваліфікаційних груп в процесі розвитку міждисциплінарних досліджень тощо.

В основу прогнозних моделей, розроблених автором дисертації були покладені репрезентативні статистичні дані. На підставі проведеного дослідження ситуації, що склалася в галузі науки, аналізу результатів моделювання та прогнозування динаміки чисельності різноманітних кваліфікаційних груп науковців можна зробити такі висновки:

1. Спостерігається стійка тенденція зростання чисельності аспірантів (особливо стаціонарної форми навчання) на противагу широко розповсюдженій думці про те, що молодь не бажає йти в науку. За побудованими прогнозами ця тенденція буде зберігатися й надалі, причому темпи збільшення чисельності молодих вчених також зростатимуть з 6 до 8% за рік. Проте слід брати до уваги й той факт, що на протязі останніх років поряд із зростанням загальної чисельності, випуск аспірантів із захистом дисертації продовжує залишатися на одному й тому ж рівні (близько 600 чоловік).

2. Аналіз статистичних даних та побудовані трендові моделі динаміки чисельності працівників наукових організацій та чисельності спеціалістів, що виконують наукові дослідження та розробки показав, що обидва ці показники мають тенденцію до зменшення. Проте темпи скорочення розглядуваних показників дещо різні: для працівників наукових організацій вони складатимуть 7,59 - 5,82%, а для спеціалістів-дослідників - 10,65% за рік.

3. Розглянувши динаміку різноманітних кваліфікаційних груп і проаналізувавши результати побудованих трендових моделей було з'ясовано, що чисельність кандидатів наук продовжує спадати. За розрахунками, скорочення у вказаній групі наукових працівників відбуватиметься в середньому на 5-6% за рік.

4. На фоні зменшення чисельності науковців слід відзначити зростання чисельності докторів наук, темпи якого складають близько 2% за

рік. Це свідчить про те, що люди, які залишилися в науці попри всі негаразди, продовжують працювати і вдосконалювати свій науковий рівень.

5. Варто також відзначити зростання чисельності науково-педагогічних працівників, що виконують наукові дослідження та розробки на 2,5-2,7% за рік. Це пов'язано із зацікавленістю вказаної групи працівників у наукових дослідженнях, що проводяться, як правило, на госпдоговірних або держбюджетних засадах.

6. При прогнозуванні чисельності зайнятих у галузі "Наука та наукове обслуговування" (ННО) необхідно враховувати не лише попередні значення досліджуваного показника, а й багато додаткових факторів, що тим чи іншим чином впливають на його динаміку. Для виявлення факторів, що найсуттєвіше впливають на зміни чисельності наукових працівників спочатку було проведено аналітичну розробку цього питання, потім - кореляційний аналіз залежностей між вибраними факторами. Порівнявши досить велику кількість різноманітних наборів впливових чинників, увагу було зосереджено на таких факторах:

- величина валового внутрішнього продукту, перерахована у цінах 1990 року з урахуванням інфляційних процесів ( $x_1$ );
- частка ВВП, що відраховується з державного бюджету на потреби галузі ( $x_2$ );
- відношення середньої заробітної плати у галузі до середньої заробітної плати по народному господарству в цілому ( $x_3$ ).

Вибір цих факторів зумовлений тим, що зростання ВВП безпосередньо пов'язано з науково-технічним прогресом, який визначається людьми науки. Зацікавленість та можливості держави сприяти розвитку наукової галузі характеризується відрахуванням частки ВВП, що

направляється на потреби цієї галузі. Відношення середньої заробітної плати у галузі до середньої заробітної плати по народному господарству в цілому відбиває “престижність”, “цінність” наукової діяльності для країни. Всі ці показники були включені до багатофакторної регресійної моделі, при побудові якої були використані статистичні дані за 1990-1995 роки.

На підставі методу найменших квадратів була отримана багатфакторна регресійна модель, яка пов’язує між собою вказані показники і описує динаміку зміни чисельності зайнятих у галузі ННО ( $y$ ):

$$y = 0,255089 * x_1 + 96,247653 * x_2 + 91,745304 * x_3 + 92,112281.$$

Побудована багатофакторна регресійна модель має коефіцієнт кореляції, рівний 0,993373 і коефіцієнт детермінації  $R^2=0,983433$ , що характеризує щільність лінійного зв’язку досліджуваного показника з відібраною множиною факторів. Оскільки значення  $R^2$  близьке до одиниці, то модель адекватна, тобто майже немає різниці між фактичними та оціночними значеннями. Крім того, досить невисокою є середня абсолютна похибка  $MAE=6,614669$  (що становить близько 3%).

Розрахунки за отриманою моделлю на 1990-1995 рр. показали досить незначні відхилення модельних значень від фактичних див. табл.1).

Для регресії характерний статистично суттєвий зв’язок, що підтверджується перевіркою значимості коефіцієнта за допомогою  $F$ -статистики. Оскільки отримане значення  $F = 99,9364$  більше, ніж його критичне значення  $F(3; 2; 0,05) = 19,16419$ , то регресійне рівняння корисно для передбачення чисельності зайнятих в галузі ННО.

Таблиця 1.  
Чисельність зайнятих у галузі  
“Наука та наукове обслуговування”

(тис. чол.)

Рік	Фактичне значення	Модельне значення	Відхилення, %
1990	553	549,2641066	-0,67557
1991	497	499,8870384	0,580893
1992	364	359,1871355	-1,32222
1993	326	326,946071	0,290206
1994	296	312,0111169	5,409161
1995	272	262,7049233	-3,41731

Аналіз статистики коефіцієнтів регресії вказує на те, що коефіцієнти регресії при факторі  $x_2$  (частка ВВП, що відраховується на науку) істотно відрізняється від нуля і відображає значимий вплив на зростання у - чисельності зайнятих у галузі ННО за рік. Це впливає з того, що при односторонній критичній області для рівня значимості 5% та 2 степенів свободи критичне значення  $t$ -статистики = 4,302656, але  $t_2 = 6,3770 > 4,302656$ . Коефіцієнти регресії при факторах  $x_1$  (величина ВВП) та  $x_4$  (відношення середньої зарплати в галузі ННО до середньої зарплати в народному господарстві) є статистично ненадійними, оскільки  $t_1 = 1,8111 < 4,302656$  і  $t_3 = 1,0546 < 4,302656$ . Але динаміка чисельності зайнятих у галузі ННО задовільно апроксимується знайденою регресією, про що свідчать незначні відхилення модельних значень від фактичних.

Отримана модель в цілому добре узгоджується з висунутими гіпотезами. Так, з рівняння регресії випливає, що зростання витрат на науку на 1% може привести до зростання чисельності зайнятих в галузі на 96,247 тис.чол. Оскільки коефіцієнти регресії відображають середній вплив, то ми можемо очікувати, що вплив вказаних факторів на зростання чисельності науковців з часом з урахуванням інтенсивних факторів економічного зростання буде підвищуватись.

Побудована багатофакторна регресійна модель підтвердила той факт, що найвпливовішим чинником на процес формування науково-кадрового потенціалу є частка ВВП, що відраховується з державного бюджету на розвиток галузі "Наука та наукове обслуговування".

Прогнозні дані, отримані за багатофакторною моделлю, майже не відрізняються від результатів трендового аналізу. Оскільки результати прогнозу, розрахованого за моделлю, залежать не лише від параметрів моделі, але й від екзогенних змінних, тому за допомогою моделі були проведені розрахунки і отримані прогнози за можливими варіантами поведінки екзогенних змінних, які показали, що дійовими заходами, здатними зарадити скороченню чисельності наукових кадрів, є:

- підвищення частки державних асигнувань на науку хоча б на 0,25% ВВП за розрахунками приведе до зростання чисельності зайнятих в галузі "Наука та наукове обслуговування" в середньому на 6,5% за рік;
- підняття престижу наукової праці шляхом підвищення заробітної плати науковців у порівнянні з працівниками народного господарства в цілому. За проведеними розрахунками збільшення відношення вказаних зарплат хоча б на 0,1 щорічно дозволить стримати процес відтоку кадрів з науки.

Проведене автором дисертації дослідження дозволило зробити такі висновки:

- застосування апарату регресійного аналізу є ефективним засобом вивчення динаміки розвитку кадрового потенціалу науки України, що дозволяє отримувати прогностичні значення вказаного показника в залежності від ряду факторів;

для формування та подальшого розвитку кадрового потенціалу науки України необхідно:

- сконцентрувати наявні кадрові ресурси на наукових напрямках, що мають вирішальне значення для реалізації інновацій, прискорення темпів науково-технічного прогресу, реформування економіки;
- забезпечити поповнення кадрового потенціалу науки молодими фахівцями, що повинно удосконалити вікову структуру наукових кадрів;
- розподіл та використання народногосподарських ресурсів на науку і наукове обслуговування необхідно здійснювати таким чином, щоб забезпечувати найвищі (оптимальні) темпи оновлення самої технології наукових досліджень;
- наукова галузь є тим пріоритетним напрямом, який дозволяє при обмежених витратах держави отримувати значний народногосподарський ефект.

**Список робіт, опублікованих за результатами дисертаційного дослідження:**

1. Карагодова О.О., Маслою Г.Ф., Обушна О.М. Аналіз тенденції фінансування науки //Вісник Київського університету ім.Тараса Шевченка. Сер. Економіка. Вип. 1. - К.: ВПЦ "КУ", 1994. - с.122-126 - 0,5 д.а., в т.ч. авт. - 0,3 д.а.

2.Обушна О.М. Інформаційне забезпечення проблеми прогнозування тенденції розвитку науки України //У зб. наук. праць: Черваньов Д.М. та ін. Проблеми формування ринкового механізму та структурні зрушення в економіці України. - К.: УкрІНТЕІ, 1995. - с.39-41 - 0,3 д.а.

3. Обушна О.М. Роль освіти у формуванні кадрового потенціалу науки //У зб. наук. доп. Всеукраїнської науково-методичної конференції "Виховання студентів у технічному вузі: методологічні засади, практика, перспективи". - К.: УДУХТ, 1996. - с.124-125. - 0,2 д.а.

4. Обушна О.М. До питання культурологічного змісту поняття "науковий потенціал" //Тези наукових читань з нагоди 60-річчя від дня народження А.С.Канарського. - К.: Київський університет, 1996.- с.59-60. - 0,2 д.а.

5. Обушна О.М. Біди освіти - по науці рекошетом //Освіта, №62, 13 листопада 1996 р. - с.4. - 0,3 д.а.

6. Обушна О.М. Аспірантура - інкубатор кадрів? //Український вчений, №8-9 (13-14), 30 листопада 1996 р. - с.6. - 0,3 д.а.

7. Обушна О.М. Наукова система України та ринкові реформи //Проблеми трансформації економічних систем та становлення ринкового господарства в Україні. Тези виступів на Всеукраїнській науковій студентській конференції 28-29 листопада 1996 р. - К.: ІЗМН, 1996. - с.37-39. - 0,3 д.а.

## АННОТАЦІЯ

Обушная Е. Н. Моделирование динамики развития кадрового потенциала науки Украины.

Диссертация является рукописью. Диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук по специальности 08.03.02 - экономико-математические методы и модели. Киевский университет имени Тараса Шевченко. - Киев, 1997.

В диссертации исследуются вопросы моделирования и анализа динамики развития кадрового потенциала науки Украины. Разработаны и реализованы экономико-математические модели развития кадрового потенциала науки и его составляющих в зависимости от различных факторов.

## ANNOTATION

Obushnaya E. N. The dynamic of Ukrainian sciences skilled capacity development modeling.

The dissertation is a manuscript.

The dissertation is submitted for maintaining of the scientific degree of Candidate of Economic Sciences in speciality 08.03.02 - Economical and Mathematical Methods and Models. Kyiv Taras Shevchenko University. - Kyiv, 1997.

The issues of modeling and analysis of development of Ukrainian sciences skilled capacity dynamics. The methodical foundations of economical and mathematical analysis of the development of sciences skilled capacity and his components in imitation of various conditions.

**Ключові слова:** науковий потенціал, кадровий потенціал науки, трендовий та регресійний аналіз, моделювання динаміки розвитку наукових кадрів, прогнозування тенденцій розвитку науково-кадрового потенціалу.

AR 36.906  
**AV 36.906**