



ВЕСТНИК

*НАЦИОНАЛЬНОГО ТЕХНИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА
«XIII»*

41(2) 2006

Харьков

ВЕСТНИК НАЦИОНАЛЬНОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА “ХПИ”

Сборник научных трудов 41(2) - 2006 Тематический выпуск “Технический прогресс и эффективность производства”

Издание основано Национальным техническим университетом
«Харьковский политехнический институт» в 2001 году

Государственное издание
Свидетельство Госкомитета по
информационной политике Украины
КВ № 5256 от 2 июля 2001 года

КООРДИНАЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Председатель

Л.Л.Товажнянский, д-р техн.наук, проф.

Секретарь координационного совета

О.Б.Анипко, д-р техн.наук, проф.

А.П.Марченко, д-р техн.наук, проф.
Е.И.Сокол, д-р техн.наук, проф.
М.Д.Годлевский, д-р техн.наук, проф.
В.Г.Данько, д-р техн.наук, проф.
В.Д.Дмитриенко, д-р техн.наук, проф.
В.Б.Клепиков, д-р техн.наук, проф.
В.А.Лозовой, д-р фил.наук, проф.
О.К.Морачковский, д-р техн.наук, проф.
М.И.Рыщенко, д-р техн.наук, проф.
В.Б.Самородов, д-р техн.наук, проф.
В.П.Себко, д-р техн.наук, проф.
В.И.Таран, д-р техн.наук, проф.
Ю.В.Тимофеев, д-р техн.наук, проф.
А.Ф.Шеховцов, д-р техн.наук, проф.
П.Г.Перерва, д-р экон.наук, проф.
Н.И.Погорелов, канд.экон.наук, проф.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Ответственные редакторы:

П.Г.Перерва, д-р экон.наук, проф.

Н.И.Погорелов, канд.экон.наук, проф.

Ответственный секретарь:

О.И.Савченко, канд.экон.наук

Мищенко В.Я.; д-р экон. наук, проф.
Яковлев А.И.; д-р экон. наук, проф.
Тимофеев В.М.; д-р экон. наук, проф.
Гуревичев М.М.; д-р экон. наук, проф.
Заруба В.Я.; д-р экон. наук, проф.
Ивин Л.Н. д-р техн. наук, проф.
Орлов П.А. д-р экон. наук, проф.
Герасимчук В.Г., д-р экон. наук, проф.
Кузьмин О.Е. д-р экон. наук, проф.
Гончаров В.И. д-р экон. наук, проф.

Адрес редколлегии: 61002, Харьков,
ул. Фрунзе, 21. НТУ “ХПИ”.
Кафедра организации производства и
управления персоналом, тел.(0572) 473-107

Харьков – НТУ «ХПИ»

Вісник Національного технічного університету “Харківський політехнічний інститут”. Збірник наукових праць. Тематичний випуск: Технічний прогрес та ефективність виробництва. – Харків: НТУ”ХПІ”.

У збірнику наукових праць НТУ”ХПІ” розглядаються актуальні питання побудови ринкової економіки в Україні: перспективи й актуальні проблеми правової охорони та ринкового використання інтелектуальній власності, комерціалізація технології, правова охорона комп’ютерних програм, перспективи розвитку та вдосконалення законодавства, кадрове забезпечення сфери інтелектуальній власності, інвестиційний клімат та перспективи використання результатів інтелектуальної праці у господарчій обороті та інш.

Для викладачів, наукових та практичних працівників, спеціалістів та аспірантів.

В сборнике научных трудов НТУ”ХПИ” рассматриваются актуальные вопросы построения рыночной экономики в Украине: перспективы и актуальные проблемы правовой охраны и рыночного использования интеллектуальной собственности, коммерциализация технологии, правовая охрана компьютерных программ, перспективы развития и усовершенствования законодательства, кадровое обеспечение сферы интеллектуальной собственности, инвестиционный климат и перспективы использования результатов интеллектуального труда в хозяйственном обороте и др.

Для преподавателей, научных и практических работников, специалистов и аспирантов.

**ДОЛІНА І.В.,
КОСЕНКО А.В.,
КОСЕНКО О.П.**

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЗАХОДІВ ПО ПІДВИЩЕННЮ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ІННОВАЦІЙ

У статті розглянуті питання вдосконалювання методів оцінки ефективності створення й використання технологічних інновацій. Запропоновано методику, що враховує результативність і ефективність технологічних інновацій, а також фактор часу при розробці, впровадженні і використанні інновацій. Особлива увага приділена раннім стадіям життєвого циклу інновацій, зокрема, стадії науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт.

In clause questions of perfection of methods of an estimation of efficiency of creation and use of technological innovations are considered. The technique which is taking into account productivity and efficiency of technological innovations, and also the factor of time is offered by development, introduction and use of innovations. The special attention is given to early stages of life cycle of innovations, in particular, to a stage of research and developmental works.

Інноваційна діяльність є найважливішим елементом діяльності сучасних підприємств. У цьому зв'язку проблеми виміру ефективності їхніх технологічних інноваційних можливостей (технологічних інновацій), ефективності технології управління інноваційною діяльністю мають першорядне значення. В економічній літературі під ефективністю розуміється показник, що представляє собою зіставлення результатів діяльності з витратами на її здійснення [1,3,5,7,8,10,11]. Відповідно підвищення ефективності припускає одержання більших результатів при менших або рівних витратах. Разом з тим, у ряді наукових публікацій, зокрема в роботі А.Е.Герасимова [2], висловлюється думка, що необхідно розрізняти результативність і ефективність. Так, наприклад, у широко відомому підручнику Мексона М.Х. зі співавторами «Основи менеджменту» під результативністю розуміється здатність «робити потрібні, правильні речі», тоді як ефективність означає «уміння правильно створювати ці самі речі» [6]. Стосовно до питання визначення ефективності використання технологічних інновацій, даний підхід, на нашу думку, є особливо актуальним. Дійсно, одержуючи технологічну інновацію (у вигляді нової продукції, технології, методу управління або організації і т.п.), що є результатом інноваційного процесу, надзвичайно важливо не тільки з мінімальними витратами одержати нововведення, але при цьому й саме нововведення повинне бути потрібним, тобто відповідати певним вимогам як з боку підприємств, що ініціюють його впровадження, так і з боку споживачів цієї інновації. У протилежному випадку, хоча витрати певних ресурсів підприємства й були зроблені, тобто його інноваційні можливості й були використані, але вони виявилися марними й, відповідно, неефективними. У цьому зв'язку, на наш погляд, оцінка ефективності технологічних інновацій підприємства повинна провадитися у двох розрізах:

а) пряма оцінка ефективності використання технологічних інновацій, тобто наскільки повно підприємство використовує свої потенційні

можливості по виробництву продукції з використанням інноваційної технології, що аналізується;

б) опосередкована оцінка ефективності використання технологічних інновацій з погляду ефективності продукції, яка виготовлена з допомогою інноваційної технології і відповідність цієї продукції сучасним вимогам ринку, тобто підприємств-споживачів.

Слід зазначити, що перший напрямок, пов'язаний з оцінкою ефективності використання технологічних інновацій, знаходить широке висвітлення в роботах як вітчизняних, так і закордонних дослідників [5,17,36,136]. У той же час, проблеми оптимізації здійснення інноваційних процесів практично не розглядаються, тому надзвичайно важливо ліквідувати цей недолік, тому що оцінка ефективності інноваційної діяльності без врахування вимог ринку не дозволяє повною мірою оцінювати ні рівень технологічних інновацій, ні ефективність його використання.

На наш погляд, як інтегральний показник, що характеризує ефективність використання технологічних інновацій, може бути використаний відомий коефіцієнт фактичної результативності роботи $E_{фр}$, який часто приводиться у вітчизняній літературі [2,3,4,10,11] та рекомендований до вжитку ЮНІДО (Організацією Об'єднаних Націй по промислому розвитку). Цей показник розраховується по наступній формулі:

$$E_{фр} = \frac{Z_{сум}}{\left(\sum_{t=1}^T Z_t^{НДДКР} - \sum (NB_1 - NB_2) \right)}, \quad (1)$$

де: $Z_{сум}$ - сумарні витрати по закінчених НДДКР, рекомендованих до впровадження в виробництві; $Z_t^{НДДКР}$ - фактичні витрати на НДДКР за t -й рік; T - кількість років періоду, який аналізується; NB_1 - витрати на незавершені дослідження на початок періоду, що аналізується; NB_2 - те ж саме на момент закінчення цього періоду.

Такого роду підхід до визначення ефективності використання технологічних інновацій в цілому, на нашу думку, є вірним. Разом з тим, даний показник охоплює тільки стадію НДДКР і не враховує подальшого просування нововведень, не дозволяє об'єктивно оцінити інноваційну діяльність у цілому по підприємству. Справа в тому, що на стадії НДДКР (стадія створення нових технологічних інновацій) може бути високий відсоток результативності, але на стадії освоєння новий технологій, по тим або іншим причинах не всі потенційно ефективні нововведення будуть освоєні. Не враховується також можливість відхилення прогнозованої ефективності нововведення від його фактичної ефективності, яка буде отримана в результаті освоєння технологічної інновації. Крім того, у даному показнику не відтворюється можливість взаємодії підприємства із зовнішнім середовищем у напрямку придбання результатів науково-дослідної діяльності сторонніх організацій. Крім характеристики інноваційної діяльності з погляду результативності й економічності при оцінці

ефективності використання технологічних інновацій, на нашу думку, необхідно також урахувати такий важливий фактор як час. Якщо результативність визначається як ступінь відповідності цілям, то дуже важливо охарактеризувати цей процес із погляду довжини в часі, тобто за який проміжок часу ми одержуємо необхідні результати. Справа в тому, що підприємство або організація може здійснювати результативну інноваційну діяльність, тобто одержувати необхідні (потрібні) інновації, як з погляду даного підприємства, так і з погляду споживачів цієї інновації. При цьому проведена інноваційна діяльність буде в достатній мірі економічною, тобто ці інновації будуть досягатися при прийнятних з погляду підприємства витратах, але в цілому процес одержання цих інновацій буде більше тривалий у порівнянні із середньою тривалістю інноваційних процесів на аналогічних підприємствах. Очевидно, що ефективність інноваційної діяльності на даному підприємстві або організації буде нижче, ніж на підприємствах, що одержують аналогічні результати, але в більше короткий термін.

Узагальнюючи все вищесказане, на наш погляд, необхідно відзначити доцільність характеристики ефективності використання технологічних інновацій за наступними критеріями, які в певній мірі використовуються для оцінки ефективності використання технологічних інновацій підприємства:

1. *Результативність*, тобто здатність одержувати технологічні інновації, що сприяють досягненню поставлених цілей.
2. *Економічність*, тобто здатність одержувати зазначені в першому пункті інновації при прийнятному рівні витрат.
3. *Час*, тобто здатність одержувати необхідні результати за необхідний проміжок часу.

В якості показника, що відображає зміну результативності стадії НДДКР, як найважливішого фактору ефективності, пропонується використовувати відношення числа розроблених новацій (винаходів, технологій, технічних рішень, ідей і т.п.), що відповідають вимогам підприємства, до загального числа розроблених новацій. При цьому необхідно враховувати можливість взаємодії із зовнішнім середовищем підприємства, тобто враховувати кількість новацій, які отримані даним підприємством з зовні й кількість розроблених на підприємстві новацій, які реалізуються в зовнішньому середовищі. У цілому, показник результативності використання технологічних інновацій на стадії проведення НДДКР має наступний вигляд:

$$P_{\text{НДДКР}} = \frac{\left[\sum_{t=1}^T N_t^{pn} + \sum_{t=1}^T N_t^{zn} \right]}{\left[\sum_{t=1}^T N_t^{p3} + \sum_{t=1}^T N_t^{n3} \right]}, \quad (2)$$

де: $P_{\text{НДДКР}}$ - результативність використання технологічних інновацій на стадії проведення НДДКР; N_t^{pn} - кількість самостійно розроблених в t -му році

на даному підприємстві технологічний новацій (винаходів, технологій, технічних рішень, ідей і т.п.), що відповідають його вимогам; N_t^{zn} - кількість технологічних новацій, що відповідають вимогам даного підприємства і придбані за межами підприємства у зовнішніх розроблювачів в t -му році, N_t^{pz} - загальна кількість технологічних нововведень, створених в t -му році на підприємстві; N_t^{nz} - кількість створених на підприємстві технологічних новацій, які не відповідають вимогам даного підприємства і призначені для реалізації за межами даного підприємства в t -му році; T - число років періоду, що аналізується.

Аналіз показує, що показник $R_{НДДКР}$ відображає тільки результативність стадії проведення НДДКР у рамках підприємства без врахування витрат ресурсів, тому вкрай необхідним є і показник, що враховує цей фактор. На наш погляд, для досягнення поставленої мети є доцільним використання показника економічності стадії проведення НДДКР на підприємстві $EK_{НДДКР}$:

$$EK_{НДДКР} = \frac{\left[\sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^{N_t^{zn}} Z_{it}^{ce} + \sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^{N_t^{zn}} Z_{jt}^{купл} \right]}{\left[\sum_{t=1}^T \sum_{n=1}^{N_t^{pz}} Z_{nt}^{розр} - \sum_{t=1}^T \sum_{m=1}^{N_t^{nz}} \Pi_{mt} - (NB_1 - NB_2) \right]}, \quad (3)$$

де: $EK_{НДДКР}$ - економічність стадії проведення НДДКР у ході реалізації технологічних інновацій підприємства; Z_{it}^{ce} - витрати ресурсів у грошовому вимірі на самостійне створення i -ої новації в t -му році, яка відповідає вимогам підприємства; $Z_{jt}^{купл}$ - витрати на придбання j -ої новації в t -му році за межами підприємства, яка відповідає вимогам підприємства; $Z_{nt}^{розр}$ - загальні фактичні витрати на проведення НДДКР і придбання технологічних новацій за межами підприємства в t -му році; Π_{mt} - прибуток від реалізації m -ої новації за межами підприємства в t -му році; NB_1 - незавершені дослідження на початок періоду, що аналізується, у вартісному вимірі; NB_2 - те ж на кінець цього періоду; T - кількість років періоду, що аналізується.

Підвищення ефективності управління інноваційною діяльністю буде характеризуватися зростанням запропонованих показників: чим ближче значення даних показників до одиниці, тим вище ефективність використання технологічних інновацій на даній стадії інноваційного процесу.

Крім розрахунку показників результативності й економічності, необхідно також враховувати й фактор часу, пов'язаний із тривалістю процесів інноваційної діяльності. Для цього рекомендується використовувати відомий показник середньої тривалості розробки однієї новації [2], розрахунок якого здійснюється наступним чином:

$$T_{cp}^{разр} = \frac{\sum_{i=1}^N t_i^{разр}}{N^{разр}}, \quad (4)$$

де $T_{cp}^{разр}$ - середня тривалість розробки однієї технологічної новації як результату НДДКР; $t_i^{разр}$ – час, витрачений на створення i -ої новації; $N^{разр}$ - загальна кількість створених новацій у результаті проведення НДДКР на даному підприємстві.

Очевидно, що підвищення ефективності використання технологічних інновацій на даній стадії інноваційного процесу буде характеризуватися зменшенням даного показника.

Перевірка відповідності створених на підприємстві й придбаних в інших розроблювачів технологічних новацій на відповідність вимогам даного підприємства, відбувається в результаті оцінки інноваційних проектів по впровадженню даних новацій. Суть її полягає в тому, щоб визначити, наскільки кожна конкретна новація, призначена до впровадження, сприяє досягненню цілей, що стоять перед підприємством. Очевидно, що повинна існувати методика, яка дозволяє зробити відбір новацій для впровадження. Труднощі розробки такої методики пов'язані з тим, що необхідно врахувати безліч різнонаправлених факторів як у внутрішньому, так і в зовнішньому середовищі підприємства, і оцінка нововведень тільки з погляду їх економічної ефективності може привести до недооцінки впливу інших факторів, що неминуче відіб'ється на економічній ефективності інновації. Незважаючи на висловлені побоювання, ми все таки вважаємо, що саме економічний ефект, який передбачається отримати від інновації, повинен бути основним критерієм для відбору новацій для їх подальшого використання у споживачів.

Важливо усвідомлювати, що при оцінці ефективності використання технологічних інновацій необхідно виходити з того, що головна мета такої оцінки - це її максимальна точність. На наш погляд, вимір ефективності технологічних інновацій на даній стадії можна здійснити з використанням наступної формули:

$$E_{ee} = EE_{факт} / EE_{прогноз}, \quad (5)$$

де: E_{ee} - точність оцінки економічної ефективності нововведення; $EE_{прогноз}$ - прогнозна (до впровадження) економічна ефективність нововведення; $EE_{факт}$ - фактична економічна ефективність інновації (після впровадження).

Відповідно, підвищення ефективності використання технологічних інновацій буде характеризуватися наближенням значень показника E_{ee} до його максимальної величини.

На наш погляд, для виміру рівня результативності стадії впровадження новацій $P_{впр}$ необхідно зіставити кількість впроваджених на підприємстві новацій N_t^{pn} (із числа розроблених) і загальна кількість розроблених на підприємстві нововведень, що відповідають вимогам цього підприємства -

N_t^{pn} , за той же період часу, тобто $P_{впр} = N_t^{впр} / N_t^{pn}$.

Для виміру економічності використання ресурсів на даній стадії інноваційного процесу доцільне використання наступного показника:

$$EK_{впр} = \frac{\left[\sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^{N_t^{впр}} Z_{it}^{впр} \right]}{\left[\sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^{N_t^{pn}} Z_{jt}^{розр} \right]}, \quad (6)$$

де: $EK_{впр}$ – економічність стадії освоєння (впровадження) нововведень при використанні технологічних інновацій підприємства; $Z_{it}^{впр}$ - витрати ресурсів на розробку i -ої впровадженої новації в t -му році, що відповідає вимогам підприємства; $Z_{jt}^{розр}$ - витрати ресурсів на розробку j -ї новації в t -му році, що відповідає вимогам підприємства; T – число років періоду, що аналізується.

Підвищення ефективності управління інноваційною діяльністю на стадії впровадження винаходів буде знову ж наближенням значень вищерозглянутих показників до їхньої максимальної величини.

У свою чергу, для врахування фактору часу при оцінці ефективності використання технологічних інновацій на даній стадії інноваційного процесу, необхідно, на наш погляд, розраховувати показник середньої тривалості впровадження (освоєння) однієї новації $T_{ср}^{впр}$ з використанням наступної залежності:

$$T_{ср}^{впр} = \frac{\sum_{i=1}^N t_i}{N^{впр}}, \quad (7)$$

де: $t_i^{впр}$ – час, витрачений на впровадження i -ої новації; $N^{впр}$ - загальна кількість впроваджених на підприємстві новацій.

У рамках кожного конкретного підприємства, спираючись на показники результативності використання технологічних інновацій на окремих стадіях інноваційного процесу, доцільно розраховувати результативність використання технологічних інновацій в цілому, як інтегральний показник P_{III} :

$$P_{III} = P_{НДДКР} \times E_{ее} \times P_{впр}. \quad (8)$$

Для наукових організацій (вищі навчальні заклади, конструкторські бюро, науково-дослідні інститути і т.п.), як правило, стадія впровадження новацій відсутня, тому що створення новацій для них є основним завданням наукової діяльності. У цьому випадку результативність цієї стадії інноваційного процесу рекомендується приймати за одиницю. Для багатьох промислових підприємств відсутня стадія інноваційного процесу, пов'язана із проведенням НДДКР, але інноваційна діяльність здійснюється й пов'язана із впровадженням придбаних новацій в інших розроблювачів. У цьому випадку результативність даної стадії інноваційного процесу у вищерозглянутому

показнику також рекомендується приймати за одиницю, тому що розробка новацій все-таки відбувається в зовнішньому середовищі підприємства.

Відповідно, економічність використання ресурсів у ході використання технологічних інновацій в цілому по підприємству $EK_{рес}$ можна виміряти на основі наступного показника:

$$EK_{рес} = EK_{НДДКР} \times EK_{впр}. \quad (9)$$

Підвищення ефективності використання технологічних інновацій підприємства по двох вищенаведеним показникам буде характеризуватися їхнім ростом у порівнянні з минулим періодом часу.

І, нарешті, для врахування фактору часу, необхідно визначити середню тривалість створення й освоєння одного нововведення $T_{ср}$:

$$T_{ср} = T_{ср}^{разр} + T_{ср}^{впр}. \quad (10)$$

Надзвичайно важливе значення для оцінки ефективності використання технологічних інновацій має порівняння даних, отриманих на підприємстві (у результаті розрахунку розглянутих показників) не тільки з минулим періодом часу, але й з аналогічними показниками в зовнішньому середовищі підприємства. Саме порівняння отриманих результатів по даному підприємству з аналогічними показниками по інших підприємствах, галузях, регіонах, країнам і т.п. дозволяє судити з позицій суспільно необхідних витрат на здійснення інноваційної діяльності про рівень ефективності використання технологічних інновацій даного підприємства.

Розрахунок показників ефективності використання технологічних інновацій необхідно здійснювати на основі фактичних результатів діяльності підприємства через певні проміжки часу. Періодичність проведення аналізу ефективності використання технологічних інновацій дозволить вчасно виявляти резерви, розробляти стратегію їхнього використання на основі конкретизації цілей і, в остаточному підсумку, створити в рамках підприємства високоефективний механізм реалізації науково-технічних досягнень.

Список літератури

1. Гончарова Н.П. Новые технологические системы: качество, потребность, эффективность / Н.П.Гончарова, П.Г.Перерва, А.И.Яковлев // - К.: Наукова думка, 1989.- 176с.

2. Перерва П. Г. Економіка і маркетинг виробничо-підприємницької діяльності: Навч. посібник / За ред. проф. Перерви П. Г., проф. Гаврись О. М., проф. Погорелова М. І. – Харків : НТУ «ХП», 2004. – 640 с.

3. Перерва П.Г. Маркетинг инновационного процесса / П.Г.Перерва, Н.П.Гочарова, А.И.Яковлев и др. // Учебное пособие - К.: ВИРА-Р, 1998.- 267с

4. Перерва П.Г. Основы маркетинга высоких технологий: Учебное пособие / П.Г.Перерва, А.И.Грабченко, Р.Ф.Смоловик.- Харьков : ХГПУ, 1999.- 242с.

5. Перерва П.Г. Потребность в электротехнических средствах автоматизации. Теория и методы определения [Текст] : [монография] / П. Г. Перерва. - Х. : Основа, 1991. - 114 с. : табл., рис. - Библиогр.: с. 138-142.
6. Перерва П.Г. Проблемы совершенствования методологии определения потребности в электротехнической продукции / П.Г.Перерва, А.К.Плетников // Электротехн.пром-сть. Сер.27. Общеотраслевые вопр. электропромышленности. Экономика. Организация. Управление. Планирование и производство. Обзор.информ. - М.: Информэлектро, 1989.- 52с.
7. Перерва П.Г. Самомаркетинг менеджера и бизнесмена. - Ростов н / Д: Феникс, 2003. - 592 с. (Серия «Психология бизнеса»)
8. Перерва П.Г. Управление маркетингом на машиностроительном предприятии / П.Г.Перерва / Учеб.пособие для машиностроительных специальностей инж.-техн.вузов. - Харьков : «Основа», 1993. - 288с.
9. Яковлев А.И. Организация и управление электротехнической промышленностью: Сб.задач, лаб.работ, деловых игр / А.И.Яковлев, Т.И.Задерихина, П.Г.Перерва // Учебное пособие для электротехн.спец.инж.-техн.вузов.- Харьков : Изд-во «Основа», 1990.- 141с.
- 10.Яковлев А.И. Экономика электротехнической промышленности / А.И.Яковлев, Т.И.Задерихина, П.Г.Перерва // Учебное пособие для электротехн.спец.инж.-техн.вузов.- Харьков : Выща шк. Изд-во при ХГУ, 1990.- 136с.

Надійшла до редакції 08.12.2006 р.

Наукове видання

**ВІСНИК
НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ «ХПІ»**

Збірник наукових праць

Тематичний випуск

“Технічний прогрес та ефективність виробництва”

**Випуск № 41(2)
2006**

Науковий редактор д.е.н, проф. Перерва П.Г.

Технічний редактор Погорелов С.М.

Відповідальний за випуск к.т.н. Обухова І.Б.

Формат 60x84 1/16. Папір RISO - друк.

Гарнітура Тймс. Ум.друк.арк. 18,1.

Облік.-вид.арк. 20,0 Тираж 300 прим. Ціна договірна

Видавничий центр НТУ «ХПІ»

Свідоцтво про держреєстрацію ДК №116 від 10.07.2000р.

«ХПІ», 61002, Харків, вул.. Фрунзе, 21