

**PROCEEDINGS  
OF XV INTERNATIONAL CONFERENCE  
ON MODERN ACHIEVEMENTS  
OF SCIENCE AND EDUCATION**

**September 16 – 23, 2020  
Netanya, Israel**



**СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ  
В НАУЦІ ТА ОСВІТІ**

**Збірник праць  
XV Міжнародної наукової конференції**

**16–23 вересня 2020 р.  
м. Нетанія, Ізраїль**

National Council of Ukraine for Mechanism and Machine Science  
(Member Organization of the International Federation  
for Promotion of Mechanism and Machine Science)

Council of Scientific and Engineer Union in Khmelnytsky Region  
Khmelnytskyi National University

Israeli Independent Academy for Development of Sciences

# **MODERN ACHIEVEMENTS OF SCIENCE AND EDUCATION**

**XV INTERNATIONAL CONFERENCE**

*September 16–23, 2020*

*Netanya, Israel*



# **СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ В НАУЦІ ТА ОСВІТІ**

**Збірник праць  
XV Міжнародної наукової конференції**

*16–23 вересня 2020 р.*

*м. Нетанія, Ізраїль*

УДК 001+378  
ББК 72:74  
С56

*Затверджено до друку радою  
Хмельницької обласної організації СНІО України  
та президією Українського національного комітету ІFToMM,  
протокол № 3 від 24.08.2020*

Подані доповіді XV Міжнародної наукової конференції «Сучасні досягнення в науці та освіті», проведеної у м. Нетанія (Ізраїль) 16–23 вересня 2020 р.

Представлені матеріали доповідей наукових напрямів: медицини; проблем міцності; матеріалознавства та нанотехнологій; інформаційних технологій в освіті; проблем економіки та будівництва.

Матеріали конференції опубліковані в авторській редакції.

#### **Редакційна колегія:**

д.т.н., проф. *Ройзман В. П.* (Україна);  
акад. НАПНУ, д.т.н., проф. *Гуржій А. М.* (Україна);  
д.т.н., доц. *Горошко А. В.* (Україна); д-р *Прейгерман Л. М.* (Ізраїль);  
д.е.н., проф. *Костин Ю. Д.* (Україна); д.т.н., проф. *Бубулис А.* (Литва);  
д.п.н., проф. *Карташова Л. А.* (Україна); к.п.н. *Зембіцька М. В.* (Україна);  
д-р *Петрашек Я.* (Польща)

**С56 Сучасні досягнення в науці та освіті** : зб. пр. XV Міжнар. наук. конф., 16–23 верес. 2020 р., м. Нетанія (Ізраїль). – Хмельницький : ХНУ, 2020. – 136 с. (укр., рос., англ.).  
ISBN 978-966-330-378-9

Розглянуті актуальні проблеми освіти, інформаційних технологій, медицини, матеріалознавства і нанотехнологій, енергетики, будівництва, а також ряд економічних питань.

Для науковців, інженерів, працівників та аспірантів ЗВО.

**УДК 001+378  
ББК 72:74**

ISBN 978-966-330-378-9

© Автори статей, 2020  
© ХНУ, оригінал-макет, 2020

### ЗАКОН СИММЕТРИИ

*Прейгерман Л., д-р фізики, проф.*

*Израильская Академия развития науки, e-mail: preiglev@gmail.com*

Понятие «симметрия» происходит от греческого  $\sigma\mu\mu\epsilon\tau\rho\iota\alpha$ , что значит соразмерность, равноправие, то есть однородность, неотличимость. В самом общем случае речь идет об инвариантности физических законов, а, точнее, уравнений, которыми эти законы описываются, относительно тех или иных преобразований. Симметрия, т.е. полная тождественность объектов или процессов по тому или иному параметру, означает, таким образом, их неупорядоченность по этому параметру.

Согласно теореме Неттер, симметрии уравнения, преобразование которого характеризуется непрерывным изменением одного какого-либо параметра, соответствует сохранение той или иной физической величины. Отсюда следует, что симметрия накладывает определенные ограничения на упорядоченность системы (процесса) и, соответственно, ее функционирование (возможное поведение). Так, например, фундаментальные в макромире законы сохранения энергии, импульса и момента количества движения являются следствием симметрии физических законов относительно непрерывных преобразований пространства-времени. Сохранение четности следует из симметрии физических законов относительно дискретных преобразований пространства-времени, а законы сохранения заряда, изотопического спина, странности, очарования и пр. являются проявлением внутренней симметрии уравнений квантовой теории поля, связанной с квантовыми свойствами элементарных частиц.

В реальных условиях полная (абсолютная) симметрия, т.е. симметрия относительно всех возможных преобразований, отсутствует. Она возможна лишь в идеальных образованиях, лишенных всякой внутренней структуры, то есть в точно-корпускулярных локализованных или, наоборот, в периодически волновых распределенных, неограниченных структурах. Но указанные системы бездейственны и, следовательно, неощутимы. Они не могут реализоваться в действи-

тельности. Реализуются только несимметричные, упорядоченные по тем или иным параметрам системы, которые, согласно принципу квантовой суперпозиции и связанному с ним принципу дополтельности, находятся одновременно с определенной вероятностью во взаимно исключающих противоположных состояниях. Отсюда следует, принцип запрета Паули, согласно которому связанные объекты (элементарные частицы, например) не могут находиться в одинаковых состояниях [1–3, 8]. Из факта, согласно которому Вселенная не только существует, но и непрерывно развивается в направлении повышения своей организации, следует, что во Вселенной симметрия изначально нарушена.

Исходя из указанного определения симметрии, мы приходим к выводу, что несимметричные по тому или иному параметру системы – это всегда так или иначе упорядоченные системы. Так как вероятность беспорядка во много раз превышает вероятность порядка, то все материальные системы всегда стремятся к симметрии, то есть к однородности по всем характеризующим их физическим параметрам. Назовем это стремление законом симметрии.

Порядок и инициируемые им изменения возникают как результат отклонения от симметрии. Любая упорядоченная система неустойчива, т.к. неукротимо стремится к беспорядку и симметрии. Защитные механизмы могут замедлить этот процесс, но остановить его они не в состоянии. Именно этим объясняется большая распространенность симметрии в Природе. Это и симметрия кристаллов, и симметрия молекул, спиральная симметрия и симметрия биологических структур, симметрия внешних форм растительного и животного мира. Это и симметрии, связанные со свойствами пространства-времени, и внутренние симметрии, связанные со свойствами элементарных частиц, и т. д. Симметрия материального мира проявляется также и в равенстве в нем взаимно компенсирующих друг друга положительных и отрицательных зарядов, а также структур материи и антиматерии. Квантовая теория суперсимметрии предполагает также наличие у элементарных частиц симметричных суперпартнеров. Однако все перечисленные симметрии являются приближенными и, как правило, сочетаются с асимметрией, т.е. спонтанными отклонениями от симметрии. Это, в свою очередь, как указывалось, эквивалентно взаимодействию всех материальных систем [4].

В простейшем случае защита упорядоченных, т.е. несимметричных, систем от разрушения обеспечивается их дискретностью и, соответственно, дискретностью их структурных элементов на всех уровнях. Действительно, частицы, расположенные на свободной поверхности ограничивающей системы и их элементы всегда лучше упорядочены, чем внутренние частицы. Поэтому, стремясь к симметрии, они втягиваются внутрь и создают на поверхности потенциальные

барьеры, удерживающие упорядоченность систем в течение достаточно большого времени, сравнимого со временем их функционирования. В более сложных случаях порядок систем защищается с помощью специальных оболочек, диафрагм, систем автоматического регулирования или реагирования. Так, например, сложно организованные живые организмы не просуществовали бы и доли секунды в отсуствии сложной многоуровневой защитной системы.

Рождение качественно новых систем, от Вселенной до человека, происходит всегда из одиночных симметричных и поэтому устойчивых, но не функционирующих элементов, сингулярностей. Возникающие структуризация или деление и связанное с ней бурное развитие сингулярности является результатом цепи следующих друг за другом спонтанных нарушений ее симметрии. Так, например, яйцеклетка, находясь в состоянии симметрии, может сколько угодно долго пребывать в стационарном состоянии. Стоит, однако, сперматозоиду нарушить ее симметрию, внедрившись в нее в процессе зачатия, как она начинает бурно развиваться, давая начало новой жизни. Известно также, что в основе жизни лежит молекула белка, состоящая из длинной цепи аминокислот. При синтезировании аминокислот в лабораторных условиях, в полном соответствии с законами симметрии, возникают спирали левой и правой закрутки в одинаковых количествах. Такой белок не подает, однако, никаких признаков жизни, хотя химически полностью идентичен белку живой клетки. Разница между ними только в том, что молекулы белка живой клетки асимметричны, так как состоят из спиралей одной только левой закрутки. Именно эта асимметрия, с моей точки зрения, их оживляет. В той же мере, по всей вероятности, Homo Sapiens родился тогда, когда возникла асимметрия левого и правого полушария большого мозга.

Рассмотрим свободную (изолированную), элементарную частицу вещества, фермион (частицу с полуцелым спином). Исходя из симметрии пространства-времени, заключаем, что окружающая частицу среда симметрична. В реальном мире такая абсолютно свободная частица, как указывалось выше, не может существовать. Она, другими словами, является идеализацией реальной действительности, которая заполнена множеством таких же частиц. Под их действием симметрия среды реальной частицы всегда нарушена. Это нарушение становится следствием ее обмена с тождественными ей частицами квантами соответствующего поля, бозонами (частицами с целочисленным спином). Нарушение симметрии приводит также к возникновению калибровочного поля, стремящегося восстановить нарушенную симметрию.

При любом сближении одинаковых частиц происходит уменьшение симметрии среды, поэтому они, стремясь к восстановлению сим-

метрии, отталкиваются. С другой стороны, согласно принципу квантовой суперпозиции, свободная (изолированная) частица находится одновременно с одинаковой вероятностью в противоположных взаимоисключающих состояниях. Если заряд одного из этих состояний назвать отрицательным, то заряд противоположного состояния следует считать положительным. При нарушении симметрии возникает декогеренция, т.е. противоположные состояния отделяются друг от друга и образуют частицу и ее антипод с противоположными зарядами. Это значит, что стремясь вернуться к симметрии, частицы с противоположными зарядами притягиваются друг к другу, вплоть до слияния.

Слияние фермиона и антифермиона называется аннигиляцией, т.к. в этом процессе фермионы исчезают, оставляя вместо себя истинно нейтральные бозоны (полуцелые спины частицы и античастицы складываются, образуя целочисленный спин). В отличие от электромагнитного и сильного взаимодействия, слабое взаимодействие приводит не к притяжению или отталкиванию частиц, а к их изменению, т.е. к их распаду, соединению или взаимному превращению.

Источником взаимодействий частиц, т.е. притяжения, отталкивания или их изменения выступают калибровочные поля, которые исключают возможность изменения сохраняющегося заряда.

В настоящее время в квантовой теории доказано, что источником электромагнитных, сильных и слабых взаимодействий являются соответствующие сохраняющиеся заряды. В случае электромагнитного взаимодействия – электрический заряд, в случае сильного взаимодействия – барионный заряд, кварков – цвет, а в случае слабого взаимодействия – бозоны  $\pm W$  и  $Z^0$  [1–3].

Покажем далее, что и гравитационное взаимодействие также возникает под действием нарушения симметрии пространства-времени по тому же механизму. Для этого, как и в случае рассмотренных выше трех фундаментальных взаимодействий, проанализируем сначала идеализированное (невозможное в реальной действительности) псевдоевклидово четырехмерное плоское пространство-время Минковского, свободное от материальной совокупности (евклидовое пространство, дополненное четвертой координатой, временем).

Известно, что псевдоевклидово пространство инвариантно относительно группы преобразований Лоренца–Пуанкаре. Оно, другими словами, однородно и изотропно. Все его точки, временные интервалы (темп изменения времени) и направления равноправны и неразличимы, т.е. оно симметрично относительно переносов, поворотов, изменения временных интервалов.

В специальной теории относительности Эйнштейна, доказывается, что интервал  $\Delta S$  между двумя событиями (кратчайшее расстоя-

ние между точками четырехмерного пространстве-времени Минковского) также является инвариантом относительно линейных преобразований Лоренца. Ему соответствует отрезок прямой линии в пространстве-времени Минковского, который для интервала, равного нулю, определяет направление луча света.

Квадрат интервала представляет собою симметричную билинейную форму, выраженную через квадрат расстояния  $\Delta r$  в трехмерном евклидовом пространстве и квадрат расстояния, проходимого за время  $\Delta t$  с максимально возможной скоростью  $c$ , равной скорости света в вакууме:

$$\Delta S^2 = c^2(\Delta t)^2 - (\Delta r)^2. \quad (1)$$

Внесем в пространство-время Минковского материальную совокупность систем различной массы. Так как взаимодействия, согласно теории относительности, переносятся от частицы к частице с конечной скоростью, то масса системы пропорциональна времени ее реакции, как целого, на сигнал, действующий на систему. Это значит, что время распространения взаимодействий тем больше, чем больше масса тела. Другими словами, темп течения времени под действием массы тел замедляется, причем величина замедления разная для тел разной массы. В результате нарушается однородность времени, линейность интервала, а также нулевая кривизна и симметрия пространства-времени Минковского. Оно, согласно соотношению (1), искривляется. Другими словами, под действием массивных тел прямые линии становятся прямыми, т.е. геодезическими, свет отклоняется от прямолинейного распространения, плоское евклидово пространство становится псевдоримановым и т.д.

В последнее время ученые, работающие в области наблюдательной астрономии, утверждают, однако, что они опытным путем установили, что трехмерное пространство является плоским. В качестве доказательства приводятся результаты измерения суммы углов треугольника, вершинами которого выбраны так называемые свечи L1, т.е. свечения от взрывов сверхновых. Многократные измерения показывают, что сумма углов таких треугольников в точности равна  $180^\circ$ . Однако, они, на наш взгляд, ошибаются, так как не учитывают известное из топологии свойство трехмерных многообразий, согласно которому его окрестности всегда воспринимаются (в том числе при любых измерениях) как псевдоевклидовы, хотя они принадлежат трехмерной сфере. Кстати, по этой же причине в свое время, во всяком случае до Платона, Земля также считалась плоской [5, 6].

Стремясь восстановить симметрию, материальная совокупность расталкивается, а пространство-время расширяется, пытаясь принять в среднем форму трехмерной сферы как можно большего радиуса



(минимальной кривизны). Скорость разбегания тел от центра наблюдения в связи с этим тем больше и заметнее, чем дальше они находятся от наблюдателя.

Рассмотренный процесс равносильно действию антигравитационного поля, которое стремится к равномерному распределению материальной совокупности в пространстве-времени, т.е. ее расширению. По мере расширения и уменьшения кривизны пространства снижается потенциальный барьер на периферии Вселенной, препятствующий расширению, что приводит к увеличению антигравитации. Поэтому, с некоторого времени, когда антигравитация начинает превышать гравитацию, скорость расширения начинает увеличиваться. Предлагаемая, таким образом, нами модель, в связи с этим, легко объясняет процесс ускоренного расширения пространства без введения в рассмотрение загадочной темной энергии [7,8].

Допустим, что до большого взрыва Вселенная существовала, как некая виртуальная идеально симметричная сущность, т.е. состояла из виртуальных частиц с нулевой массой, которые двигались с максимально возможной скоростью и поэтому не взаимодействовали. Данное допущение не имеет ничего общего с концепцией вечного существования Вселенной, так как для виртуальности понятия времени и вечности не имеют физического смысла. В этом случае можно допустить, что большой взрыв возник не из сингулярности, а в результате нарушения симметрии виртуальной Вселенной под действием поля Хиггса. Такой подход не противоречит ни модели горячей Вселенной Гамова, ни теории инфляции Гута. Что же касается более поздней версии А. Линде, связанной с представлением о вечно повторяющейся инфляции, то она, хотя и объясняет большой взрыв естественной причиной, но возвращает в физику: представление о пространстве-времени, как некоей сущности, вместимости, развивающейся материальной совокупности; давно дискредитировавшее себя понятие бесконечности.

Она, кроме того, вводит очень сомнительное представление о множественности вселенных. Во-первых, если исходить из предложенной нами модели, согласно которой в соответствии с теоремой Пуанкаре–Перельмана [6], трехмерное пространство Вселенной, образованное материальной совокупностью, представляет собою трехмерную сферу, то оно не имеет края и в этом смысле вездесуще. Поэтому за пределами нашей Вселенной, с точки зрения его наблюдателей, может находиться только четырехмерное пространство, образованное множеством тел с четырьмя измерениями, которое, как показывают расчеты, является неустойчивым. Во-вторых, указанные Вселенные не должны взаимодействовать с нашей Вселенной, так как в противном случае они все входили бы в ее состав. В то же время абсолютная изоляция

невозможна в принципі, т.к. благодаря туннельному эффекту частицы преодолевают огромные по величине потенциальные барьеры черных дыр.

Иначе происходит взаимодействие двух или нескольких одиноких массивных тел. Допустим для простоты, что пробное тело, искривляющим действием которого пренебрегаем, появляется в локально искривленном пространстве-времени, вызванного другим массивным телом. Искривленное пространство-время заставляет пробное тело двигаться по криволинейной траектории, т.е. с ускорением. В соответствии с уравнениями общей теории относительности эти тела сближаются. Указанное ускоренное сближение тел равносильно тяготению, происходящему под действием калибровочного гравитационного поля, источником которого выступает сохраняющаяся масса. Калибровочной частицей гравитационного поля является гипотетический гравитон с массой покоя, равной нулю и спином, равным 2.

Таким образом, все фундаментальные взаимодействия являются, скорее всего, следствием одного и того же универсального физического закона, согласно которому материальная совокупность микромира, так и макромира как в области малых, так и больших энергий, всегда стремится к симметрии. Учет указанного обстоятельства может стать надежным основанием, как для создания квантовой теории гравитации, так и для создания единой физической теории, к которой стремится современная физика. В заключении подчеркнем, что высказанная гипотеза не только не противоречит, но находится в полном согласии со стандартной моделью.

### Литература

1. Фейнман Р. Элементарные частицы и законы физики / Р. Фейнман, С. Вайнберг. – М. : Мир, 2000.
2. Вайнберг С. Единые теории взаимодействия элементарных частиц / С. Вайнберг // УФН. –1976. – Т. 18. – Вип. 3.
3. Большой энциклопедический словарь. Физика / гл. ред. А. М. Прохоров // НИ БРЭ. – М., 1999.
4. Прейгерман Л. Курс современной физики. Новые подходы к объяснению физической картины мира / Л. Прейгерман, М. Брук ; под ред. О. Е. Баксанского. – 1119 с.
5. Лев Прейгерман. Вселенная и разум. Мысль, И., 2009
6. Прейгерман Л. За пределами реальности / Л. Прейгерман. – Израиль, ИНАРН., 2012. – 376 с.
7. Прейгерман Л. М. Наука и религия Две формы познания мира / Л. М. Прейгерман, О. Е. Баксанский. – М., 2019. – 176 с.
8. Прейгерман Л. Неизвестная Вселенная / Л. Прейгерман. – Израиль, ИНАРН, 2020. – 440 с.

## Секція проблем освіти

### **ОРГАНІЗАЦІЙНА КУЛЬТУРА КЕРІВНИКА НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ: ВИКЛИКИ ЧАСУ**

*Тимошко Г. М. Навчально-науковий інститут менеджменту та психології  
ДЗВО «Університет менеджменту освіти» НАПН України  
м. Київ, вул. Січових стрільців, 52-а; e-mail: timoshko49@gmail.com*

Освіта України переорієнтовується на вимоги ринкової перебудови всіх сфер соціального життя держави, найперше змінюючи роль керівника закладу освіти як важливої фігури в організації освітнього процесу. Для сучасної історичної доби характерна тенденція до розширення закладу освіти за якістю знань. Успішно функціонують елітні навчальні заклади, керівникам яких характерні: стратегічне мислення, впевненість в собі, оптимістичне сприймання світу, професійна мобільність, компетентність, творчість. За аналогією, такому керівникові притаманне відчуття сучасності у соціальної реальності. Керівник закладу освіти поєднує в собі високий професіоналізм з широким світобаченням. Він готовий оволодівати новими формами, методами, технологіями навчання і виховання, основами менеджменту освіти, що додає йому впевненості у прийнятті управлінських рішень та утвердженні його професійної компетентності.

З наукового погляду управління – спрямована координація й організація об'єкта управлінського впливу, з допомогою якого людина реалізує технологічні, економічні і соціальні цілі [5].

Упровадження ринкових відносин у практику господарювання вимагає принципової зміни методів управління на всіх рівнях управлінської ієрархії. Цим обумовлюється вивчення нових підходів і форм управління, зокрема, менеджменту як особливого виду управління. Менеджмент як наукова дисципліна пройшов довгий і суперечливий шлях становлення, і розглядати його потрібно з урахуванням історичного досвіду та цілей і задач, які були характерними для різних етапів розвитку суспільства [2].

Термін «менеджмент» походить від англ. «to manage» і означає «керувати», «очолювати», «завідувати», «бути здатним впоратися з чимось, якоюсь проблемою». Менеджмент слід представляти як науку і мистецтво перемагати, вміння досягати поставлених цілей, викорис-

товуючи працю, мотиви поведінки та інтелект людей. У процесі менеджменту здійснюється цілеспрямований вплив на людей з метою перетворення неорганізованих елементів у ефективну і продуктивну силу [12].

Трансформаційні процеси, які відбуваються в освіті, вимагають нових підходів до адаптивного управління закладами освіти з метою забезпечення їх високої ефективності, конкурентоздатності та культури відповідності [3].

Управлінська практика свідчить про наявність серйозного стратегічного повороту управлінських підходів у напрямі посилення уваги до людської, насамперед професійно-культурної складової діяльності сучасних організацій. При цьому важливим аспектом аналізу стає представлення про цілісність організаційно-управлінського контексту керування організацією.

Керівник нової української школи усвідомлює оптимістичний підхід до дійсності, є стійким у стресових ситуаціях, активізується в умовах кризи, залишається для учнівського і студентського колективів важливим суб'єктом їх соціалізації з характерною для нього організаційною культурою. Саме організаційна культура керівника школи є підґрунтям формування організаційної культури учня, організаційної культури вчителя і організаційної культури школи. Інститутом творення культури від керівника → до вчителя → до учня є сучасний заклад загальної середньої освіти (ЗЗСО). В свою чергу, спираючись на організаційно-діяльнісний підхід в управлінні організацією, виокремлюється явище і поняття «організаційна культура управління», яку здійснює керівник організації [11].

Культура як специфічний спосіб організації життєдіяльності в системі соціальних норм і установ, продуктів духовної праці може бути представлена цілим рядом культурних феноменів. Кожний з них містить набір цінностей, якостей, характеристик і вимог, які повинні бути реалізовані в освітньому процесі, а саме: відповідальність, участь у спільній діяльності, толерантність до релігійних, політичних, культурних проявів, загальна ерудиція, професіоналізм, здатність особистості до рефлексії саморозвитку, самовдосконаленню, культура мовлення, культура поводження, володіння новими інформаційними технологіями, знання іноземних мов, екологічна відповідальність за професійну діяльність [9].

Історичний розвиток утворення педагогічної науки створили унікальний культурний простір, здатний продукувати нові форми культурної діяльності. Педагогічна культура, організаційна культура, комунікативна культура, рефлексивна культура, екологічна культура, молодіжна субкультура, інформаційна культура підтримуються і розвиваються завдяки сучасному стилю керівництва, створюють сприятливе

освітнє середовище. Кожний із культурних феноменів несе специфічні змісти й функціональне навантаження [5].

Процес формування культур, відкритих до змін, сприяє швидкому маневруванню дій щодо прийняття управлінських рішень, розвитку різних форм взаємодії, активізує менеджмент на основі управлінської компетентності, посилює корпоративну відповідальність та моральну добросесність керівників закладу освіти. Ключовим питанням при цьому, на наше переконання, є визначення чинників впливу та відповідальності керівництва за розвиток належної організаційної культури, яка сприятиме необхідним реформам та досягненню визначеної місії закладу освіти. Визнання ролі організаційної культури є одним із тих аспектів, які позиціонують сучасні підходи до управління, у тому числі адаптивного управління людськими ресурсами.

Педагогічні дослідження початку ХХІ ст. активізували інтерес до наукових пошуків різновекторності її інноваційності розвитку організаційної культури суб'єктів управління школою [28].

Теоретики і практики організаційної діяльності прийшли до одноставної думки про те, що організаційна культура є одним з найважливіших чинників при визначенні напряму організаційних змін [6].

Попри численні дослідження, немає єдності у визначеннях, акцентах, методах вивчення як організаційної культури. Це зумовлено як багатогранністю феноменів, так і суспільним розвитком, що приносить нові виклики та можливості відповіді на них. Термін «організаційна культура» сам по собі відбиває певну подвійність, адже містить характеристики, зумовлені як суто управлінсько-організаційними особливостями, так і культурними (в широкому розумінні), соціально-культурними, соціально-психологічними. Так чи інакше, культура є феноменом, що ґрунтується на базових цінностях, віруваннях, переконаннях та поведінці, які роблять певну спільноту тим, чим вона є [10].

Поняття «культура» у філософському словнику тлумачиться, як сукупність практичних, матеріальних і духовних надбань людства, які відображають історично досягнутий рівень розвитку суспільства й людини і втілюються в результатах її продуктивної діяльності. За висловом Е. Шейна, здатність відчувати обмеження власної культури та розвивати мінливість культури є основним викликом для лідера (керівника) [1].

Сучасний заклад освіти – це відкрита соціально-педагогічна система, про яку сьогодні говорять як про сферу послуг. Все частіше щодо школи вживають такі поняття, як «конкурентоспроможність», «освітня послуга», «презентаційна діяльність», «позиціонування», «сегмент ринку», «реклама» тощо. У зв'язку з ситуацією, яка склалась на ринку освітніх послуг, як ніколи гостро стоїть питання про форму-

вання нової культури навчального закладу і, в першу чергу, її носіїв: керівника школи, управлінської команди, педагогів та учнів.

Високий рівень організаційної культури керівника школи можна розглядати як важливий сучасний компонент методичного продукту і як додатковий ресурс розвитку закладу освіти.

У процесі управління закладом освіти чітко відслідковується взаємозв'язок організаційної культури закладу і культури його керівника. Якщо в цілому в менеджменті організаційну культуру визначають як ефективний механізм управління, то в педагогічному менеджменті слід розглядати більш широке поняття організаційної культури, таке як культурологічна основа управління, тому що заклад освіти вже є культуро-формуючою організацією.

Організаційна культура школи – це така система життя шкільного колективу, коли панує ініціатива, організація, реалізація пріоритетних завдань, коли вчителі та учні знають, що і як їм робити, коли є взаємна повага, взаємодопомога, вимогливість, емпатія, альтруїзм тощо.

Головними носіями організаційної культури закладу освіти є його керівник, управлінська команда, педагогічний колектив, учні та їх батьки. Особлива роль у процесі формування організаційної культури закладу освіти відводиться керівнику-лідеру. Організаційна культура і лідерство у навчальному закладі взаємопов'язані, оскільки «ми говоримо організаційна культура, а маємо на увазі культуру лідера». Організація – це своєрідне творіння лідера, тому в ній, як у будь-якому творінні, відображаються особливості особистої культури автора, його погляди і помилки [7].

Проблема формування організаційної культури керівника закладу освіти, в українській педагогічній науці є новою. Вона продиктована швидкоплинними змінами у суспільстві, невідповідністю шкільної освіти та управління нею вимогам часу. Справді культурним має бути і сам процес управління школою – від його філософської, моральної платформи до організаційної, технологічної. Світовий досвід показав, що культура управління в результаті дає культуру успіху, а значить – розвиток і високу якість шкільної освіти. Організаційна культура і є результатом нового педагогічного мислення, нової філософії як системи оновлених поглядів на навчально-виховний процес. Провідником такої культури має бути директор школи і його команда, адже культуру творять особистості (люди), вони сповідують її, роблять її сильною ціною власної організаційної культури, що є важливим фактором успішної управлінської діяльності [7].

Базовим чинником організаційної культури суб'єктів управлінського процесу в сучасній українській школі є їхня професійна компетентність, яка визначається сукупністю знань, необхідних для даної

педагогічної діяльності або управлінської посади; умінь і навичок, необхідних для успішного виконання функціонально-посадових обов'язків; професійних, ділових і особистісних якостей для більш повної реалізації власних сил, здібностей і можливостей при виконанні функціонально-посадових обов'язків; загальної культури, необхідної для формування гуманістичного погляду, духовно-ціннісних орієнтирів, моральних і етичних принципів особистості; мотивації професійної діяльності.

У нашому дослідженні ми дійшли висновку, що організаційна культура керівника ЗЗСО – поняття інтегративне, це сукупність цінностей, переконань, норм поведінки та синтез особистісних, громадянських, організаційних, педагогічних, культурологічних та професійних якостей і управлінських компетентностей керівника, необхідних для успішної організації управління сучасною школою [11].

Нова парадигма публічного управління відкритою освітньою системою базується на запозиченні передових підходів менеджменту, що передбачає, насамперед, орієнтацію на підвищення якості надання публічних послуг, роботу в умовах конкурентного середовища, застосування ідеології корпоратизму тощо. Запровадження концепції належного врядування (good governance) дає розуміння того, що суспільство може себе зорганізувати на засадах горизонтальних зв'язків, які виключають використання механізмів примусу і прямого тиску, а суспільні інститути, бізнес і громадськість усвідомлюють свої права, інтереси, прагнуть гарантії рівності та соціальної й економічної справедливості. Усе це зумовлює втілення не лише нових підходів до управління сучасним закладом освіти, але й організаційної культури його керівника.

Організаційна культура керівника школи сприяє її конкурентоспроможності, специфічними ознаками якої виступають:

- якість освітніх послуг, які продукує заклад освіти;
- рівень розвитку інфраструктури (комфортність навчальних приміщень, наявність сучасного інформаційного центру, спортивного комплексу тощо);
- бренд закладу освіти – репутація, імідж (організаційна культура закладу, традиції, свята, історія закладу тощо).

Засадничою є організаційна культура керівника також у розвитку позитивного іміджу закладу освіти засобами позиціонування:

- культури прийняття управлінських рішень;
- мистецтва добору і розстановки кадрів в ЗЗСО;
- культури ділового спілкування в ЗЗСО;
- культури тайм-менеджменту керівника ЗЗСО;
- культури здорового способу життя керівника ЗЗСО;
- культури ведення документації та листування;

- культури делегування повноважень;
- культури організації робочого місця керівника;
- культури маркетингового управління;
- культури самоменеджменту керівника і т.п. [10].

Педагогічна спільнота освітньої галузі прагне здійснювати свою почесну місію – формувати майбутнє України у творчій співпраці із керівниками-лідерами, які використовують у процесі педагогічної взаємодії організаційні доміанти успішної професійної діяльності: здатність до екстраполяції, вміння виділити головну проблему серед інших, стійкість у ситуації невизначеності, здатність брати управління на себе, наполегливість, здатність до співробітництва, ініціативність, енергійність, емпатія, толерантність, мобільність, зацікавленість у розвитку власної організаційної культури, мобільність, почуття гумору, цілісність особистісного ідеалу[11].

Таким чином, організаційні доміанти керівника – лідера – важливі фактори, що визначають його життєві і ділові успіхи та сприяють розвитку його організаційної культури.

Організаційна культура закладу освіти є визначальним чинником формування загальної культури організації та безпосередньо впливає на результати її діяльності. Керівник Нової української школи усвідомлює, що у процесі формуванні особистості є два головних аспекти – професійний і культурний. Вони характерні для всіх учасників освітнього процесу сучасної школи. Культурний учень – це продукт діяльності педагогічного колективу; культурний педагог – це інтелегентна людина за своєю найвищою духовною сутністю із творчим і гуманним способом світобачення і світосприйманням; компетентний керівник школи з високим рівнем організаційної культури – це особистість, яка повною мірою втілює в життя основні принципи реформування вітчизняної освіти та спонукає усіх учасників освітнього процесу підвищувати якість освітніх послуг в умовах Нової української школи.

### Література

1. Болгаріна В. С. Культурологічний підхід як імператив управління сучасною школою / В. С. Болгаріна // Культурологічний підхід до управління школою. – Харків : Основа, 2006. – 112 с. – (Б-ка журн. «Управління школою». – вип. 5 (41). – С. 40–50).
2. Даниленко Л. Основні напрями розвитку менеджменту освітніх інновацій / Л. Даниленко // Менеджмент інновацій в освіті. – Київ : Шк. світ, 2007. – (Б-ка «Шкільний світ»). – С. 82–95.
3. Єльнікова Г. Управлінська культура керівника загальноосвітнього навчального закладу / Г. Єльнікова // Управлінська компетентність. – Київ, 2005. – 128 с. – (Б-ка «Шкільний світ»). – С. 102–109.



4. Зайцев А. Б. Организационная культура как фактор формирования профессионального менталитета учителя : дис. ... канд. пед. наук / А. Б. Зайцев. – М., 2000. – 166 с.
5. Мармаза О. І. Організаційна культура управління / О. І. Мармаза // Управління школою. – 2003. – № 7. – С. 19–23.
6. Павлютенков Є. М. Лідер / Є. М. Павлютенков, В. В. Крижко // Основи управління школою. – Харків : Основа, 2006. – (Б-ка журн. «Управління школою»). – С. 103–128.
7. Палеха Ю. А. Ключі до успіху, або Організаційна та Управлінська культура : навч. посіб. / Ю. А. Палеха. – Київ, 2002. – 337 с.
8. Пометун О. Управління школою, що змінюється / О. Пометун, Л. Середняк, І. Сущенко, О. Янушевич // Порадник сучасного директора. – Тернопіль : Астон, 2005. – 192 с.
9. Серкіс Ж. В. Про організаційну культуру закладу освіти / Ж. В. Серкіс // Практична психологія та соціальна робота. – 2002. – № 9–10. – С. 4–9.
10. Тимошко Г. М. Аналіз феномена «Організаційна культура у педагогічній теорії і практиці» / Г. М. Тимошко // Вісник ЧНПУ імені Т.Г. Шевченка. – 2012. – № 96. – С. 211–214.
11. Тимошко Г. М. Особливості розвитку організаційної культури керівника в системі управління загальноосвітнім навчальним закладом / Г. М. Тимошко // Вісник післядипломної освіти : зб. наук. пр. / ред. кол.: О. Л. Ануфрієва та ін. – Київ, 2005. Вип. 3 (16). – 2011. – 588 с.
12. Хуторський А. В. Ключові компетенції як компонент особистісно-орієнтованої парадигми / А. В. Хуторський // Адукація й виховання. – 2004. – № 3. – С. 3–9.

## **МОДЕЛЮВАННЯ ДИДАКТИЧНОЇ ВЗАЄМОДІЇ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ**

*Опачко М. В. ДВНЗ «Ужгородський національний університет»  
Закарпатська обл., м. Ужгород, пл. Народна, 3, magdaorachko@ukr.net*

Дистанційне навчання, що здійснюється в умовах пандемії в освітніх закладах не тільки України, – супроводжується актуалізацією, насамперед, психолого-педагогічних аспектів, пов'язаних із управлінням навчанням та розвитком особистості в процесі навчання. Центром управлінських дій в нових умовах стає моделювання взаємодії.

Зазначимо, що дидактичне моделювання є складовою дидактичного менеджменту. Дидактичний менеджмент – обґрунтована нами система управління навчанням, повнота реалізації якої забезпечується:

- 1) проектуванням методичної системи;
- 2) організацією та управлінням у дидактичному процесі;
- 3) моделюванням дидактичної взаємодії;
- 4) діагностуванням ефективності реалізації методичної системи [1].

Під поняттям «дидактична взаємодія» розуміємо предметне спілкування, що супроводжує встановлення предметних зв'язків, що виникають у процесі досягнення дидактичних цілей. До найсуттєвіших понять, через які розкривається сутність дидактичної взаємодії належать: дидактичний процес; педагогічне спілкування; форми (групова, міжгрупова та особистісно-групова взаємодія) та засоби (дидактична гра, метод проектів та ін.) взаємодії; учень як учасник дидактичної взаємодії; вчитель, як суб'єкт і натхненник взаємодії [2]. Але в умовах дистанційного навчання і форми і засоби дещо трансформуються: дидактична взаємодія відрізняється від звичної для нас контактної, коли інформацію про рівні сприйняття вчитель отримує із уважного спостереження за учнями (блиск очей, міміка, жести, вираз обличчя – розповідають багато досвідченому вчителю).

Утримувати увагу учнів біля екранів моніторів завдання доволі непросте. Саме тому на передній план у професійній діяльності педагога виступає здатність до моделювання взаємодії з учнями при посередництві інформаційно-комунікативних засобів.

Якщо конкретизувати поняття «дидактична взаємодія», то виявиться структура, яка складається із власне ситуацій, що виникають у процесі навчання: дидактичних (знання, усіння, навички, компетентності, творчі здібності); соціальних (цінності, комунікація, поведінка, мотивація, прагнення); психологічні (пізнавальні процеси, емоційно-вольова сфера особистості); управлінські (контроль і оцінювання, діагностика, рефлексія); організаційні (середовище, планування, прогнозування) тощо.

Зв'язки, що утворилися шляхом багаторазового відтворення комбінацій, у яких спостерігається домінування одних ситуацій взаємодії над іншими, утворюють певний тип взаємодії у навчанні, а саме: психодидактичний, соціодидактичний, евристико-дидактичний [3].

Таким чином моделювання взаємодії у дистанційному навчанні має бути орієнтованим саме на типи взаємодії. Важливе значення при цьому належить діалогізації. Саме діалогізація сприяє формуванню творчої активності й самостійності в навчанні, самоосвіті, професійній діяльності. Як показують численні дослідження, саме діалогізований спосіб творчості визнається найбільш інтенсивним і продуктивним, він найкращим чином коригує й стимулює самостійну працю. Але водночас творчий діалог неможливий без розвинутих здібностей до творчої співпраці. Діалог дає можливість кожному: поділитися своїм зробленими самотужки відкриттям; одержати зовсім нову інформацію;

навчитися вести цивілізовану розмову з різними людьми і в різних обставинах [2].

Управління розвитком особистості учнів у процесі вивчення ними фізики ґрунтується на продуманих стратегіях організації дидактичного середовища (саме для цього здійснюється попереднє проектування методичної системи) та дидактичної взаємодії (цьому сприяє попередня робота над методами, формами, засобами організації та управління в навчанні). Велику роль в успішній реалізації задумів педагога відіграє його творчий потенціал, потреба у постійному само розвитку. Найявністю творчої дидактичної взаємодії притаманна для дидактичного процесу у якому:

1) зміст, атмосфера спілкування, стиль взаємин сприяють розвитку особистості учня, допомагають пізнати себе як людину, плекати почуття власної гідності, усвідомлювати, що з ними рахуються, вони потрібні, їх цінують, культивують їх неповторність;

2) пріоритет надається спрямованості на формування соціально значущих мотивів учіння, духовному розвитку, моральному становленню, спонукання до співпереживання, взаємодопомоги, набування досвіду колективної творчості;

3) відведено простір (час і місце) для творчості, кмітливості, самостійності, пізнавальної активності, самовираженню, проявам ініціативи і власної позиції, власному баченню способів розв'язку завдання;

4) навчання здійснюється з урахуванням психологічних особливостей дітей тієї чи іншої вікової групи, з використанням психологічних прийомів активізації мисленевої діяльності («намалюй...», «зобрази...», «розкажи...», «опиши...», «програй...», «уяви і передай ...» тощо); стимулювання мотивації («ти зможеш...», «спробуй-но ще раз...», «а давай інакше» та ін.), актуалізації досвіду дитини («пригадай...», «порівняй...», «знайди аналогію...», «поясни» тощо);

5) гра є методом навчання і стимулом розвитку особистості учня, разом з тим є розуміння того, що труднощі, необхідна умова і джерело розвитку, адже розвиток здійснюється в умовах функціонування фізичних і психологічних сил на межі граничних можливостей, і ця гранична межа створюється труднощами.

Як висновок зауважимо, що навчання студентів моделюванню дистанційної дидактичної взаємодії ґрунтується на «трьох китах»: 1) здатності проектувати інформаційно-освітнє середовище; 2) здатності моделювати типові ситуації взаємодії; 3) творчій ерудиції та креативності. Отже, як не дивно, але екран монітора, приховуючи якісь зовнішні атрибути діяльності педагога, все ж приковує увагу до її (діяльності) предметної сутності.

Перспективи подальших досліджень пов'язані із навчанням студентів моделюванню дидактичної взаємодії в змісті проходження ними дистанційної педагогічної практики.

### Література

1. Опачко М. В. Дидактичний менеджмент як система управління навчанням фізики в школі : навч.-метод. посіб. / М. В. Опачко. – Ужгород : УжНУ, 2017. – 285 с.

2. Опачко М. Діалогізація дидактичної взаємодії в управлінні навчанням фізики в школі [Електронний ресурс] / М. Опачко // Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації : матеріали XXIV Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конф. : зб. наук. пр. – Переяслав-Хмельницький, 24. – 2017. – С. 184–187. – Режим доступу: <http://confscience.webnode.ru>.

3. Опачко М. В. (2017). Навчання студентів-майбутніх вчителів моделюванню дидактичної взаємодії / М. В. Опачко // Науковий вісник УжНУ. Серія: Педагогіка. Соціальна робота, 2 (41). – С. 182–185.

## ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОГО ІМІДЖУ МАЙБУТЬОГО ПСИХОЛОГА У ПРОЦЕСІ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ

*Шолох О. А. Національний університет «Чернігівський колегіум»  
ім. Т.Г. Шевченка, e-mail: osholoh72@gmail.com*

Здатність сприймати зміни та творити їх – найважливіша характеристика способу життя в ХХІ ст. У зв'язку з цим освіта в сучасну історичну добу стає процесом, з допомогою якого людина і суспільство можуть повною мірою розкрити свій потенціал, що має покладатися на розумних, талановитих, морально досконалих професіоналів, здатних творчо змінювати освітній простір. Значну роль у цьому відіграють заклади вищої освіти, які надають можливість формувати необхідні компетентності, а також поширювати світоглядні орієнтації особистості прогнозовані на професійне становлення майбутніх фахівців.

Психолого-педагогічна наука, інноваційна педагогіка постійно приділяє увагу питанням самоосвіти, самовдосконалення та самовизначення особистості, покладаючись здебільшого на прагнення людини створити себе через свою професію, через побудову життєвої стратегії і планування професійної діяльності. Таке прагнення має виступити основним завданням викладачів закладів вищої освіти у системі підготовки студентів до майбутньої професійної діяльності. Залучення

студентів до створення уявлення про майбутню професію може стати спонукальною силою цілеспрямованого формування іміджу закладу освіти, суб'єктів та об'єктів в освітньому процесі.

Позитивний імідж майбутнього психолога – явище надзвичайно цікаве для педагогіки вищої школи у світлі нових вимог, які висуваються до педагога та студента в демократичному суспільстві, де на першому місці стоять гуманістичні цінності: цінність особистості, її моральних норм і вільного розвитку. Саме вища освіта покликана об'єднувати у цілісний комплекс різновекторні форми і методи навчально-методичної підготовки майбутнього психолога та формувати його позитивний імідж.

Актуальність розгляду цієї проблеми полягає в тому, що іміджологія виступає важливою складовою вихованості сучасної особистості, необхідним компонентом професійної компетентності спеціалістів різного профілю.

Цілеспрямовані наукові дослідження на сучасному етапі надали можливість виокремити нову галузь педагогічної науки – *педагогічну іміджологію*, яка має на меті вивчення закономірностей та сутності процесів формування педагогічного іміджу в контексті професійної соціалізації фахівців у сфері освіти та професії іміджмейкера.

В свою чергу, *іміджологія* – технологія створення особистісної привабливості. Її інформаційний банк складає дані таких дисциплін, як психологія, педагогіка, етика, соціологія, риторика, театральна режисура, акторська майстерність, косметологія, дизайн одягу тощо, зорєнтованих на отримання конкретного результату. Головне призначення іміджології – науково обґрунтувати: як створити привабливий імідж, як збудувати моделі достойної поведінки особистості в різних ситуаціях. При розробці ідеології іміджології як науково-практичного напрямку і навчального предмета необхідно звернутись до семантики поняття «імідж» [4].

Проблема іміджу почала розроблятися в науці достатньо недавно, всередині ХХ ст., а саме поняття «імідж» імпортоване в педагогіку з галузей реклами, менеджменту і політології. Тракткування поняття «імідж» тісно пов'язане з поняттями образу людини, враження або уявлення про нього, з тим, як він уявляє себе з усіх позицій сучасного соціуму [2].

Наявність іміджу – явище символічної природи, що містить та передає певну інформацію про людину з метою впливу на оточуючих, зокрема, інформацію про те, яка поведінка відносно носія іміджу прийнятна, якої поведінки можна чекати від нього самого та яку соціальну роль він виконує.

Ця позиція знайшла підтвердження в працях П. Берда, який визначає імідж як «загальне враження, яке ви справляєте на оточуючих. Воно складається з того, як ви представляєте свої ідеї, як поведетесь в суспільстві, як одягаєтеся, що говорите і що робите...» [1]. Слушним, на нашу думку, є його зауваження стосовно того, що імідж повинен міцно базуватися на внутрішній сутності людини, бути її відображенням.

Поняття «імідж» в останні роки міцно увійшло до організатора сучасного фахівця. У зарубіжних наукових джерелах поняття «імідж» співвідносять із такими поняттями, як «Я-концепція», «Я-образ», дослідженням яких займалися Р. Бернс, У. Джемс, А. Маслоу та інші і є значним етапом внутрішньої психічної роботи щодо створення технології особистості, персональної привабливості, прийняття себе, налаштування на позитивне ставлення до себе і оточуючих.

Психологи сприймають імідж: як цілеспрямовано сформований образ особистості, що виділяє певні ціннісні характеристики, покликаний справити емоційно-психологічний вплив на когось-небудь; як сукупність зовнішніх і внутрішніх характеристик особистості, яка формується в процесі саморозвитку і соціалізації, спілкування і діяльності, містить систему ролей, які людина грає у своєму житті, доповнюється рисами характеру, інтелектуальними особливостями, зовнішніми даними, одягом та ін. [3].

Таким чином, імідж людини є те, що орієнтоване на сприйняття соціумом як повідомлення про свій статус, професійну роль, унікальні риси і якості особистості. Розгляд професійного іміджу майбутнього психолога як чинника ефективної професійної діяльності призводить до необхідності більш глибокого аналізу поняття «імідж майбутнього психолога», як інтегральної характеристики, яка включає сукупність зовнішніх і внутрішніх, особистісних, індивідуальних та професійних якостей особистості і сприяє ефективності підготовки до професійної діяльності. Досягнення такої гармонійної сукупності якостей вимагає від студентів усвідомленості дій, що в свою чергу неможливо без рефлексії. З іншого боку, щоб рефлексувати свої характеристики, майбутньому психологу необхідно знати які вимоги пред'являє йому студентська аудиторія і викладачі закладу вищої освіти.

Теорія та практика формування іміджу психолога-професіонала іміджу у закладах вищої освіти суттєво розкриває питання про те, якими якостями повинні володіти учасники педагогічного процесу для самоствердження в суспільстві. За результатами наукових досліджень професійного іміджу педагога-психолога вихідною позицією при цьому постають реальні люди зі своїми якостями, потребами, цінностями, думками та прагненнями [4].

За своєю сутністю не всі ціннісно-особистісні якості людини є ідеальними. Натомість, важливо погодитися з тим, що всі вони є значущими для формування іміджу професійного психолога. Можна припустити, що серед них провідними виступають: культура мови, гнучкість поведінки, справедливість, почуття гумору, відповідальність, передбачливість, впевненість, емоційна стійкість, емпатійність, самоконтроль.

Враховуючи достатньо великий перелік якостей ми зробили спробу їх систематизувати. До ознак особистісного спрямування, виходячи зі специфіки професійної діяльності, можна віднести: інтелектуальний потенціал, цілеспрямованість, рішучість, емоційність, силу волі, довіру, відвертість, наявність почуття гумору, оптимізм, інтуїцію в ухваленні рішень; до ознак професійно-спеціалізованих відносно володіння мистецтвом комунікації, уміння уникати конфліктів, уміння включати критичне та емоційне мислення, відповідність обіцянок вчинкам, конфіденційність, організаційну культуру професійної діяльності, відкритість в спілкуванні, психологічну взаємодію, вміння підбирати кадри, професійний досвід; соціально визначені ознаки визначають популярність, респектабельність, частоту згадування в засобах масової інформації, правильний спосіб життя, здоровий спосіб життя, сімейність, зовнішній вигляд, матеріальне благополуччя; щодо технологічних ознак, які можуть відобразити різні прийоми та методи, то варто зазначити, що вони й до теперішнього часу залишаються недостатньо дослідженими і індивідуальні.

На наш погляд, поза увагою дослідників іміджу залишається також його особистісний аспект, оцінка значимості, створення якої відбувається в рефлексії культури професійної діяльності психолога. Ситуативна тривожність, страх показатися смішним, виявити свою некомпетентність, бути негативно оціненим уповільнюють процеси творчого саморозвитку майбутнього психолога. Без розвиненої внутрішньої рефлексії, усвідомлення витоків свого негативного переживання психолог не може переключитися на світ іншої людини (колеги, студентів), побачити їх проблеми своїми очима.

У педагогічній діяльності індивідуальний імідж психолога – це умова, засіб становлення індивідуальності обох суб'єктів навчання. Таким чином, імідж в сучасній науці розглядається як відносно постійна категорія. Визначаючи, яким повинен бути індивідуальний імідж майбутнього психолога, здатного реалізувати завдання становлення особистості студента та враховуючи зазначене вище, відмітимо, що це має бути високоморальна особистість з гуманістичними рисами, які виявляються в його поведінці, вчинках, мові, в професійній діяльності, зовнішньому вигляді та ін.

З точки зору педагогіки, імідж – цілеспрямовано сформований, інтегральний образ, обумовлений відповідністю внутрішніх і зовнішніх якостей суб'єкта, призначений забезпечити гармонійний взаємовплив цього суб'єкта з навколишнім світом. Являючи собою систему взаємопов'язаних характеристик фахівця, імідж стає засобом вирішення особистих і професійних проблем.

В. Шепель під іміджем вбачає образ людини, його «Я» представлений світу [5]. Як бачимо, автор співвідносить поняття «імідж» з поняттям «образ». Нам імпонує така точка зору автора, яка підкреслює цілеспрямованість створення образу, що включає в себе як зовнішні, так і внутрішні характеристики особистості і спрямованого на вирішення особистих і професійних задач.

Професійний імідж є складовою культури ділового спілкування. В ньому зацікавлені представники будь-якої публічної професії, у тому числі й психологічної. Разом з тим не всі студенти мають уявлення про те, як сформувати свій індивідуальний імідж.

Індивідуальний імідж як динамічна характеристика, яка знаходиться в постійній взаємодії суб'єкта – власника іміджу – з оточенням (соціальним, природним, культурним), формується і розвивається в процесі професійної діяльності та безперервного самовдосконалення. Імідж психолога є гармонійною сукупністю зовнішніх і внутрішніх характеристик, а його формування – поетапний і довготривалий процес, ефективність створення якого зумовлена рядом умов. Насамперед, це наявність у майбутніх психологів інтересу до себе і до світу, усвідомлення ними необхідності формування позитивного іміджу; прояв власної активності майбутнього психолога у процесі формування професійного іміджу.

Не менш важливими є знання вимог студентської аудиторії до особистості та діяльності професійного психолога; оволодіння ним прийомами самопізнання і самооцінювання, а також навичками проектування індивідуального іміджу; дотримання принципу різноманіття форм і методів роботи з формування і корекції іміджу.

Створення іміджу педагога-психолога – довготривалий і складний процес, який дозволяє виокремити три групи якостей, наявність яких дає уявлення про суть іміджу майбутнього психолога [5].

Перша група містить якості комунікативного характеру: комунікабельність як здатність легко встановлювати контакт із людьми; емпатію як можливість співпереживати іншим; рефлексивність, яка уможливило розуміння іншої людини; красномовність як складова вербального впливу. Все це безпосередньо стосується «вміння і бажання подобатися» і свідчить про комунікативну компетентність особистості.



До другої групи входять характеристики особистості як наслідок її освіти і виховання – моральні цінності, психічне здоров'я, володіння набором людинознавчих технологій. До третьої групи належать знання, пов'язані з життєвим і професійним досвідом особистості, тому компетентність у цій царині можуть забезпечити позитивний імідж фахівця. Особливо це стосується психолога, діяльність якого молоді люди трактують не тільки як професіонала, здатного допомогти у важкий період життя, але й як мудру, толерантну в життєвому сенсі людину.

Майбутнім психологам необхідно усвідомити, що особливим професійним трендом позиціонування професійної іміджевої діяльності компетентного практичного психолога є ввічливість, вдумливість, вихованість, ерудованість, уважність, витримку, гнучкість поведінки, гуманність, щирість, діловитість, дисциплінованість, скромність, тактовність, культура мови, прагнення до самовдосконалення, мобільність, почуття гумору та ін. Таким чином, питання формування професійного іміджу набувають все більшої значущості, оскільки саме цей феномен охоплює як внутрішні складові особистості (прагнення, інтереси, досвід), так і зовнішні аспекти діяльності майбутнього фахівця (вплив на них, відтворення соціальних стереотипів, інтерактивний двобічний зв'язок із суспільством).

Позитивний імідж майбутнього психолога – це поєднання науки та професійного мистецтва, яке надає креативні можливості для кожного студента. Правильно сформований позитивний імідж працює на фахівця, полегшує його професійну діяльність, робить його особистість неповторною. Подальші дослідження потребують наукової інтерпретації і практичних дій в розробці системи роботи з формування позитивного професійного іміджу майбутнього психолога в умовах професійної підготовки.

### **Література**

1. Берд П. Подай себя! Эффективная тактика улучшения вашего имиджа / П. Берд ; пер. с англ. Т. А. Сиваковой. – М. : Амалфея, 1997. – 208 с.
2. Почепцов Г. Г. Профессия: имиджмейкер / Г. Г. Почепцов. – Київ : ИМСО МО Украины, НВФ «Студцентр», 1998. – 256 с.
3. Сучасний словник іншомовних слів / уклад.: О. І. Скопенко, Т. В. Цимбалюк. – Київ : Довіра, 2006. – 789 с.
4. Філіппова І. Ю. Психолого-педагогічне навчання як спосіб корекції Я-образу вчителя / І. Ю. Філіппова // Практична психологія та соціальна робота / І. Ю. Філіппова. – Київ, 2005. – № 4. – С. 12–19.
5. Шепель В. М. Имиджология. Как нравиться людям / В. М. Шепель. – М. : Народное образование, 2002. – 500 с.

## ФОРМУВАННЯ КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ ВИШУ

*Козак Н. С., Постіл С. Д., Цимбал П. В. Університет ДФС України, м. Ірпінь*

Для підвищення особистого потенціалу і розвитку, розширення можливостей працевлаштування, соціальної інтеграції та активного громадянства всіх людей Європейським Союзом (ЄС) у Рамковій програмі «Ключові компетентності для навчання впродовж життя» (2018 р.) оновлено наступні ключові компетентності: 1) грамотність; 2) мовна компетентність; 3) математична компетентність та компетентність у науках, технологіях та інженерії; 4) цифрова компетентність; 5) особиста, соціальна та навчальна компетентність; 6) громадянська компетентність; 7) підприємницька компетентність; 8) компетентність культурної обізнаності та самовираження. При цьому такі навички, як критичне мислення, аналітичне мислення, вирішення проблем, творчість, робота в команді, вміння спілкування та проводити переговори, прийняття рішень, саморегуляція, стійкість, емпатія, участь, повага до різноманітності, враховуються в усіх ключових компетентностях [1].

Україною вже були зроблені деякі кроки для узгодження спільних векторів розвитку освіти України та країн ЄС шляхом введення законодавчих документів і положень, що визначають ключові компетентності всебічно розвиненої особистості: 1) концептуальні засади Нової української школи від 17.08.2016 р.; 2) наказ Міністерства освіти і науки України № 1469 від 08.12.2016 р. щодо положення про національний контактний пункт рамкової програми Європейського Союзу з досліджень та інновацій «Горизонт 2020»; 3) Закон України «Про освіту», прийнятий 05.09.2017 р. [2].

Для з'ясування спільних векторів розвитку освіти України та країн ЄС проведено порівняльний аналіз основних документів і положень, що визначають ключові компетентності всебічно розвиненої особистості (див. табл. 1).

Незалежно від мети та контексту визначення ключових компетентностей усвідомлення процесів навчання є найважливішим значенням навчання у формальній, неформальній та інформальній освіті. При цьому механізми їх взаємодії ще потребують системного наукового дослідження. Тепер кожен повинен брати участь у навчанні, щоб перенести цей досвід в педагогічну практику та розробити таке викладання та навчання, яке стимулюватиме здобувачів вищої освіти до підвищення самостійності та саморегуляції у навчанні [3].

До складників компетентності фахівця традиційно відносять: знання; готовність їх здобувати (пізнавальні навички); практичні на-

вички; ставлення (зокрема, до пізнавальної діяльності); емоційний інтелект; систему цінностей та етичних установок; мотивацію особи.

Таблиця 1

**Порівняльний аналіз ключових компетентностей  
різнобічно розвинутої особистості**

Рамкова програма Євросоюзу	Закон України про освіту	Нова українська школа
1. Грамотність. 2. Мовна компетентність. 3. Математична, наукова, технологічна, інженерна компетентності. 4. Цифрова компетентність. 5. Особиста, соціальна та навчальна компетентності. 6. Громадянська компетентність. 7. Підприємницька компетентність. 8. Компетентність культурної обізнаності, самовираження	1. Вільне володіння державною мовою. 2. Здатність спілкуватися рідною та іноземними мовами. 3. Математична компетентність. 4. Компетентності в галузі природничих наук, техніки і технологій. 5. Інноваційність. 6. Екологічна компетентність. 7. Інформаційно-комунікаційна компетентність. 8. Навчання впродовж життя. 9. Громадянські та соціальні компетентності. 10. Культурна компетентність. 11. Підприємливість та фінансова грамотність	1. Спілкування державною мовою. 2. Спілкування іноземною мовою. 3. Математична компетентність. 4. Основні компетентності у природничих науках і технологіях. 5. Інформаційно-цифрова компетентність. 6. Обізнаність та самовираження у сфері культури. 7. Уміння вчитися впродовж життя. 8. Соціальна та громадянська компетентності. 9. Екологічна грамотність і здорове життя. 10. Ініціативність і підприємливість

Роботу над професійною компетентністю фахівців необхідно розглядати з урахуванням принципу єдності свідомості і діяльності. При цьому професійна свідомість тлумачиться як теоретична готовність фахівця до професійної діяльності та зумовлює професійну діяльність як практичну готовність фахівця до виконання професійних обов'язків.

Для вирішення життєвих завдань, крім здібностей і особистісних рис, необхідними є різні навички, які розвиваються на змісті певного предмета. Але в житті людина нечасто стикається із завданнями, аналогічними предметним. Найчастіше життєві завдання вимагають надпредметних умінь. Тому їх важливо формувати, поєднуючи можливості декількох окремих предметів, послідовно розвиваючи кожну групу умінь, таких як організаційні, інтелектуальні, оціночні, комунікативні. Найбільшого ефекту в підготовці компетентних фахівців можна досягти, реалізуючи міжпредметні зв'язки та інтеграцію різних

дисциплін, спрямованих на формування загально-навчальних умінь і навичок [4].

Міждисциплінарність спостерігається у таких комплексних про-  
явах, як: 1) взаємопроникнення, взаємозбагачення підходів і методів  
різних наук (дисциплін); 2) виявлення, розпізнавання, сприйняття того,  
що було прихованим у глибині окремо взятої науки за умови вико-  
ристання методів та інструментарію інших наук; 3) породження здат-  
ності отримати те, що є недоступним у межах окремо взятої науки з її  
специфічним об'єктом, предметом і методами дослідження; 4) розши-  
рення зв'язків, сфери наукових досліджень, проблематики однієї дис-  
ципліни; 5) запозичення взаємопов'язаними науками методів, інстру-  
ментарію, результатів дослідження, використання їхніх теоретичних  
схем, моделей, категорій, понять, інтеграція яких дозволяє отримати  
нове наукове знання.

На практиці міждисциплінарність може реалізовуватися за двома  
основними підходами. За першого підходу вона виступає зв'язуючим  
механізмом між різними науками, неформально об'єднує їх, не пору-  
шуючи їх унікальності, своєрідності. При цьому диференціація наук, може  
навіть зростати, а міждисциплінарність надбудовується, зберігається  
пов'язує, об'єднує в методологічному та інструментальному вимірах.

За другого підходу вона постає як реальний інструмент об'єд-  
нання наук, появи інтегрованих продуктів, проєктів, міждисциплі-  
нарних об'єктів дослідження, подальше опанування яких є принципово  
важливим і для науки, і для освіти.

Міждисциплінарну змістовну модель доводиться вибудову-  
вати викладачеві самостійно, формуючи багатовимірність підходів до  
вивчення дисципліни з точки зору професійної діяльності.

З метою вирішення цієї проблеми перспективним є викорис-  
тання проєктного методу. Актуальність проєктної діяльності полягає в  
тому, що вона, по-перше, ініціює прийняття нестандартних рішень; по-  
друге, вона є практико-орієнтованою, завжди спрямована на конкретні  
потреби; по-третє, розвиває соціальну активність і відповідальність сту-  
дентів. Виконуючи різні проєкти, студент вчиться самостійно мірку-  
вати, робити висновки, порівнювати, аналізувати, встановлювати законо-  
мірності. Одним із ключових підходів до удосконалення змісту освіти  
на інтеграційній основі є узгоджене використання наскрізних ідей, що  
проходять через усі навчальні цикли. Тому на навчальних заняттях  
увага звертається на розвиток цілісності студента через різнопланові  
індивідуальні і групові проєкти (в тому числі наскрізні), що сприяє  
формуванню ключових компетентностей особистості, зокрема, само-  
стійності отримання знань, розвитку творчого мислення, різних видів  
пам'яті, уяви, інтуїції, комунікативних і творчих здатностей.

Реалізуючи такий підхід, була розроблена і впроваджена педагогічна технологія зі створення студентом «Наскрізного індивідуального проекту» відповідно до індивідуального наскрізного об'єкта дослідження у процесі викладання декількох дисциплін. При цьому у процесі такого інтеграційного вивчення дисциплін на кожному освітньому етапі встановлюється відповідний предмет дослідження [5; 6].

Інтеграційна стратегія реалізується також у процесі виконання самостійних робіт. Науково правильно організована і систематично здійснювана самостійна робота є необхідною умовою успішного навчання, одним із визначальних факторів, що впливає на професійне становлення особистості. Ядром самостійної роботи є пізнавальні і проблемні індивідуальні завдання, які повинні стимулювати студента на роботу з великою кількістю інформації й інформаційних джерел. Наприклад, окремими складовими індивідуального завдання із формування матеріалів кримінального провадження є вироблення навичок із розробки його фабули, планування досудового розслідування, аналізу вимог до форми і змісту процесуальних документів. Для практичного заняття у вигляді ділової гри «Судове засідання» має місце підготовка матеріалів для освоєння і реалізації певної ролі в процесі гри тощо [4].

**Висновок.** Незалежно від мети та контексту визначення ключових компетентностей усвідомлення процесів навчання є найважливішим значенням навчання у формальній, неформальній та інформальній освіті, механізми взаємодії яких ще потребують системного наукового дослідження. Впроваджені педагогічні технології сприяють, в цілому, формуванню ключових компетентностей особистості, в тому числі розвитку у студентів здатності вчитися; становленню їх як суб'єкта навчальної і професійної діяльності; формуванню здатності і готовності до самовизначення, саморегуляції, самодетермінації і само-рефлексії в майбутньому, що сприятиме розвитку та сформуванню професійних компетентностей.

### **Література**

1. EU Framework Program for updated key competencies. 2018, January 17. Retrieved from <http://dlse.multycourse.com.ua/ua/page/15/53>.
2. Дриль С. Аналіз міжнародних моніторингових досліджень і реформ у галузі освіти: світовий досвід та український контекст [Електронний ресурс] / С. Дриль, Л. Кухар // Професіоналізм педагога: теоретичні й методичні аспекти. – 2018. – Вип. 8 (2). – С. 19–32. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/prptma\\_2018\\_8\(2\)\\_4](http://nbuv.gov.ua/UJRN/prptma_2018_8(2)_4).
3. Radovan Marko. Cognitive and Metacognitive Aspects of Key Competency “Learning to Learn”. 2019, t. 133, Nr. 1, p. 28-42 / 2019, Vol. 133, No. 1, pp. 28–42.

4. Постіл С. Д. Інтегративність системного підходу в освітньому процесі / С. Д. Постіл, Н. С. Козак // Фізико-математична освіта. Науковий журнал. Суми. СумиДПУ. 2017. – Вип. 1 (11). – С. 84–88.

5. Постіл С. Д. Проектна педагогічна технологія на основі міждисциплінарного інформаційного моделювання / С. Д. Постіл // Фізико-математична освіта. – 2017. – Вип. 4 (14). – С. 261–266.

6. Постіл С. Д. Розвиток інформаційної та математичної компетентностей у процесі міждисциплінарного інформаційного моделювання [Електронний ресурс] / С. Д. Постіл, О. А. Ярова // Sciences of Europe (Praha, Czech Republic). – Vol 4, No 34 (2018). – P. 27–31. – Режим доступу: [www.european-science.org](http://www.european-science.org).

## МЕТОДИ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

*Любчак Н. М. ДЗВО «Університет менеджменту освіти» НАПН України  
E-mail: [natus08@i.ua](mailto:natus08@i.ua)*

Розвиток дослідницької компетентності здобувачів вищої освіти починається з процесу формування їх дослідницьких умінь, як складових цієї компетентності, і здійснюється шляхом організації групової та індивідуальної діяльності (див. табл. 1).

У процесі формування дослідницьких умінь здобувачів вищої освіти, через застосування таких методів, на нашу думку, слід звернути особливу увагу на формування одного з основних умінь – уміння обробляти інформацію. Механізми обробки – класифікація, порівняння, узагальнення, висування і перевірка гіпотез, більш складні - розпізнавання, інтерпретація, прийняття рішення.

Розпізнавання означає «визначати за певними ознаками, прикметами» [1]. Метою теорії розпізнавання є прогнозування поведінки об'єктів. В її основі лежить твердження: «Якщо один об'єкт «схожий» на відомий, то його властивості (певні характеристики) будуть схожі з властивостями (характеристиками)». В цьому механізмі відсутня вимога докази, замість цього використовується критерій схожості одного об'єкта на інший (прецедент). Наступний механізм обробки інформації – інтерпретація. У словнику іноземних слів цей термін трактується як «роз'яснення, тлумачення, розкриття змісту чого-небудь» [2, с. 257].

Найважливішим механізмом обробки інформації є прийняття рішення. Ухвалення рішення – здійснення вибору з альтернатив. Процес прийняття рішення характерний для навчальної діяльності на всіх її етапах (цілепокладання, вивчення нового матеріалу, закріплення, самостійної роботи).

Таблиця 1

**Методи формування дослідницьких умінь здобувачів вищої освіти**

Методи індивідуальної роботи	Методи групової роботи
– завдання на порівняння і зіставлення тих чи інших фактів, явищ, подій; – завдання на виділення із загальних окремих елементів і, навпаки, на основі окремих ознак виділення загального; – спостереження; – аналіз текстів; – завдання на відпрацювання навичок конспектування, складання тез; – підготовка доповідей, повідомлень, рефератів, наукових статей, кваліфікаційної та курсової робіт, підбір і складання списку літератури; – анкетування, опитування, складання графіків, таблиць, схем, кластерів, використання статистичних методів; – завдання на розвиток умінь щодо розкриття теми усного повідомлення, логічної побудови письмового та усного повідомлення, набуття навичок публічного виступу, розширення ерудиції, використання спеціальної термінології	– моделювання – занурення в змодельовану ситуацію (проблему), взяту з реального життя; – ділові ігри – дозволяють глибоко вжитися в проблему, зрозуміти її зсередини, запропонувати свої шляхи вирішення – робота над груповими дослідницькими проектами; – складання презентацій з поточних тем, дослідницьких проєктів

Усі ситуації прийняття рішення можна розділити на три групи.

1. Ситуація визначеності виникає, коли перед особою, яка приймає рішення, поставлена проблема і відомі альтернативні шляхи її вирішення, а також результат вибору будь-якої з альтернатив.

2. Ситуація невизначеності характеризується різноманіттям критеріїв вибору альтернатив та, невпевненістю орієнтування суб'єкта в цій системі альтернатив.

3. Ризик визначається як «школа, що ця альтернатива може завдати процесу, явищу тощо».

За результатом, на який направлено прийняття рішення, розрізняють інформаційні, оперативні та організаційні рішення. Наведемо їх, адаптуючи до освітнього процесу.

Інформаційні рішення спрямовані на діагностування ситуації на етапі визначення мети. Здобувачам вищої освіти пропонуються різнорівневі завдання, і з них вони повинні вибрати ті, які можуть виконати. Обране окремим здобувачем вищої освіти завдання буде відповідати рівню його готовності до засвоєння навчального матеріалу і визначить його індивідуальну мету майбутньої діяльності.

Оперативні рішення: здобувач вищої освіти вирішує проблему, встановлює план дій. Йому потрібно знайти новий спосіб дії в ситуації, що склалася. Ухвалення рішення відбувається на етапі самостійної підготовки до занять. Здобувачам вищої освіти пропонуються завдання для підготовки, з яких вони обирають найбільш цікаві для себе і опрацьовують теоретичний матеріал. У результаті кожен визначає свій власний спосіб досягнення поставленої мети.

Організаційні рішення: обраний здобувачем вищої освіти новий спосіб дії застосовується для самостійного вирішення різноманітних завдань (завдань). Приступаючи до цієї роботи, кожен здобувач вищої освіти визначає свій спосіб дії, вибудовує свою схему вирішення завдання (виконання завдання). На цьому етапі здобувачі вищої освіти освоюють алгоритм рішення, самостійно вирішуючи вибрані різноманітні завдання, запропоновані проблеми. Вони ще раз опрацьовують складений ними алгоритм рішення, при необхідності редагуючи його. Дуже важливо, щоб процес прийняття рішення був усвідомленим.

На наш погляд, слід навчати здобувачів вищої освіти не тільки дії за алгоритмом, а й певним прийомом прийняття рішення, серед яких нами були виділені наступні:

1. Аналіз ситуації: прийняття проблеми; виділення умови і вимоги задачі; виділення (пошук) можливих способів вирішення; виділення (пошук) критеріїв відбору; визначення типу ситуації.

2. Прогнозування (відбувається на основі індукції – узагальнення раніше отриманих емпіричних фактів):

– встановлення аналогії між елементами та їх властивостями в новій і відомій ситуації;

– уявне перенесення відомих способів діяльності на елементи нової ситуації;

– висування гіпотези;

– перевірка гіпотези на особистих прикладах.

3. Самоаналіз (рефлексивна діяльність), тобто попередній аналіз якостей і умінь особистості та аналіз результату виконаної роботи:

– визначення пріоритетного способу сприйняття і переробки інформації;

– вибір потрібного способу дії (репродуктивний, частково-пошуковий, дослідницький);

– співвіднесення наявної і необхідної інформації для вирішення ситуації;

– виділення індивідуальних критеріїв вибору;

– зіставлення очікуваного результату і реально досягнутого;

– виділення труднощів у діяльності;

– пошук причин труднощів;



– складання з їх урахуванням програми коригувальних дій, спрямованих на усунення труднощів.

4. Побудова власної стратегії діяльності (під стратегією розуміється набір правил і рекомендацій, а також система пріоритетів, виконання яких призводить до досягнення запланованого результату).

Цікавим і дієвим методом формування дослідницьких умінь є проектна діяльність. Робота над проектами починається з простого ознайомлення з методом проектів і алгоритмами проектування. Здобувачі вищої освіти знайомляться з правилами і основами проектної діяльності, з вимогами, що пред'являються до проектів. Основні вимоги такі:

– у проекті обов'язково має бути вирішена будь-яка проблема;  
– у процесі роботи над проектом проводиться дослідження, використовуються дослідницькі методи;

– дослідження, як і весь проект, виконується самостійно здобувачами вищої освіти;

– викладач не втручається в роботу над проектом, він виступає в ролі консультанта;

– змістовна частина проекту структурована;

– результати проекту повинні мати практичну значимість;

– результати виконаних проектів повинні бути матеріальні, тобто оформлені;

– якщо проект виконується групою учнів, то необхідно вказати роль кожного учасника на різних етапах;

– після закінчення проекту на етапі рефлексії необхідно проаналізувати причини невдач і відзначити позитивні результати тощо.

Такі форми роботи дозволяють пройти апробацію досліджень, піднімають їх на більш якісний рівень. Визнання широким загалом дозволяє повірити в свої сили, сформувані вміння показати незнайомій аудиторії свої можливості і досягнення, що є важливим і при виборі подальшого життєвого шляху. Атмосфера успіху викликає у здобувачів вищої освіти бажання далі проводити дослідження. Проектно-дослідницька діяльність допомагає формувати творчу особистість, стимулює активність, цілеспрямованість здобувачів вищої освіти, таким чином, допомагає вирішенню основного завдання вищої школи – виховання особистості, готової до життя у високотехнологічному світі.

## **Література**

1. Академічний тлумачний словник української мови [Електронний ресурс] : в 11 т. – Режим доступу: <http://sum.in.ua>

2. Бирик С. П. Словник іншомовних слів: тлумачення, словотворення та слововживання / С. П. Бирик, Г. М. Сютя. – Харків : Фоліо, 2006. – 623 с.

## INCLUSION OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN LEARNING A LANGUAGE

*Verzhanskaya O. N., Laguta T. N.  
Department of Language Training 2,  
Educational and Scientific Institute of International Education  
Kharkiv National University named after V.N. Karazin  
E-mail: Olga\_5tak@mail.ru, tatianalaguta0@gmail.com*

**General formulation of the problem.** Innovative technologies, being fundamentally new forms of interaction between a teacher and a student in modern pedagogy, are capable of ensuring the effectiveness of pedagogical activity. These technologies are "a set of methods, tools and activities that provide innovation" [4, 15]. Such technologies include technologies that assist the teacher in organizing innovative pedagogical activities, for example: research design technologies, computer technologies, psychotechnologies, case technologies, various kinds of interactive technologies and art technologies. The concept of "art technology" in modern pedagogical science is relatively new and does not have an exact definition, since the process of perception, which is in its foundation, is different for each person and depends on his psychological capabilities [3]. The difficulty of teaching oral speech is associated with a number of factors, the main of which are emotional stress, language barrier, and decreased interest in learning. There are different types of art technologies: music therapy, bibliotherapy, video therapy, drama therapy, game therapy. Art technologies also include visual aids (photographs, paintings, cartoons, diagrams, collages, slides); fairy tales; songs; rhymes and poems; games; cinema; computer creativity; theatrical performances; dancing; drawing [2].

**Purpose of the study** is to consider the possibilities of using art technologies in teaching Ukrainian as a foreign language.

**Analysis of recent publications.** A person perceives art through complex mental activity. This activity is distinguished by certain emotional and cognitive moments. Many domestic and foreign scientists, including L. Vygotsky, E. Medvedeva, A. Graborov, L. Dabrovolskaya, V. Kashchenko, E. Seguin, O. Decroli, have been studying the mechanisms of the influence of art on psychological and pedagogical processes. E. Surno considers aesthetic education. He argues that art is "one of the main means of education, influencing the morality of a person, as well as the formation of his imagination, thinking and emotional background" [4]. According to I. Kungurova, "the use of various techniques of different types of arts in the educational process is a means of creative self-realization and a way of

personal development of a future specialist" [5, 46]. B. Becker-Gloch and Y. Bülow believe that the starting point of the modern understanding of art technology is "artistic creativity associated with the action of three factors: expression, communication and symbolization" [1, 58]. E. Taranova considers the analyzed concept as "a set of means, principles and mechanisms of different types of art, for their awakening the artistic activity of the individual in order to optimally solve the professional and pedagogical problems of education, training and development (without pursuing the special goals of serious art education)" [7, 9]. The purposeful use of art technologies not only increases the level of knowledge of the language among students, but also contributes to further motivation of students to learn the language. M. Kiseleva, M. Alekseeva, A. Hill, L. Lebedeva, A. Khibuchenko emphasize that the competent use of these technologies helps students overcome the language barrier and the fear of making mistakes, contributes to the development of the ability to speak in front of an audience, and develops the ability to listen to the interlocutor.

**Presentation of the main material.** Art technologies are considered a new phenomenon in modern pedagogical science. It stood out, took shape and began to develop independently in the middle of the 20th century in the USA and Great Britain. At the same time, the experience of many art teachers, art critics, psychologists was used. The knowledge gained from these areas of science turned out to be valuable, since they help to reveal, study the laws of the development of society.

Modification of a business game, or an imitation game, is one of the popular and frequently used types of art technology. In such a game, the activity of a creative team (theater troupe, museum or musical group) and its structure (theater, museum, philharmonic society, etc.) is reproduced. Students mimic an internal creative process such as rehearsing a piece of music. Specificity is reflected in conditions close to real ones. Video discussion belongs to the technologies under consideration. This is an analysis of a video clip according to a given plan of a certain problem from the course of the discipline. Students can discuss snippets or videos, news videos, promotional videos. To create a discussion after watching the movie, students need to ask some key questions.

Psycho-gymnastic exercises as art technology include oral and written, non-verbal and verbal exercises. They expand consciousness and with their help you can find other ways of perceiving the same problem. They can be done in small groups. The fact is that psychologists have studied the human subconscious by the method of free associations. Observations from research data served as the material for these exercises. The

student, through free association, unites in his subconsciousness related phenomena, concepts, feelings, events.

The use of songs, rhymes, and poems in a foreign language lesson allows students to master vocabulary and grammatical structures without much effort. The inclusion of songs forms the linguistic competence of students, develops pronunciation skills. The content of the lyrics of songs and poems expands the active vocabulary.

The inclusion of art technologies can be useful in the process of teaching any language as a foreign language to students of non-linguistic universities. This approach allows the teacher to increase the motivation of students, and as a result, improve their academic performance. It should be noted that art technologies are suitable for working with students of different abilities and in groups with their mixed level, which allows each student to act on their own level and be assessed individually.

For example, an event timed to the anniversary of the founding of a popular musical group can be considered an element of art technology. The purpose of this event may be to expand the cultural horizons of students, increase the educational level and quality of foreign language proficiency, stimulate intellectual and linguistic activity, aesthetic taste. The event may involve such means of art technology as cartoons, songs, slides, dances, drawings and others.

A scientific, fictional or documentary film can be used in the classroom and interest students, increase their knowledge in the field of the studied language. When working with a film, you can effectively use exercises with visual support (paintings, photographs). It is advisable, after watching the film, to present a reading task with visual support. For example, a teacher shows a picture / photograph of a subject or object from a film, distributes small texts related to the information viewed, and instructs students to select and read the corresponding text aloud. After introducing and practicing the necessary lexical units, students can be offered dramatization to develop the skills of oral dialogical speech. Based on the plot viewed, the students act out a scene. They are only given the beginning of the scene, the development of further events, they should think over independently.

Music therapy can be effectively incorporated into exercises that use art technology. The teacher can invite students to choose their own soundtrack for the movie or fragment they watched, arguing the choice and commenting on the words of the song and music in the context of what they saw. The use of popular melodies, modern songs, beautiful pieces of music in many cases helps to overcome shyness and stiffness in communication to uncertain students, to find topics for dialogue in language classes. It should be noted that the use of songs in teaching to speak any language as a foreign

provides additional opportunities in teaching the phonetic side of speech activity. Listening to songs helps to achieve the formation and automation of students' phonetic skills.

**Conclusions.** The considered technologies help the student to become aware of himself as a person in a team. The student develops his social skills related to the provision of mutual support in the team, observes the results of his actions and their impact on others, adapts in the modern socio-cultural space. With the help of art technologies, new forms of student's behavioral activity are being mastered, which have a positive effect on relationships with others; his personal identity is strengthened. Through the harmonious world of art, the student absorbs moral values, develops the organs of sense, attention, memory, intuition. *Prospects for further research* are to study the potential of art technologies in teaching Ukrainian as a foreign language; in the development of a system of exercises using innovative techniques.

### References

1. Becker-Gloch V. Art therapy in the Alikseaner psychiatric hospital in Münster / V. Becker-Gloch, E. Bülow // *Healing art*. – 1999. – No. 1. – S. 42–58.
2. Kirillova A. I. The use of art technologies in foreign language lessons [Electronic resource] / A. I. Kirillova // *Humanitarian research*. – 2013. – No. 12. – Mode of access: <http://human.snauka.ru/2013/12/5398>.
3. Kiseleva A. V. Art technologies as an innovative approach to independent work of students / A. V. Kiseleva // *Pedagogical sciences*. – 2016. – No. 10 (64). – P. 1. – P. 190–193.
4. Kolosov V. G. Introduction to Innovation: A Study Guide / V. G. Kolosov. – SPb. : Publishing house of SPbGPU, 2002. – 148 p.
5. Kungurova I. M. Art technologies in teaching the discipline "Technologies and methods of teaching foreign languages" at the university / I. M. Kungurova // *Bulletin of the Ishim State Pedagogical Institute named after P.P. Ershova*. – 2013. – No. 5 (11). – S. 46–51.
6. Sokolova T. A. On the question of the use of pedagogical technologies in the system of higher professional education / T. A. Sokolova, M. L. Paleeva, L. S. Tsubikova // *Almanac of modern science and education*. – Tambov : Diploma, 2013. – No. 6 (73). – S. 157–159.
7. Taranova E. V. Analysis of the term "art pedagogy" in the conceptual field of pedagogical and art therapeutic categories / E. V. Taranova // *Pedagogy and psychology*. – 2012. – No. 1 (2). – S. 8–12.

## ПРОФЕСІЙНЕ СТАНОВЛЕННЯ ЯКОСТЕЙ ОСОБИСТОСТІ В МЕЖАХ НАЦІОНАЛЬНОЇ КУЛЬТУРИ

*Халєєва О. В., Костіна Л. М., Поддуда І. А.  
Харківська гуманітарно-педагогічна академія, Україна*

Одним із стратегічних завдань модернізації вітчизняної системи освіти є оновлення змісту професійної підготовки фахівців, вибір і структурування навчального й виховного матеріалу на засадах забезпечення альтернативних можливостей для здобуття освіти відповідно до індивідуальних потреб і здібностей учнів та студентів. Значна роль у цьому процесі приділяється музичному мистецтву, що обумовлено специфікою діяльності та має важливе значення для утвердження молоді людини в сучасному суспільстві. Сучасне музичне виховання орієнтується на формування ціннісного ставлення до музичного мистецтва, яке ґрунтується на соціально-художньому досвіді і виявляється через музичну культуру особистості. Музика бере участь у вихованні людей і перетворенні суспільства в пізнавальних цілях, формуючи інтелект і моральні якості, стимулюючи творчі здібності, сприяючи соціалізації [1].

Основне значення для дослідження проблеми впливу музичного мистецтва на соціалізацію майбутніх учителів, сьогоденних студентів мають наукові праці М. Головатого, В. Дряпіки, Д. Кабалевського, Л. Коваль, О. Костюка, В. Лісовського, Л. Масол, Н. Миропольської, О. Олексюк, В. Орлова, В. Петрушина, О. Рудницької, А. Сохора та ін.

Втілити на практиці завдання загальної освіти, музичного виховання, навчання, духовного розвитку особистості в умовах загальноосвітньої школи покликані педагогічні працівники, зокрема і вчителі музичного мистецтва. Від учителя, його професійної підготовки залежить формування особистості учня, його духовний розвиток, а звідси – й майбутнє суспільства. Професійна діяльність учителя виявляється у високому рівні організації навчального і виховного процесу, комплексному вирішенні завдань освіти, виховання і розвитку учнів. Важливою ознакою педагогічної підготовки вчителя вважається не тільки і не стільки знання предмету, скільки його спрямованість на кінцевий результат діяльності: вміння навчити, викликати інтерес до знань, сформувати певні риси та якості вихованця.

Не менш складною і актуальною педагогічною проблемою є якісна підготовка вчителя музичного мистецтва. Адже діяльність вчителя-музиканта є не тільки загальнопедагогічною, але й музично-творчою. У контексті нашого дослідження інтерес до музичних знань (му-

зично-пізнавальний інтерес) майбутніх учителів музичного мистецтва ми розуміємо як причину прагнення людини до пізнання музики (музичної мови, засобів музичної виразності, відомостей про композиторів, епоху тощо), до оволодіння практичними навичками виконання творів, а потребу в науковій творчості – як стан, що спричиняє необхідність звернення особистості до знайомства з наукою, досвідом пошукової роботи, методами дослідження.

Авторські дослідження – лекція-концерт з творів П. І. Чайковського, присвячений 160-річчю з дня народження композитора (2000 р.); лекція-концерт з творів Ц. А. Кюї, присвячений 165-річчю з дня народження композитора (2001 р.); лекція-концерт «Вікно до природи» (2003 р.) – спонукають студента до неформального знайомства з добром класиків, розкривають пізнавальний інтерес до епохи, в якій жив творець-композитор, розвивають прагнення особистості майбутнього педагога сприймати світ через музично-естетичну потребу [2–3].

Види і форми естетичних потреб особистості можна умовно об'єднати у дві великі групи: потреби освоєння прекрасного в дійсності і потреби творення прекрасного, у творчій діяльності. Потреба естетична обумовлює зацікавленість людини в естетичних цінностях, у різноманітних формах діяльності, і насамперед у художній, у мистецтві, де естетичне начало виявляється в концентрованому виді. Естетична потреба особистості відноситься до розряду духовних потреб, хоча її генезис бере початок у матеріальній сфері життя людини. В цьому зв'язку цікава концепція А. Маслоу [4], яка складає центр його теорії особистості, що самоактуалізується. Класифікуючи людські потреби, вчений до вищого (п'ятого) рівня відносить потреби в «самоактуалізації», прагнення людини бути тим, ким вона може стати, включаючи потреби духовного і соціального зростання. В нормальних умовах вони є найбільш значущими, постійно актуальними.

На нашу думку, музична потреба людини це суб'єктивно необхідна, стійка і періодично діюча протягом онтогенетичного розвитку людини форма детермінації її музичної діяльності. Необхідність цієї особистісної форми активності обумовлена спектром тих емоційно-ціннісних реакцій людини, що неминуче виникають у неї, коли вона зустрічається зі звуковою, інтонаційною формою музики як носієм суспільного змісту. Стійкість її як потреби детермінована узагальненістю музичних спонукань, що складаються в індивіда у процесі його музичного розвитку і реалізуються в різноманітних ситуаціях сприйняття музики.

Музично-естетична потреба студентів музично-педагогічних факультетів є основною передумовою естетичного сприйняття, що фор-

мується і розвивається у процесі сприйняття музики. Перш ніж усвідомлюється брак того чи іншого музичного твору, він має бути попередньо сприйнятий людиною, виділений з музично-звукового потоку.

**Висновки.** Під музично-естетичною потребою особистості педагога ми розуміємо стійку особистісну освіту, що детермінує музично-естетичну діяльність людини. Вона (діяльність) розвивається в процесі сприйняття естетичних цінностей.

Підвищення рівнів музичної культури молоді не може здійснюватися через набір окремих виховних заходів. Тут потрібний комплекс науково обґрунтованих взаємозалежних засобів і впливів, що орієнтовані на удосконалювання й оптимізацію як різноманітних видів художньої діяльності особистості, так і соціальної спрямованості системи формування музичної культури студентів у навчально-виховному середовищі вищого освітнього закладу.

### Література

1. Арделян О. М. Вплив музичного мистецтва на соціальне виховання майбутніх учителів / О. М. Арделян // Наукові записки Ніжинського державного університету ім. М. Гоголя. Психолого-педагогічні науки. – № 2. – 2005. – С. 15–17.
2. Костіна Л. М. Музично-естетична потреба особистості педагога / Л. М. Костіна // Наукові записки Ніжинського державного університету ім. М. Гоголя. Психолого-педагогічні науки. – № 2. – 2005. – С. 18–20.
3. Костіна Л. М. Соціальна спрямованість системи формування музичної культури студентів / Л. М. Костіна // Современные достижения в науке и образовании : сб. тр. V междунар. науч. конф. (27 сентября – 4 октября 2011 г., г. Нетания, Израиль). – Т. 2. – С. 50–52.
4. Маслоу А. Самоактуализация / А. Маслоу // Психология личности. Тесты. – М., 1982. – С. 108–117.

## МОЖЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ НАУКОВОЇ ПРАЦІ СТУДЕНТІВ МУЗИЧНИХ НАПРЯМІВ

*Костіна Л. М., Кобзар Ю. В.  
Харківська гуманітарно-педагогічна академія*

Науково-дослідна діяльність студентів є необхідною мірою майбутнього фахівця в будь-якій галузі знань.

У роботах [1–4] викладені основні методологічні та методичні підходи до організації наукових досліджень, та результати впрова-



дження їх в навчальному процесі. В той же час, опитування викладачів і студентів вищих педагогічних навчальних закладів щодо особливостей проведення науково-дослідної роботи (як складової наукової діяльності), надали можливість виявлення протиріччя. Так, постійне підвищення вимог суспільства до наукової обізнаності майбутніх вчителів вимагає високого рівня наукової компетентності студентів, тоді, як фактичний науковий рейтинг за результатами навчання останніх не збільшується. Студенти відмовляються від науково-пошукової діяльності на користь репродуктивної. Вказане протиріччя зумовило необхідність проведення нами теоретичного дослідження щодо визначення організаційних умов, що мають забезпечити залучення студентів до науково-пошукової діяльності в процесі навчання у ВНЗ, та ефективність формування наукової компетентності майбутнього фахівця.

Так, у педагогічній енциклопедії Є. Рапацевича, вказано, що науково-дослідна діяльність студента – це одна із форм самовираження особистості студента, його прагнення до життєвого самоствердження, яка розвиває творчі здібності, самостійність, уміння орієнтуватись у потоці інформації, обирати необхідне. Наголошуючи на вагомості організації науково-дослідної діяльності, В. Сухомлинський, стверджував, що усі педагоги-практики (в нашому випадку – майбутні вчителі) мають бути педагогами-дослідниками, тобто уміти знаходити нове в педагогічних явищах, виявляти в них сховані зв'язки і закономірності.

До умов, що мають забезпечити умотивоване включення студентів до науково-дослідної діяльності, ми відносимо: по-перше, контекстне включення до робочих програм усіх навчальних дисциплін ВНЗ, починаючи з першого курсу, завдань науково-пошукового змісту різного рівня складності з відповідним оцінюванням (добір бібліографічних джерел для самостійного опрацювання окремих теоретичних питань, складання бібліографічного покажчика, написання тез, статей тощо); по-друге, виявлення наукових інтересів студентів для їх умотивованої науково-дослідної діяльності протягом усіх років навчання у ВНЗ та систематичного накопичення ними наукових матеріалів для написання курсової роботи; по-третє, регулярне проведення студентами на чолі з викладачами науково-методичних семінарів типу «Актуальні проблеми та провідні тенденції сучасного освітнього простору», «Методика написання наукових статей», «Написання курсової роботи», створення наукових брошур, методичних посібників, організація студентських наукових конференцій тощо.

**Висновки.** Науково-дослідна діяльність, за умови її коректної організації, є невід'ємною складовою освітнього процесу у вищому педагогічному навчальному закладі, результати якої впливають не лише на загальний рейтинг студента, але й на формування в нього наукової компетентності.

### Література

1. Ариашникова Л. Г. Профессия – учитель музыки : книга для учителя / Л. Г. Ариашникова. – М. : Просвещение, 1984. – 111 с.
2. Байда Л. А. Вокально-хорова робота у системі підготовки майбутнього вчителя музики : НМП / Л. А. Байда. – Київ : УДПУ, 1997. – 69 с.
3. Костіна Л. М. Музично-естетична потреба особистості педагога / Л. М. Костіна // Наукові записки Ніжинського державного університету ім. М. Гоголя. – № 2. – 2005. – С. 18–20.
4. Костіна Л. М. Формування майбутнього фахівця педагогічної галузі (науково-дослідна діяльність студента) / Л. М. Костіна, Г. В. Смірнова // Наука и образование : сб. тр. XI Междунар. науч. конф. (4–13 янв. 2018. г. Хайдусобосло, Венгрия). – Хмельницький : ХНУ, 2018. – С. 111–113.

### ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ ОСВОЄННЯ ТЕПЛОТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН ЗА УМОВ ПАНДЕМІЇ COVID-19

*Свідерський В. П., Яремчук В. С.<sup>1</sup>*

*Хмельницький національний університет, <sup>1</sup>e-mail: Yaremchuk1954@gmail.com*

Інтеграція вітчизняної освіти в європейський простір стала рушійною силою реформування вищої освіти. Концепція модернізації вищої освіти в Україні передбачає докорінний перегляд і створення програми її зближення з європейським освітнім і науковим простором. Запорукою цього процесу виступає збереження здобутків національної системи освіти з одночасним урахуванням світових освітніх тенденцій, зокрема, Болонського процесу [1]. Перед учасниками Болонської угоди, в тому числі Україною, що підписала декларацію 19 травня 2005 р. в Бергені, постає завдання розробки спільної системи конвертування критеріїв оцінювання якості знань та сформованості професійних якостей спеціаліста, системи відносної вартості прийнятих залікових одиниць відповідно до вимог європейської системи перерахування.

За вимогами міжнародних стандартів, якість освіти можна тлумачити як сукупність властивостей та характеристик освітнього процесу або його результату, які дають змогу задовольняти освітні потреби усіх суб'єктів навчально-виховного процесу: особистості, яка навчається, державу, суспільство загалом.

Сьогодні вимагається засвоєння знань, які опираються не тільки на сприймання студентами ідей, а й на їх генерування в процесі

вивчення теплотехнічних дисциплін, тобто постає проблема в напрацюванні конкретних методик, творчого засвоєння наукового багажу. Вимагається перебудова свідомості і відношення до навчання в цілому. Знання студентів не проявляється до того часу, поки немає діяльності, об'єктивне перетворюється в суб'єктивне в процесі діяльності. Студент має прикласти певні зусилля для того, щоб набути знання. Інтереси студента проявляються в процесі діяльності. До компонентів діяльності відносять: образ кінцевого продукту (задаються питання, що містяться у завданні); предмет перетворення (умови завдання); засоби діяльності (таблиці, карти, схеми, графічні залежності, програми електронно-обчислювальних машин); технологія роботи (послідовність, за якою має розв'язуватись завдання, виконуватись курсовий проект).

Ці компоненти існують в двох формах: об'єктивно поза студентом в розумінні викладача та об'єктивні (зовнішні) як елементи техніки. Їм дали назву об'єктивні умови діяльності. Діяльність студента складається з цих компонентів, але вони є вже суб'єктивними (внутрішня форма розумової діяльності студента). Цей вид діяльності називається орієнтаційною основою діяльності. Об'єктивні умови діяльності визначають орієнтаційні основи діяльності. Якість знань студентів визначається орієнтаційною основою діяльності. Якщо орієнтаційна основа повна, то якість визначається не тільки станом науки і техніки, але й методикою викладання. У зв'язку з цим, доцільно практичні знання з теплотехнічних дисциплін починати з розв'язання завдань алгоритмічних з переходом до ретроспективно-варіантних, далі частково-пошукових, закінчуючи завданнями творчого плану [2].

Слід розрізнити навчальний і освітній процес. Перший передбачає здобуття знань, а другий ще й здобуття м'яких навичок, соціалізацію. Понад 40 % працевдавців України скаржаться, що в наших випускників вузів є прогалини у *soft skills* (соціальних або м'яких навичках). До цих навичок належать: здатність до ефективної комунікації, вміння працювати як самостійно, так і в команді, спроможність планувати діяльність і управляти часом, приймати ефективні рішення, критично мислити, бажати вчитися нового. Це насамперед самоосвіта та громадська діяльність.

Знання, здобуті в школі, коледжі чи у ЗВО, не є мірилом успіху у житті. Вчені Гарвардського університету дійшли висновку, що лише 15 % кар'єрного зростання забезпечується рівнем професійних навичок, а 85 % – соціальними або м'якими навичками. Шанси знайти роботу матимуть ті, що мають здатність навчатися протягом усього життя, вміють комплексно розв'язувати завдання та критично мислити. Це особливо важливо для сучасної освіти, але під час дистанційного навчання, на жаль, це не відбувається.

Наведемо деякі приклади інноваційних методів навчання з застосуванням *soft skills* при вивченні дисциплін теплотехнічного циклу. Наприклад, після завершення вивчення теми: «Цикли двигунів внутрішнього згоряння» оцінювання відбувається наступним чином: для задачі цієї теми формуються групи по три студенти і видається завдання кожному студенту.

Завдання 1: зобразити в  $p$ - $v$ - та  $T$ - $s$ -координатах, а також пояснити принцип роботи таких циклів двигунів внутрішнього згоряння (ДВЗ), для першого студента – а) цикл Отто, для другого – б) цикл Дизеля, для третього – в) цикл Сабате–Трінклера. За позитивної відповіді студент отримує оцінку *«задовільно»*, і після цього процес оцінювання продовжується.

Завдання 2: як зміниться виданий для розгляду цикл ДВЗ з підвищенням ступеня: а) стиску; б) підвищення тиску; в) попереднього розширення? Як це вплине на термічний коефіцієнт корисної дії, які існують обмеження цих підвищень і які з них практично застосовують? Після відповіді кожен з студентів творчої групи може доповнювати відповідь колеги. За повної позитивної відповіді студент отримує оцінку *«добре»*.

Завдання 3: порівняйте в  $p$ - $v$ - та  $T$ - $s$ -координатах видані три цикли ДВЗ: а) за однакового ступеня стиску циклу; б) за максимальної температури циклу; в) за максимального тиску циклу. Який з циклів за цих умов має найбільший термічний коефіцієнт корисної дії? Яке з цих порівнянь найчастіше використовується для оцінки ефективності циклів ДВЗ? Після відповіді кожен з студентів творчої групи може доповнювати відповідь колеги. За повної позитивної відповіді студент отримує оцінку *«відмінно»*.

Для студентів, які навчаються за індивідуальним графіком оцінювання відбувається шляхом розв'язання диференційованих завдань. Так, наприклад, за навчальним планом для якісного засвоєння термодинамічних процесів, що відбуваються у компресорах, студенту при вивченні теоретичного матеріалу необхідно самостійно виконати розрахунок одного практичного завдання (задачі) з цієї теми. ***Уміння розв'язувати практичні задачі є головним критерієм засвоєння навчального матеріалу теми.***

Запропоновані умови студентів завдання умовно поділені на три групи [3]. Перша група включає умови десяти задач та дев'ять варіантів числових даних до них. Також, до кожної задачі цієї групи наведений приклад розв'язку для певного умовного варіанта даних. Це завдання алгоритмічної дії. Для другої та третьої груп задач подані тільки їх умови, вони відрізняються рівнем складності. Перша група задач (1–10) має базовий рівень і розв'язок з неї передбачає отримання

«задовільної» оцінки. Виконаний розв'язок задачі з другої групи – ретроспективно-варіантних (11–55) дає оцінку «добре», а задачі третьої групи – частково-пошукових або творчих високого рівня складності (56–75) – оцінюють на «відмінно».

В наш час, коли людство в зв'язку з пандемією змушено застосовувати дистанційну форму навчання, яка має свої переваги: лекції і завдання можна переглядати в зручний час і під час такого навчання розвиваються цифрові навички, що важливо в сучасному світі. Але крім диференційованих завдань необхідна і розробка критеріїв їх оцінювання з застосуванням тестових завдань для самоконтролю. Приклад таких тестових завдань для самоконтролю наведений у методичних вказівках до розрахункової роботи по тепловому розрахунку рекуперативних теплообмінників для студентів інженерно-технічних спеціальностей [4].

Таким чином, застосування задач з різним ступенем складності з поступовим переходом від задач алгоритмічної дії до задач ретроспективно-варіативної, частково-пошукової і на завершення творчої дії є одним з шляхів вдосконалення навчального процесу. Оцінювання ж знань студентів з врахуванням таких задач може здійснюватись з допомогою тестових завдань. На наш погляд, за умов пандемії COVID-19 найкращим варіантом освоєння теплотехнічних дисциплін є змішана форма освіти – коли поєднують і оф- та онлайн.

## Література

1. Батечко Н. Г. Болонський процес в Україні : пріоритетні завдання адаптації та виклики сучасності / Н. Г. Батечко // Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. – 2013. – Вип. 121 (1). – С. 70–75.
2. Свідерський В. П. Термодинаміка і теплові процеси зварювання : навч. посіб. / В. П. Свідерський, В. С. Яремчук. – Хмельницький : ХНУ, 2014. – 375 с.
3. Термодинамічний аналіз компресорних процесів у прикладах та задачах : метод. вказівки до практ. занять та самост. роботи студентів спец.: «Автомобільний транспорт», «Матеріалознавство (Відновлення і технічний сервіс автомобілів)» та «Професійна освіта (Транспорт)» / уклад.: В. П. Свідерський, В. С. Яремчук. – Хмельницький : ХНУ, 2019. – 110 с.
4. Теоретичні основи теплотехніки. Тепловий розрахунок рекуперативних теплообмінників : метод. вказівки до розрахункової роботи для студентів інженерно-технічних спеціальностей / уклад.: В. С. Яремчук, В. П. Свідерський. – Хмельницький : ХНУ, 2019. – 142 с.

## Секція інформаційних технологій в освіті

### ЦИФРОВА АДЖЕНДА ОСВІТИ УКРАЇНИ: ОСНОВНІ АСПЕКТИ

*Карташова Л. А.<sup>1</sup>, Гуржій А. М.<sup>2</sup>, Шеремет Т. І.<sup>3</sup>, Пліш І. В.<sup>4</sup>*

<sup>1,3</sup>Центральний інститут післядипломної освіти УМО НАПН України, м. Київ

<sup>2</sup>Національна академія педагогічних наук України, м. Київ

<sup>4</sup>Навчально-виховний комплекс «Лісова казка - Апогей гімназія», м. Київ

E-mail: <sup>1</sup>lkartashova@ua.fm, <sup>3</sup>tetiana\_sheremet@ukr.net, <sup>4</sup>apogey95@ukr.net

Стрімкий рух цифровізації суспільства виокремлює інформаційно-комунікаційні (ІКТ) та цифрові технології (ЦТ) в основоположний інструмент управління всіма галузями суспільства: промисловості, сільського господарства, медицини, освіти тощо. Дослідники бізнес-школи IMD (Швейцарія) застосовують термін «цифровий вихор» (Digital Vortex), щоб показати, як на перший погляд невеликі, іноді непомітні зміни, набираючи «вихрову» швидкість, перетворюються на величезні світові трансформації, таким чином:

- відкриваються нові можливості, яких не існувало;
- народжуються знання та інформація, яких не було;
- з'являються бізнес-моделі, які не можна було уявити раніше.

Отже, так вихор «цифровізації» трансформує наше життя. що, своєю чергою, сприяє формуванню нових, актуальних тенденцій в галузевих технологіях. У «цифрову» еру перемагатиме той, хто не боїться змінюватися та мислити масштабно. Завжди треба бути підготовленими: як до кращого, так і гіршого. Вже сьогодні багато компаній налаштовані на співпрацю значно більше, ніж раніше, використовуючи цифрові технології для роботи в командах, в різних регіонах і в режимі реального часу. Крім того, молоді фахівці стають все більш досвідченим у використанні наявного цифрового інструментарію і це вимагає ширших свобод в управлінні професійною діяльністю. Зазначеному сприяє те, що згідно з опитуванням, проведеним компанією Teknion [3]:

- 88% компаній пропонують своїм співробітникам персональні пристрої, такі як смартфони і планшети;
- 90 % компаній планують збільшити свої інвестиції в технології, що забезпечують підвищення продуктивності, такі як голосова активіація і складні відеоконференції;

– до 2015 р. програми мобільності на робочих місцях вже приносили кінцеву економію до 30 %.

Отже, нині ми живемо у світі миттєвого спілкування і зворотного зв'язку, де ланцюжок взаємозв'язків змінився назавжди і де час реагування має бути таким же швидким, інакше очікуваний результат не буде досягнутим. Протегує цьому як мобільне спілкування, так і Інтернет. Кожен із нас може пригадати, що за останні десять-п'ятнадцять років деякі з найвідоміших брендів в усьому світі відійшли на другий план або зовсім зникли. Звісно причинами цього можуть бути різні чинники, однак, у негативних тенденціях таких фірм можна віднайти спільне: вони не перебороли негативного впливу цифровізації на свою актуальність.

Зазначене вказує на те, що у цифровому суспільстві потреба у творчому та креативному плануванні, здатності прийняття вагомих своєчасних рішень має вирішальне значення для будь-якої компанії або окремої особи, які бажають залишатися конкурентоспроможними. Цифровий технологічний вибух, який відбувається протягом останніх 20 років, змінює все: підприємництво, промисловість та освіту тощо. На сьогодні досить складно передбачити, які будуть робочі місця в майбутньому, але, напевно, знадобиться ширший інноваційний, неперервно поновлюваний інструментарій для кожного, хто бажає завжди бути сучасним. Адже майбутнє фахівців на своїх робочих місцях ще ніколи не було більш невизначеним, як в епоху цифровізації.

Відповідно, створення культури неперервного навчання, сприяння впровадженню гнучких підходів у організації освітнього процесу і заохочення креативного мислення матиме важливе значення для підготовки команд до вирішення завдань у перспективі. Американські дослідники підтверджують зазначене, стверджуючи, що 39 % претендентів на вакансію готові відмовитися від неї, якщо відсутня перспектива отримання можливості подальшого неперервного навчання. «Безперервне підвищення кваліфікації» і «навчання протягом усього життя» нині є скоріше очікуванням, ніж привілеєм для фахівців в усіх галузях.

Щодо відсутності неперервної освіти в галузі цифрових технологій, то можна зазначити, що ми вважаємо цей огріх величезною загрозою для галузі освіти. Адже, якщо заклад освіти не дбає про своїх колег та учнів/студентів/слухачів, то він у перспективі ризикує «вийти на вулицю» у пошуках користувачів освітніми послугами.

Виходячи із зазначеного, нами буде розглянуто процес цифровізації суспільства та його вплив на освіту, як систему та якість, як результат. В авторських баченнях виходимо з того, що про цифрову трансформацію людство твердить вже приблизно більше 20-ти років, а про цифровізацію освіти як незворотний процес, заговорили останнім часом.

Багато закладів освіти вже планують інвестиції в технологію підвищення результативності освіти та якості навчання, але недостатньо інтегрують її із цифровими додатками, які використовуються самим закладом, педагогами та учнями/студентами/слухачами. З досвіду можна припустити, що багатьом із них не вистачає ІТ-інфраструктури – автентичного цифрового простору і, відповідно, цифрових робочих місць педагогів.

Їх формування, на нашу думку, є досить глибокою темою, яка потребує ретельного огляду та вже зараз спонукає до побудови оновленого порядку денного – цифрової адженди освіти, де на перших місцях мають стояти питання [4]:

- організація неперервного підвищення кваліфікації у галузі цифрових технологій з метою формування цифрових компетентностей всіх учасників освітнього процесу;
- модернізацію системи освіти в закладах освіти усіх рівнів зі спрямованістю на активне використання цифрових технологій;
- передбачення та аналіз потреб використанні цифрових технологій в освітньому процесі;
- актуальність побудови цифрового прототипу закладу – «цифрового двійника».

Отже, поширення цифрових технологій має величезний вплив на ринок праці та сформованість типу тих компетентностей, які необхідні в економіці та суспільстві в цілому – цифрових компетентностей. Цифрова компетентність визнана ЄС однією з 8 ключових компетентностей для повноцінного життя та діяльності. Ще 2016 р. ЄС представив оновлений фреймворк Digital Competence (DigComp 2.0), що складається з основних 5 блоків компетентностей та усього 21 складник компетентностей, що до них входить, а саме:

1. Інформаційна грамотність та грамотність щодо створення, використання, передавання інформації, що включає вміння:

- здійснювати пошук, фільтрувати (відбирати) інформацію та цифровий контент;
- діагностувати, розпізнавати та оцінювати інформацію та цифровий контент;
- використовувати та управляти даними, інформацією та цифровим контентом.

2. Комунікація та взаємодія, що включають:

а) вміння: спілкуватися; розташовувати, передавати інформацію; контактувати із суспільством, користуватися державними та приватними послугами; взаємодіяти;

б) знання «нетикету» (від англ. network та etiquette), тобто володіння правилами поведінки та етикету в цифровому середовищі;



в) управління цифровою ідентичністю, тобто вміння створювати та управляти акаунтами.

3. Робота з цифровим контентом, що передбачає:

- його створення;
- вміння його змінювати, покращувати та використовувати;
- обізнаність щодо авторських прав та політики ліцензування даних, інформації та цифрового контенту;
- програмування, тобто вміння створювати програмний код.

4. Безпека, що передбачає:

- вміння захистити пристрої та контент; знання заходів безпеки, розуміння ризиків та загроз;
- захист персональних даних та приватності;
- охорону здоров'я – знання та навички для збереження свого здоров'я та інших з позиції як екології використання цифрових технологій, так і ризиків, загроз безпеці громадян;
- захист навколишнього середовища, тобто розуміння впливу цифрових технологій на екологію, навколишнє середовище, з точки зору утилізації пристроїв ЦТ, а також їх безпечного використання.

5. Розв'язання проблем, що передбачає **вміння**:

- розв'язувати технічні проблеми, що виникають із цифровою технікою, програмним забезпеченням, мережами тощо;
- визначати потреби та знаходити відповідні технічні рішення, або кастимізувати цифрові технології до особистих потреб;
- самостійно визначати потребу в отриманні додаткових нових цифрових навичок.

Креативне користування, або вміння завдяки цифровим технологіям створювати знання, формувати процеси та розробляти продукти, особисто чи колективно, з метою вирішення повсякденних життєвих та професійних проблем тощо;

Формування цифрових компетентностей:

- змінює структуру зайнятості, спонукає до автоматизації «рутинних» завдань і до створення нових різних видів робочих місць;
- породжує потребу у більш кваліфікованих ІТ-фахівцях у всіх галузях економіки;
- призводить до необхідності у високому рівні цифрових навичок практично на всіх робочих місцях, де ІКТ доповнюють як завдання так технології їх виконання;
- змінює технології навчання та викладання, сприяючи розвитку спільнот в Інтернеті, надаючи можливість особистісно зорієнтованого навчання, підтримуючи розвиток навичок як креативне розв'я-

зання проблем, організація співпраці та розвиток творчості, роблячи освітній процес цікавим;

– призводить до необхідності володіти хоча б базовими цифровими навичками для повноцінного, мобільного життя, інноваційної діяльності, нових форматів навчання тощо.

Масштаб перспективи формування цифрових компетентностей в Україні вимагає розроблення довгострокових стратегій та появи нових партнерських відносин між європейськими, національними, регіональними, державними та приватними учасниками, включаючи громадянське суспільство. Звісно, зрозуміло, що для усунення розриву у цифрових компетентностях та навичках потребуються значні інвестиції. Що, на жаль, нині в нашій державі, не відбувається.

Оновлена цифрова адженда як новий порядок денний має на меті покращити якість та актуальність формування цифрових компетентностей та навичок, зробити їх більш значущими, а також сприяти науковому дослідженню перспективи їх розвитку.

Розглядаючи цифрову адженду держав-членів ЄС, зазначимо, що спільним інтересом для них є використання всього потенціалу освіти як рушійної сили для створення робочих місць, економічного зростання та поліпшення соціальної згуртованості, а також засобом відчуття європейської ідентичності. Бачення, яке знаходиться в підґрунті цієї політики, полягає в тому, що ще 2018 р. Європейська комісія представила перший пакет заходів щодо формування [2]: ключових компетентностей для навчання протягом усього життя; цифрових компетентностей; загальних цінностей та інклюзивної освіти.

На основі зазначеного комісія прийняла «План дій щодо цифрової освіти», який включав 11 заходів щодо підтримки використання технологій та розвитку цифрових компетентностей в освіті [1]. План дій включив три пріоритети, визначаючи заходи (шляхи), що допоможуть державам-членам ЄС вирішити відкрити можливості для освіти в цифрову епоху:

- 1) покращення використання цифрових технологій у викладанні та навчанні;
- 2) розвиток цифрових компетентностей та навичок;
- 3) удосконалення освіти шляхом кращого аналізу даних і передбачення.

Цифрові технології, як сфера, де створюються нові можливості для всіх; сфера, що визначає суть трансформацій у країні можуть стати основою добробуту України. Порядок денний або адженда «цифровізації» має стати основою стратегії діяльності будь-якого закладу освіти. Цифрова адженда освіти України без реальних дій та масштаб-

ної, змістовної, «цифрової» діяльності спільних сил політикуму, державних освітніх установ та громадськості не стане фактором трансформації освіти. Нині у світі всі керівники закладів очікують зміни моделей через цифрові технології. Отже, освітяни України, сьогодні, у світі цифрових технологій, нам слід задуматися:

- чи йдемо в ногу з цифровою громадськістю?
- якщо ми не зможемо адаптуватися, яка буде ціна невдачі?

### **Література**

1. Digital Education Action Plan (2018–2020) Digital competences and technology in education available at: [https://ec.europa.eu/education/education-in-the-eu/digital-education-action-plan\\_en](https://ec.europa.eu/education/education-in-the-eu/digital-education-action-plan_en)

2. New measures to boost key competences and digital skills, as well as the European dimension of education (2018) available at: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP\\_18\\_102](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_18_102)

3. What is Digital Transformation? (2015) available at: <http://www.theagileelephant.com/what-is-digital-transformation/>

4. Карташова Л. А. Цифровий двійник закладу освіти: вимога сьогодення. Організаційно-практичні засади розвитку цифрового освітнього простору закладу освіти [Електронний ресурс] : зб. матеріалами Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф., 5–6 травня 2020 р. [ред. кол.: Л. Л. Ляхощка (голов. ред.), С. П. Касьян, С. В. Антошук (технічний редактор), М. І. Попазова (літератур. ред.)]. – Київ : ДЗВО «Ун-т менеджменту освіти», 2020. – 231 с. – URL: <https://drive.google.com/drive/folders/1n54sKPVf6tpPq6RIYtXbCXDrrHJBw-lS>

## **ТЕНДЕНЦІ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНОГО СУСПІЛЬСТВА: ЧОМУ ВАЖЛИВО БУТИ МЕДІАГРАМОТНИМ**

*Приходькіна Н. О.*

*Навчально-науковий інститут менеджменту та психології  
ДЗВО «Університет менеджменту освіти» НАПН України  
м. Київ, вул. Січових стрільців, 52-а; e-mail: [prykhodkina2020@gmail.com](mailto:prykhodkina2020@gmail.com)*

Інформаційне суспільство, атрибутом якого є інформаційно-комунікаційні технології, відкриває значні можливості доступу до інформації та знань, дозволяє кожній людині реалізувати свій потенціал і поліпшити якість життя. В той же час в умовах інформаційного суспільства виникають певні ризики і небезпека: за доступності великого масиву інформації все важче стає орієнтуватися, отримувати її і опра-

цьовувати. Сучасні інформаційні технології можуть використовуватися для маніпуляції свідомістю і поведінкою людини, що в цілому загрожує дегуманізацією. У зв'язку з цим на сьогодні перед нами стоїть глобальне завдання – підготувати людей до нових умов життя і професійної діяльності в високоавтоматизованому інформаційному середовищі, навчити їх ефективно використовувати його можливості і захищатися від негативних впливів. Уникнути маніпуляції допоможе критичне мислення і медіаграмотність – на нашу думку, дві життєво необхідні навички XXI ст.

Медіаграмотність – це рівень медіакультури, який стосується вміння користуватися інформаційно-комунікативною технікою, виражати себе і спілкуватися за допомогою медіазасобів, свідомо сприймати і критично тлумачити інформацію, відрізнити реальність від її віртуальної симуляції, тобто розуміти реальність, сконструйовану медіажерелами, осмислювати владні стосунки, міфи і типи контролю, які вони культивують [1, с. 147]. Медіаграмотність включає в себе сукупність компетенцій: отримувати доступ, аналізувати, оцінювати, відображати, створювати і виробляти різні медіа. Нідерландською організацією Mediawijzer було створено модель, що включає десять компетентностей із медіаграмотності (рис. 1) [8].



Рис. 1. Десять компетентностей із медіаграмотності (Mediawijzer)

Вперше концепцію медіаграмотності стали розвивати в контексті масмедіа, а саме її трансляційної моделі, сфокусованої на пасивному споживанні медіа. Однак сьогодні пасивний глядач поступається місцем просьюмер (слово, що складається зі слів «виробник» і «споживач / консьюмер», запропоноване Е. Тофлером [11]), який бере участь в процесах створення / виробництва медіа.

В епоху інтернету традиційні принципи медіаграмотності – доступ, аналіз, оцінка, рефлексія, дія, виробництво – зберігають своє значення. Така реальність передбачає появу сукупності навичок і практик (нетворкінгу (networking), реміксінгу (remixing), шарингу (sharing), перфомінг (performing), плеїнг (playing) тощо), що відображають використання нових медіа: цифрових медіа, мобільних медіа, соціальних мереж та ін. У такій ситуації виникли нові поняття, що краще описують екосистему нових медіа: цифрова грамотність, нова медіаграмотність, мультимедіаграмотність тощо.

Для нової епохи характерна гіперпоєднаність – вона означає те, що все і всі спілкуються між собою: люди з людьми, люди з машинами, машини з машинами. З усіма перевагами і недоліками, викликаними повсюдною пов'язаністю, медіаграмотність є ще більш релевантною, оскільки традиційний набір навичок розширюється. Знання приватності персональних даних, алгоритмів, що застосовуються в інтернеті, а також вміння дотримуватися балансу роботи в медіа є компонентами нової медіаграмотності. Саме такий баланс може допомогти нам відчувати себе більш комфортно в цифровому середовищі. Також саме поняття інформації стає нерелевантним, тобто вся інформація перетворюється в комунікацію. Американський дослідник Г. Дженкінс (H. Jenkins) [6] звертає увагу на роль участі всіх користувачів, слухачів і глядачів у створенні медіаконтенту. На його думку, ця роль постійно зростає і розширюється, і на сьогодні фактично немає меж між тим, хто повідомляє інформацію, і тим, хто її споживає. Тобто в сучасних умовах неможливо програмувати аудиторію – сама аудиторія постійно займається самопрограмуванням. Тому неврахування цього фактора в політичних і в економічних ініціативах приводить до провалу. Це означає, що неможливо сьогодні створювати певний універсальний продукт. Медійний продукт повинен бути вже налаштований таким чином, щоб у його концепцію були вписані слухачі і користувачі медіаповідомлень. Вони повинні бути активними учасниками, і їм повинен належати фактично основний простір у створенні того контенту, який вони і будуть споживати.

Таким чином, логіка створення медіаповідомлень в контексті розвитку нових медіа на сучасному етапі розвитку інформаційного суспільства повністю змінюється: це не створення контенту, а створення такої структури, що виробляє контент. Цей феномен називають «трансмедіа». Але не всі дослідники вважають, що цей термін має новий сенс. Проте, якщо звернутися до визначення, яке дає Г. Дженкінс, «трансмедіа – це такий медійний проект, що принципово розгортається на кількох платформах, зміст якого неможливо визначити, якщо ви використовуєте тільки на одну платформу, тобто потрібно обов'язково

переміщатися між платформами» [5]. Дуже важливою є участь користувачів. Відтак, засновники трансмедійних проєктів створюють стратегічні лакуни, що спеціально програмуються в проєкт для того, щоб ці місця займали користувачі і розвивали контент самостійно, тобто виробляли те, що, можливо, ініціатор проєкту і не передбачав. Тобто тут є абсолютно непередбачуваність і неконтрольованість такого роду виробництва. Прикладом може бути телеграм-канал «NEXTA», який має більше двох мільйонів підписників, частина яких є виробниками медіаповідомлень. Також хочемо звернути увагу на важливу тенденцію XXI ст. – прискорений розвиток фейкових новин та медіаповідомлень. Нові потужні технології спрощують виготовлення контенту і маніпулювання ним, в соціальних мережах швидко поширюється фейкова (неправдива) інформація, створена на замовлення політиків-популістів, нечесних корпорацій та ін. Платформи, що контролюються основними світовими Інтернет-гігантами GAFAM (Google, Apple, Facebook, Amazon, Microsoft), стали «гарним» ґрунтом для пропаганди, «тролінгу» і «фабрик тролів», «маріонеткових мереж» тощо.

Соціальні мережі просувають недостовірні новини, використовуючи неправдиві аргументи для того, щоб довести: істина не така вже прямолінійна, як здається. Звідси з'явився термін «постправада», що «стосується ситуації, коли люди швидше сприймають аргументи на основі своїх емоцій та переконань, а не на основі фактів» [4]. Постправду потрібно розглядати не просто як термін, а як цілий концепт у медіа- та політичному дискурсі XXI ст. Вперше він з'явився в есе американського сценариста сербського походження С. Тесіча (S. Tetsich) «Уряд брехні», де автор пише про те, що люди самі вирішили жити в «світі постправи» [7]. О. Корецька зазначає, що у 2016 р. цей концепт став особливо актуальним у зв'язку з необґрунтованими заявами претендента на Президента США Д. Трампа під час передвиборної кампанії про те, що, наприклад, Президент США Б. Обама та Х. Клінтон заснували терористичну організацію ІГІЛ, а китайці навмисно створили всесвітнє потепління [2, с. 136]. Тому у всьому світі наразі проводяться дослідження феномену постправи і того, що ми відчуваємо, отримуючи фейкові новини (особливо це простежується під час пандемії COVID-19). Глобальне співтовариство фактчекерів (фактчекінг – англ. fact-checking – перевірка фактичної точності [9], авторитетних організацій, яке об'єдналося після дебатів про Брексіт (Brexit) у Великобританії і президентських виборів 2016 р. в США, почало шукати різні методи перевірки медіаінформації. Наприклад, у Великобританії волонтери відстежують неправдиву інформацію через проєкт Infotagion, а їх американські колеги розробляють базу даних легітимних місць проведення тестів на COVID-19. В Україні перевірку

фейкової інформації здійснюють такі організації, як Slovoidilo [3], VoxCheck [12], StopFake [10].

На відміну від ситуації 2016 р., сьогодні платформи соціальних мереж відгукуються на цю роботу. Більшість постів у соціальних мережах, які фактчекери визнають як такі, що містять фейкову інформацію, або видаляються, або відзначаються попереджувальним маркуванням. Отже, враховуючи тенденції розвитку нових медіа та інформаційного суспільства в цілому, ми можемо зробити висновок, що розвиток медіаграмотності кожної людини є надзвичайно актуальним і необхідним. Медіаграмотна людина здатна розрізняти надійні джерела інформації, визначати роль медіа в культурі і бути відповідальною за своє розуміння впливу засобів масової комунікації, користуючись різними медіаплатформами. Критично ставитися до змісту медіа означає сприймати контент, використовуючи критичне мислення, для того щоб аналізувати якість, достовірність, надійність і перспективу конкретного медіаповідомлення, беручи до уваги вплив медіаконтенту. Для того щоб працювати з великими обсягами інформації, необхідно бути вибіркоким. А в тому, щоб зрозуміти, яке джерело інформації є цінним/вартим, може допомогти медіаграмотність.

### **Література**

1. Іванов В. Ф. Медіаосвіта та медіаграмотність: визначення термінів / В. Ф. Іванов, О. Я. Шкоба // Інформаційне суспільство. – 2012. – № 16. – С. 41–52.
2. Корецкая О. В. Концепт post-truth как лингвистическое явление современного англоязычного медиадискурса [Электронный ресурс] / О. В. Корецкая // Филологические науки. Вопросы теории и практики. – 2017. № 7 (73). – С. 136–138. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontsept-post-truth-kak-lingvisticheskoe-yavlenie-sovremenogo-angloyazychnogo-mediadiskursa/viewer>
3. Обіцянки політиків. Слово і діло [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.slovoidilo.ua/obicjanky/vykonani>
4. Cambridge Dictionary [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/post-truth>
5. Jenkins H. Transmedia Storytelling 10 [Electronic resource]. 2007. – Mode of access: [http://henryjenkins.org/blog/2007/03/transmedia\\_storytelling\\_101.html](http://henryjenkins.org/blog/2007/03/transmedia_storytelling_101.html)
6. Jenkins H. Transmedia 202: Further Reflections (2011) [Electronic resource]. – Mode of access: [http://henryjenkins.org/blog/2011/08/defining\\_transmedia\\_further\\_re.html](http://henryjenkins.org/blog/2011/08/defining_transmedia_further_re.html)
7. Kreitner R. Post-Truth and Its Consequences: What a 25-Year-Old Essay Tells Us About the Current Moment [Electronic resource]. –

Mode of access: <https://www.thenation.com/article/post-truth-and-itsconsequences-what-a-25-year-old-essay-tells-us-about-the-current-moment>

8. MediaSapiens. Бути медіаграмотним: десять необхідних компетентностей [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу: <https://ms.detector.media/mediaosvita/post/18961/2017-05-24-buti-media-gramotnim-desyat-neobkhidnikh-kompetentnostei/>

9. Merriam-Webster Dictionary [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/fact-check>

10. StopFake [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.stopfake.org/ru/glavnaya-2/>

11. Toffler A. The culture consumers: A study of art and affluence in America. NY : Random House, 1973. – 263 p.

12. VOXCHECK [Electronic resource]. – Mode of access: <https://voxukraine.org/en/category/voxcheck/>

## **ПЕДАГОГІЧНЕ ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯК ЗАСІБ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ВИКЛАДАЧА**

*Калусенко В. В.<sup>1</sup>, Карташова Л. А.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Ірпінський державний коледж економіки та права*

*<sup>2</sup>Центральний інститут післядипломної освіти ДВНЗ УМО НАПН України  
E-mail: <sup>1</sup>vvkalusenko@ukr.net, <sup>2</sup>lkartashova@ua.fm*

Один з напрямів розвитку освіти є запровадження в освітній процес інформаційних технологій, технічних засобів навчання, інновацій, а також створення ресурсів сучасних засобів навчання та забезпечення ними освітніх закладів. Розвиток держави залежить від її можливостей забезпечити надання освітніх послуг всім громадянам.

Основною і необхідною складовою інформаційних технологій навчання є педагогічні програмні засоби (далі – ППЗ). До комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання можна віднести не тільки власне програмні засоби різноманітного призначення, а й інші засоби навчання, застосування яких поєднується з використанням обчислювальної техніки, зокрема і паперові навчальні посібники [1].

Галузь програмного забезпечення є високотехнологічною, ресурсозатратною та перспективною для економіки України. Від інших галузей економіки її відрізняє потреба в інтелектуальному ресурсі та не вимагає від держави значних капітальних вкладень, стимулює технологічний процес країни.

До основних проблем створення та застосування педагогічних програмних засобів можна віднести:



- програмно-технічне забезпечення (не сертифіковане);
- недостатня кількість україномовного програмного забезпечення;

- підготовка і, особливо, перепідготовка викладацького складу;

Педагогічні програмні засоби дають можливість вивчати світ не лише за допомогою текстів та зображень, а й дозволяють створити активне кероване комунікативне середовище, у якому здійснюється навчання [1].

Важливим аспектом в реалізації поставленої мети є високий рівень створення інформаційно-технічного забезпечення з використанням сучасних ІТ-технологій і відповідність міжнародним стандартам.

ППЗ мають реальні переваги в порівнянні з паперовими носіями інформації, або навіть з електронними книгами.

- ППЗ є не тільки економічно вигідними, але і зрозумілишими для сучасної молоді, робота з ППЗ активізує самостійне мислення студентів;

- педагогічні програмні засоби передбачають велику кількість і високу якість ілюстративних матеріалів, що сприяє високому рівню ефективності навчання;

- ППЗ дозволяють об'єктивно та достовірно визначати рівні засвоєного матеріалу за допомогою різноманітних багаторівневих тестів, завдань, тренажерів;

- ефективність роботи викладача підвищується, збільшується складова творчої роботи;

- індивідуальний темп навчання [2].

В Україні існує ряд перепон в процесі розробки, запровадження та поширення педагогічного програмного забезпечення. Не останнім фактором є його доступність для педагогічних працівників.

Основні фактори, які впливають на ринок педагогічного програмного забезпечення в Україні:

- неуккомплектованість навчальних закладів комп'ютерною технікою;

- відсутність фінансування навчальних закладів для придбання ППЗ;

- відсутність системного підходу держави до забезпечення навчального процесу;

- відсутність мотивації викладачів щодо використання програмних продуктів;

- високий рівень піратства;

- низький рівень ІТ компетенції викладачів;

- обмеженість попиту на ППЗ на відкритому ринку [3, с. 213].

Розробка та запровадження програмних засобів в освітній процес позиціонується ефективніше тому, що має комбіноване методичне рішення. Таким чином, розробка педагогічних програмних засобів освітнього призначення забезпечує реалізацію методичних цілей. Розробку варто здійснювати як комплексну систему, що надає користувачам зрозумілий інтерфейс, сервіс і розширює використання програмних засобів.

Більшість ППЗ розроблені за технологією клієнт-сервер. Передбачається, що на комп'ютері викладача встановлюється серверна частина таких засобів, на комп'ютерах студентів – клієнтська частина. Також варто враховувати можливі негативні наслідки активного використання комп'ютерних технологій і навчальному процесі. Користуючись електронними засобами контролю знань, студенти звикають до односкладних, стислих відповідей на питання, що не передбачає усне опитування.

Освітнє середовище, як ПТЗ, визначається як структурована сукупність ресурсів і технологій, заснованих на єдиних технологічних та освітніх стандартах, що дозволяє забезпечувати вільний доступ суб'єктів освітнього процесу до інформаційних ресурсів, їх ефективну комунікацію та співпрацю в рамках такого середовища для досягнення освітніх цілей, які заздалегідь їм відомі, зрозумілі, досяжні та конкретні [4, с. 270].

Побудова інформаційно-освітнього середовища передбачає чітке проектування його цілей, функціоналу, каналів доступу, організації комунікації та співпраці студентів, викладачів та науковців, а також системи постійного моніторингу. До основних ознак ефективної організації освітнього процесу в умовах відкритого інформаційно-освітнього середовища належать [5, с. 29]:

- відкритість середовища – студенти та викладачі є активними учасниками формування освітніх ресурсів та розвитку інформаційно-освітнього середовища;

- готовність учасників – формування потреби побудови індивідуальної навчальної траєкторії, позитивної мотивації до співпраці та роботи в команді, готовності до поширення результатів власної освітньої діяльності у відкритому доступі;

- моніторинг об'єктів та суб'єктів середовища – моніторинг якості створюваних ресурсів, організації доступу до них та ефективності їх використання, спостереження за діяльністю суб'єктів освітнього процесу, організація зворотного зв'язку та оцінювання.

Для ефективного підвищення якості освіти необхідно створити в закладах освіти smart – інформаційну систему, яка б мала ознаки раціоналізму:

- логістика в застосуванні інструментів різного рівня функціоналу – шлях від простого до складного;
- комфортні умови роботи (перехід на роботу із смартфонів з цілодобовим доступом, електронний документообіг);
- раціональне використання фінансових і людських ресурсів;
- постійне підвищення кваліфікації власного персоналу;
- еволюційний характер запровадження інновацій в освітній процес [6, с. 7].

Таке програмне забезпечення роботи викладача дає можливість реалізувати у закладах освіти змішане навчання. Також застосувати таке програмне забезпечення під час дистанційного, заочного навчання та підвищення кваліфікації.

Підсумовуючи зазначимо, що створювати та використовувати педагогічні програмні засоби вміє не кожен педагог. Проте, після набуття необхідних компетентностей такі засоби можна розробляти, самі педагогічні програмні продукти покращують засвоєння навчального матеріалу та стимулюватимуть зацікавленість в студентів до навчальних дисциплін.

## Література

1. Усатюк Я. О. Проблеми створення і використання педагогічних програмних засобів [Електронний ресурс] / Я. О. Усатюк, Л. І. По-штарук. – 2015. – Режим доступу: [https://informatika.udpu.edu.ua/?page\\_/id=2120](https://informatika.udpu.edu.ua/?page_/id=2120).
2. Що таке Педагогічний Програмний Засіб (ППЗ) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.znanius.com/3875.html>.
3. Самчинська Я. Б. просування й розповсюдження педагогічного програмного забезпечення на ринку України [Електронний ресурс] / Я. Б. Самчинська, М. О. Вінник // Інформаційні технології в освіті. – 2013. – Режим доступу: [http://ite.kspu.edu/webfm\\_send477http://ite.kspu.edu/webfm\\_send/477](http://ite.kspu.edu/webfm_send477http://ite.kspu.edu/webfm_send/477).
4. Буйницька О. П. Структурно-функційна модель інформаційно-освітнього середовища університету / О. П. Буйницька // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2019. – С. 268–277.
5. Створення сучасного електронного курсу в системі MOODLE: навчальний посібник / Н. В. Морзе, О. П. Буйницька, Л. О. Варченко-Троценко. – Кам'янець-Подільський : ПП Буйницький О.А., 2016. – 232 с.
6. Інформаційна Smart-система забезпечення європейського рівня надання вищої освіти в педагогічному виші [Електронний ресурс] / А.Кудін, Т. Кудіна, О. Міненко, В. Бабиш // Lviv Polytechnic National University Institutional Repository. – Режим доступу: <http://ena.lp.edu.ua>. – 2017. – Режим доступу: [http://ena.lp.edu.ua/bitstream/ntb/39748/2/2017\\_Kudin\\_A-Informatsiina\\_SMART\\_systema\\_6-12.pdf](http://ena.lp.edu.ua/bitstream/ntb/39748/2/2017_Kudin_A-Informatsiina_SMART_systema_6-12.pdf).

## **MODERN TECHNICAL TEACHING AIDS, THEIR CHARACTERISTICS AND FEATURES**

*Kalusenko V. V.<sup>1</sup>, Shevchenko A. V.<sup>2</sup>*

*Irpin State College of Economics and Law*

*Ukraine, Irpin city, Kiev Region, Universytetska str. 31*

*E-mail: <sup>1</sup>vykalusenko@ukr.net, <sup>2</sup>forever218@ukr.net*

As a result of the rapid development of society, its informatization and the level of use of information training tools increases every year. The traditional system of education in higher education institutions should change on the basis of advances in science and technology, which is associated with the improvement of methods of organizing and conducting the educational process. An important area of intensification of the educational and cognitive process is the use of technical teaching aids, including computer technology.

Using technical teaching tools gives educational and methodical work with students more saturated, dynamic, creative and intensive character. Modern education is based mainly on the verbal method of knowledge transfer, where the perception of oral information predominates.

The expediency of the using technical teaching aids due to the objective laws of the physiology of higher nervous activity and the psychology of personal perception based on them. Data from physiology and psychology show that the senses predominate in the process of learning. A particularly important role in the formation and development of thinking belongs to the visual and auditory analyzer.

In the conditions of rapid growth of information flows and increase of deficit of educational time audiovisual means allow to present and master much bigger volume of educational knowledge for the same term of time. At the same time, the quality of information assimilated by students increases due to its clarity, selection in graphs, charts, diagrams, slides, videos, the main structural elements of processes and phenomena.

Recently, such a type of technical means as educational television has become widespread, which with the help of modern television equipment and television internal networks and the necessary methodological support has become widely used in higher education [1].

Realization of possibilities of new information technologies is multifaceted: This immediate feedback; computer visualization of educational information; archival storage of large amounts of information and easy access to it; automation of computing and information retrieval activities; interactive dialogue; control of models of various objects, processes, phenomena displayed on the screen; automated control; trainings, etc.

Depending on the functions performed, the following features of the classification of equipment can be distinguished:

– a measure of universality, shows the possibility of combining several functions;

– the ability to prepare or present information;

– the ability to work with audio or video materials;

– the ability to work with static or dynamic video documents;

– the ability to work with macro- or micro-objects [2, p. 101].

A computer allows doing the widest range of work. Apart from the traditional computer functions, such as the preparation of the text or graphic information; work with databases or subscribers of computer networks and others, preparation and demonstration of video films on various carriers become more and more important; creation, processing and listening to musical works; appeal to the world's sources of text, video or audio information, working with television signals in digital format.

The use of modern educational multimedia technologies requires the using of technical teaching aids in educational institutions, which allow increasing the technological tools of teachers; automating administration processes. The using of technical teaching aids helps to improve the methodological skills of teachers; emergence of new electronic pedagogical tools; using of e-learning programs, tests, exercises, etc. [2, p.101].

Technical teaching aids perform the functions of a source of educational information, a detector of the organization of attention and observation. The use of information technical means forms a certain emotional attitude of students (cadets) to the material of study, stimulates their interest in a particular subject. Some technical tools allow assessing the intensification of training, control and self-control of knowledge.

The educational process becomes more exploratory, problem-hypothetical, model with increasing importance of independent work of students. Use of modern technical means of training gives the chance to develop and activate mental activity of students, to instill in them skills of analytical action and scientific search.

Modern technology opens up great opportunities for the teaching staff of higher education institutions to continuously improve the efficiency of the educational process. Despite the perfection of technology, the key role in organizing the learning process is played by a teacher. Using technical means of information or automated educational systems, the teacher remains the main organizer of the educational process, organizes didactic materials, is the author of the curriculum, textbook.

Modern requirements for the restructuring of education require the search for new approaches, methods and organizational forms of improving the educational process.

Thus, in the learning the technical teaching aids are considered in two aspects:

- as technical devices (their structure and principle of operation, basic methods of working with them, rules of maintenance, sanitary and hygienic standards of application in the educational process);
- as a means of learning (their didactic and methodological functions, principles of construction and features of the organization of pedagogical activities with using of technical teaching aids) [3, p. 121] .

Technical teaching aids are a tool for creating a learning environment. Because of this, their comprehensive selection and staffing, taking into account the content of the educational process, determine the effectiveness of their use. However, they always remain only a tool for the implementation of the educational program developed by the teacher, and in themselves cannot have any special didactic value, which is especially important for the development of technical teaching aids in pedagogy. In order to use technical teaching aids correctly, it is important to establish their relationship with other teaching aids used in the classroom. The effectiveness of the educational process largely depends on how successful the interaction of all teaching aids will be.

The use of technical teaching aids in the educational process allows using large amounts of information and thus increasing the productivity of the teacher, depicting the processes in space and dynamics, to reproduce certain events and their soundtrack by the teacher or student. In order for more listeners to have access to information, it is possible to speed up or suspend a certain process.

Technical teaching aids can be classified on various criteria, in particular: by purpose – wide (used regardless of age, in different fields of knowledge, in all types of classes, not only to provide certain information, but also to control their assimilation) and special (devices that provide information about the dynamic nature of processes, structure mechanisms and interaction of their elements); functions performed (data presentation tools and knowledge control tools); way of influence (visual – influence only on the organs of vision, auditory – influence only on the auditory organs and audiovisual – simultaneous influence on the organs of vision and hearing) [4, p. 117].

The introduction of technical means of learning in the educational process on the basis of information technology opens up significant opportunities for the implementation of an individual approach. This allows students to influence their individual mental characteristics (memory, imagination, observation), to develop critical thinking. Of particular importance in the individualization of education is the quality control of knowledge,

skills and abilities of students. Control should be systematic, constant, and personal. Such control is usually not easy. The use of technical means of control, computer control programs greatly facilitates the work of the teacher [4, p. 118].

In particular, the development of a unified approach to the introduction of computer technology in the educational process, development of methods of use in practice, training of pedagogical staff for their development and implementation in the educational process, preparation of students for the using of technology to acquire knowledge, search, development, creation of appropriate methodological support and logistics of the educational institution.

The transition to computer learning technologies, creating conditions for their development, testing and implementation, finding a combination of new and traditional requires solving a number of problems.

The use of technical teaching aids in the educational process significantly increases its efficiency, improves the level of assimilation of new material. Therefore, the development of areas of application of technical means in education should be an important element of work in educational institutions.

Consequently, technical means of training are the equipment (specific carriers of educational materials) and the equipment applied in the educational process for the purpose of increase of its efficiency.

### **References**

1. Tanasiienko O. V. Vykorystannia tekhnichnykh zasobiv navchannia u navchalnomu protsesi [Elektronnyi resurs] / Oleksandr Vasylovych Tanasiienko // Osvita.ua. – 2012. – Rezhym dostupu do resursu: [https://osvita.ua/school/lessons\\_summary/edu\\_technology/28365/](https://osvita.ua/school/lessons_summary/edu_technology/28365/).
2. Krymets L. V. Osoblyvosti vykorystannia tekhnichnykh zasobiv navchannia v osvithomu prostori / L. V. Krymets, O. S. Pankratova // Visnyk Natsionalnoho universytetu oborony Ukrainy. – 2014. – № 2. – S. 99–104.
3. Ohnivchuk L. M. Navchalnyi kurs «tekhnichni zasoby navchannia» u pidhotovtsi do pedahohichnoi diialnosti studentiv humanitarnykh spetsialnosti [Elektronnyi resurs] / L. M. Ohnivchuk, O. M. Hlushak – Rezhym dostupu do resursu: [http://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/2333/1/Ognivchuk\\_Glushak\\_konf\\_IS.pdf](http://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/2333/1/Ognivchuk_Glushak_konf_IS.pdf).
4. Buinytska O. P. Informatsiini tekhnolohii ta tekhnichni zasoby navchannia : navch. posibnyk. – K. : Tsentр uchbovoi literatury, 2012. – 240 s.

## ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

Кравчук О. А.

*Хмельницький національний університет, e-mail:kravchukoa2@gmail.com*

Інформаційні технології є невід’ємною частиною сучасного світу, вони значною мірою визначають подальший економічний та суспільний розвиток людства. У цих умовах революційних змін вимагає й система навчання. Звідси можна сказати, що актуальність даного питання має місце у сучасному освітньому середовищі, адже нині якісне викладання дисциплін не може здійснюватися без використання засобів і можливостей, які надають комп’ютерні технології та Інтернет.

Інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ, від англ. Information and communications technology – ICT) – часто використовується як синонім до інформаційних технологій (ІТ), хоча ІКТ це загальніший термін, який підкреслює роль уніфікованих технологій та інтеграцію телекомунікацій (телефонних ліній та бездротових з’єднань), комп’ютерів, підпрограмного забезпечення, програмного забезпечення, накопичувальних та аудіовізуальних систем, які дозволяють користувачам створювати, одержувати доступ, зберігати, передавати та змінювати інформацію. Іншими словами, ІКТ складається з ІТ, а також телекомунікацій, медіа-трансляцій, усіх видів аудіо і відео обробки, передачі, мережевих функцій управління та моніторингу.



**Рис. 1. Компоненти інформаційно-комунікаційних технологій**



Слово «технологія» в перекладі з грецької – наука, сукупність методів та прийомів обробки матеріалів або сировини, переробки їх у предмети споживання. Сучасне розуміння цього слова включає не тільки сукупність процесів матеріального виробництва і сфери послуг, а й перетворення та використання матерії (матеріалів), енергії, інформації, наукових та інженерних знань для вирішення практичних завдань в інтересах людини й суспільства.

Сучасна людина має володіти чи не системою завчених знань, а системою навичок, умінь, пов'язаних з творчістю, здатністю до оновлення, самонавчання, підключенню до нових масивів інформації. Майбутня виробнича діяльність студентів, які закінчують вузи і коледжі, має соціальну значимість, бо рішення як технологічних, так і морально-етичних, економічних, соціальних проблем у світі глобалізації економіки, політики і свідомості людини стає необхідним для сучасного працівника. Традиційна, існуюча нині система освіти не в змозі кардинально змінити характер його мислення.

Новим напрямком підвищення ефективності впровадження ІКТ є інтеграція інформаційно-комунікаційних технологій та технологій навчання. Як перші і необхідних кроків, що сприяють прискореному впровадженню цього процесу в систему освіти, можна рекомендувати: організацію семінарів і навчальних курсів для адміністрації і співробітників вузів, викладачів шкіл і навчальних центрів по застосуванню в навчанні нових ІТЗ; створення умов для стимулювання розвитку інтернет-послуг, пов'язаних із застосуванням нових ІТЗ; активізацію роботи зі створення системи «тематичної» ІТЗ в рамках міжнародної інформаційної мережі по ІТ; підготовку відповідного комплексу заходів для включення їх в «Програму руху України в інформаційне суспільство»; розробку методологічних і методичних основ системного аналізу і синтезу ІТЗ, методів оцінки навчання і освіти на їх основі; розробку пропозицій щодо фінансування впровадження інтегрованих інформаційно-комунікаційних технологій в освіту за рахунок міжнародної спільноти.

Застосування сучасних інформаційних технологій у навчанні – одна з найбільш важливих і стійких тенденцій розвитку світового освітнього процесу. У вітчизняних навчальних закладах в останні роки комп'ютерна техніка й інші засоби ІКТ стали все частіше використовуватися при вивченні більшості навчальних предметів. Інформатизація істотно вплинула на процес придбання знань. Нові ІКТ навчання дозволяють інтенсифікувати освітній процес, збільшити швидкість сприйняття, розуміння та глибину засвоєння величезних масивів знань. Комп'ютер – це знаряддя, яке поліпшує роботу викладача, але спо-

чатку йому треба докласти чимало зусиль для опанування знаряддям, необхідно творчо проводити підбір матеріалу до занять, переглянути методику викладання з точки зору застосування на уроці комп'ютерної техніки, комп'ютерних мереж та можливості наситити заняття мультимедійною інформацією. Досвід використання комп'ютера у процесі проведення навчальних занять з різних дисциплін дозволяє нам сформулювати деякі загальні положення.

Використання ІКТ дає можливість вирішувати актуальні питання:

- використовувати у навчанні здобутки новітніх ІТ;
- удосконалювати навички самостійної роботи студентів в інформаційних базах даних, мережі Інтернет ;
- інтенсифікувати освіту, поліпшити засвоєння студентами знань, зробити процес навчання цікавішим і змістовнішим.

Інформаційно-комунікаційні технології навчання досить перспективні для підвищення творчої активності. Студент відходить від позиції об'єкта навчання, отримувача готової навчальної інформації, стає активним суб'єктом навчання, він може самостійно здобувати необхідну інформацію і навіть вміти винайти, сконструювати необхідні для цього способи дій. Водночас при всіх позитивних аспектах потрібно відзначити, що нині методика використання інформаційно-комунікативних технологій у викладанні гуманітарних дисциплін перебуває у стадії розроблення. Враховуючи всі позитивні та негативні наслідки використання інформаційно-комунікаційних засобів можна зробити висновок, що вони є ефективними за умови поєднання з традиційними методами та сприяють якісному формуванню вмінь та навичок студентами ВНЗ. Підсумовуючи, можна відокремити переваги використання ІКТ у ВНЗ:

- підвищенню інтересу й загальної мотивації до навчання завдяки новим формам роботи і причетності до пріоритетного напрямку науково-технічного прогресу;
- індивідуалізації навчання: кожен працює в режимі, який його задовольняє;
- об'єктивність контролю;
- активізація навчання завдяки використанню привабливих і швидкозмінних форм подачі інформації, змагання студентів з машиною та з самими собою, прагненню отримати вищу оцінку;
- формування вмінь і навичок для здійснення творчої діяльності;
- виховання інформаційної культури;
- оволодіння навичками оперативного прийняття рішень;
- доступ студентів до банків інформації, можливість оперативно отримувати необхідну інформацію;

- інтенсифікація самостійної роботи студентів;
- зростання обсягу виконаних на урок завдань;

Інтегрування звичайного уроку з комп'ютером дозволяє викладачу перекласти частину своєї роботи на ПК, роблячи при цьому процес навчання більш цікавим, різноманітним, інтенсивним. Зокрема, стає більш швидким процес запису визначень, теорем та інших важливих частин матеріалу, тому що викладачу не доводиться повторювати текст кілька разів (він вивів його на екран), студенту не доводиться чекати, поки викладач повторить саме потрібний йому фрагмент. Застосування на занятті комп'ютерних тестів і діагностичних комплексів дозволить викладачу за короткий час отримувати об'єктивну картину рівня засвоєння матеріалу, що вивчається усіма студентами і своєчасно його скоректувати. При цьому є можливість вибору рівня складності завдання для конкретного студента. Але, поряд з плюсами, виникають різні проблеми як при підготовці до таких занять, так і під час їх проведення.

Існуючі недоліки та проблеми застосування ІКТ: відсутність наявного програмного забезпечення; відсутність комп'ютера в домашньому користуванні студентів і викладачів, відповідно потрібен додатковий час для самостійних занять у комп'ютерних класах; додаткові вимоги до викладача для підготовки до заняття, на якому використовуються комп'ютери; не вистачає комп'ютерного часу на всіх; певні труднощі використання ІКТ в освіті виникають у зв'язку з відсутністю не тільки методичної бази їх використання, а й методології розробки ІКТ для освіти, що примушує педагога на практиці орієнтуватися лише на власний досвід і вміння емпірично шукати шляхи ефективного застосування інформаційних технологій.

## **MATHEMATICAL AND STATISTICAL METHODS IN EDUCATIONAL MEASUREMENT**

*Ivlieva O.<sup>1</sup>, Lapinskyi V.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Mathematics, Informatics and Information Activities, Izmail State University of Humanities, Ukraine  
olgaivlieva@ukr.net ORCID ID: 0000-0003-3525-322X*

*<sup>2</sup>Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Leading Researcher,  
Institute of Pedagogy of the National Academy of Pedagogical, Ukraine  
vit\_lap@ua.fm. ORCID ID: 0000-0002-2832-4774*

The most important task of education is to develop a reliable, controllable, and objective tool for quality evaluation in education. The changes caused by the socio-economic perspectives of the 21st century has

determined the need for tools capable of defining and measuring the quality of education for the sake of its future improvement.

The following factors influence the formation of professional personnel in the field of education: informatization of all levels of education; increasing the share of creative aspects of student learning; ensuring the variability of training programs; using the EIE as an independent form of student assessment and an effective system for the selection of applicants; the problem of creating effective tools for measuring the success of the study of disciplines at different stages of education. Moreover, the issues of forming students' skills to use all the possibilities of digital technologies available today for data processing during pedagogical measurements are an important point for training future teachers and researchers.

To achieve these goals, a special course was introduced at the university to train future teachers in the use of digital technologies for data processing. The process of studying designed to involve students in creative projects in addition to traditional lectures, practical and laboratory classes. For example, the project "Identification of factors affecting the FMAIA students' success" (FMAIA – Faculty of Management, Administration, and Information Activities) implemented within the framework of the study of the Mathematical and statistical methods in educational measurement.

The main research objectives:

- to examine the peculiarities of students' academic performance;
- to identify the factors which, according to theoretical concepts, make the greatest contribution to students' academic performance and justify their effect;
- choose scales to study the effect of indicators and justify scaling techniques;
- choose methods of investigation of the impact of structural elements;
- find the main factors influencing academic performance;
- try to build a mathematical model that reflects the connection between academic performance and the factors that affect it.

In the materials of the university website on the assessment scores of students, the quantitative assessment of academic performance is studied. The severity level of other indicators is investigated by a questionnaire and self-assessment techniques. The students completed a survey and conducted a detailed questionnaire. The next part of the researching the have according follows plan.

#### 1. Construction of the data array.

The results of the questionnaire processed using Microsoft Excel. The sample consisted of 78 first and second year's students; 76 – third and fourth year's students and 68 – 5th and 6th year's students. In total: 222 people. Here is how the data array looked (Fig. 1).

група	П.І.Б.	Стать (0-ж, 1-ч)	причина вступу до університету	старіаніс	переванні ий настрій студента	час на підготовку до знань	частота читаня книг, літ-ри	частота читаня проф-літ-ри	частота читаня вжлв. и соціальну науку	вміння знаходити багате до усійлі	інтерес стимаді	нованість кльїсть в бібліотці	нованість кльїсть озерного рур	площа на одну людину	шкільні витраты на ішу	успійність	
																	внутрішні фактори
31	Мельник Олександр Васильович	1	1	9	6	4	10	2	5	7	3	1	100	1	6	99	93,07
31	Пашета Тетяна Іванівна	0	1	10	5	3	2	1	2	10	2	1	25	1	14	100	70,4
31	Панько Рената Олександрівна	0	2	2	5	5	2	2	2	10	2	0	35	1	15	100	89,47
31	Шаргородська Ольга Миколаївна	0	3	5	5	2	3	1	3	8	2	1	40	1	20	100	83,73
31	Шевченко Оксана Іванівна	0	2	8	5	4	2	1	4	9	2	2	10	1	16	100	82,7
31	Каратмас Ірина Євгенівна	0	3	9	4	6	3	1	2	10	2	0	80	0	18	100	82,17
31	Голованю Ольга Валеріївна	0	1	0	10	2	2	5	10	3	1	10	1	1	29	100	80,5
31	Мельник Кристина Миколаївна	0	1	7	8	2	1	2	7	9	2	0	40	1	17	100	77,37
31	Навша Карина Захарівна	0	1	8	4	1	1	3	4	9	2	1	50	0	16	100	77,33
31	Трив Ірина Олегівна	1	3	1	1	2	3	3	1	9	4	2	10	0	2	100	77,33
31	Вєлїрована Анастасія Євгенівна	0	3	1	6	2	2	2	2	7	2	0	45	1	12	100	75,83
31	Брандари Ганна Іванівна	0	1	10	8	4	2	3	4	9	1	0	100	1	6	100	72,93
31	Грицова Ірина Терентівна	0	2	1	4	7	1	2	2	9	3	0	40	1	14	100	72,17
31	Петуш Андрій Анатолієвич	1	2	2	2	4	1	2	2	9	1	0	0	1	15	100	70,6
31	Боння Тетяна Анатоліївна	0	3	8	5	2	1	2	2	9	2	0	20	1	16	100	68,3
31	Сторєк Людмила Костентинівна	0	1	4	5	3	1	2	2	9	2	0	90	1	16	100	64,33
32	Лещенко Ірина Іванівна	0	1	2	1	10	2	2	1	5	2	0	10	0	20	100	76,15
32	Сотніченко Алла Юріївна	0	1	8	8	20	2	1	1	8	3	0	100	1	20	50	76,59
32	Гордієнко Владислав Миколаєвич	1	1	7	7	25	2	1	1	7	2	0	5	1	25	66	72,34
32	Фіорт Максим Олександрович	1	1	5	8	25	1	1	0	7	2	0	300	1	22	40	70,76
32	Федоренко Андрій Леонідович	1	0	5	5	20	1	1	1	5	2	0	70	1	20	20	70,73
32	Грайїт Олександр Сергійович	1	1	4	5	30	0	0	1	10	1	1	20	0	20	50	56,71
32	Грайїт Денис Сергійович	1	1	7	8	11	1	1	1	8	1	1	50	1	20	45	56,54
32	Терпї Костянтин Валерійович	1	1	6	4	10	1	1	1	4	1	0	40	0	20	40	53,28
33	Підприємство "Львівський"	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43,28

Fig. 1. The study of the manifestation of indicators of factors that affect students' academic performance (a part of it)

To calculate the linear relationship and to collect the most closely related to academic performance factors, expressed by the rating score, was calculated the correlation coefficient between the variables.

Primarily, for students we present a simplified statement of judgment: "Correlation is a statistical dependence between quantities. This correlation is not very functional in reality. The closer the absolute value is to one, the stronger the linear relationship between the factors. When  $r = 1$  or  $r = -1$ , we can assume that there is a strong functional relationship. In another, non-linear specification, the relationship between the factors may be quite strong. In the next step activity, they must by himself determine (including finding sources for substantiating judgments) the possible relationships between sets data, when calculated parameter  $r$  values is in intervals  $[-1, 0]$ ,  $[0, 1]$ .

As a rule, if the absolute value of the coefficient exceeds 0.3, then we can talk about a moderate linear relationship between the factors, and if the value is more than 0.8, then there is a very strong linear relationship.

The pairwise correlation matrix was calculated in Microsoft Excel (Tools > Data Analysis and left-click on the Correlation button). The results of the calculations are presented in Fig. 2.

The obtained data indicate a moderate, weak, and very weak relationship between the studied factors and academic performance. The analysis of the pairwise correlation matrix allows us to identify four indicators that are most closely related to academic performance (the indicators are presented in descending order): 1) gender; 2) diligence and persistence in education; 3) access to scholarships; 4) time spent on study.

Секція інформаційних технологій в освіті

Стать (0-ж. 1	причина	старанні	переваж	час на	частота	частота	частота	вміння	інтерес	навытні	кількість	навытні	площа	шомісяч		
вступу	до	сть	ний	підготов	читання	читання	вжив.	знаходит	батьків	ь	книг в	ь	прожив.	ні		
універси	уверситету		студента	ку до	худ. літ-	проф.літ-	алкоголь	и спільну	до	стипенді	ббліоте	о роб.	На одну	ні	витрати	
тету				занять	ри	ри	них	напоїв	успіхів	ї	ці	Місця	людину	на на ікту	успішність	
Column 1	1															
Column 2	-0,01158	1														
Column 3	-0,19764	-0,21466	1													
Column 4	0,004249	0,004101	0,046695	1												
Column 5	0,26838	-0,22266	-0,1811	-0,0051	1											
Column 6	0,217507	0,351865	0,094708	-0,00495	-0,09273	1										
Column 7	0,222393	0,418422	-0,10537	0,088185	-0,09087	0,525803	1									
Column 8	-0,00499	0,364535	0,087851	0,208715	-0,27731	0,471138	0,646031	1								
Column 9	0,01461	0,274719	0,071246	0,063963	-0,08997	0,26234	0,30333	0,196865	1							
Column 10	-0,02255	0,27323	-0,06614	0,061605	-0,0905	0,341056	0,378984	0,315967	0,168322	1						
Column 11	0,260426	0,332225	0,060691	-0,03461	-0,03361	0,59983	0,585695	0,508227	0,420469	0,379881	1					
Column 12	0,000307	-0,01829	0,074045	0,188641	0,126874	-0,03508	-0,08917	-0,04104	-0,07271	-0,10222	-0,17311	1				
Column 13	0,298441	0,421454	-0,04651	0,151596	0,034262	0,609171	0,812303	0,692543	0,37022	0,347428	0,756387	-0,01724	1			
Column 14	-0,12433	0,178134	0,031653	0,248301	-0,03704	-0,19651	-0,05146	0,130614	-0,18594	0,139231	-0,1841	0,149992	-0,01967	1		
Column 15	-0,1624	0,275402	-0,15134	-0,05341	-0,1279	0,066383	-0,05592	-0,07056	0,083821	0,010277	-0,08311	0,001712	-0,14164	0,174118	1	
Column 16	-0,42674	0,136415	0,427008	0,045605	0,232286	0,192298	-0,04785	-0,1567	0,251211	0,081833	0,247802	0,033503	0,037359	-0,04136	0,131089	1

Fig. 2. The pairwise correlation matrix of the study of the relationship between factors

The above-described part of the content of the educational project illustrates the possibility, using simple and accessible examples, to teach future teachers-researchers to use statistical methods in pedagogical research. The next step in training researchers is to study the application of factor analysis to teaching the study of the educational process as a special case of sociological research. By analysing the data they know, students gain experience in statistical data processing and their interpretations. The experience gained by students in the process of obtaining data for their processing, of course, can become the basis for the formation of their competence as researchers of the pedagogical process.

### НЕКОТОРЫЕ ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПОВЕДЕНИЕ В ПЕРИОД КОРОНАВИРУСНОЙ ПАНДЕМИИ

Сокол А. Ф. Израильская независимая Академия развития науки  
8489726, Безр-Шева, ул. Вольфсон 26/7, тел. + 9726655909  
E-mail sokoladolf@yahoo.com

Пандемия коронавирусной инфекции существенным образом изменила характер и особенности жизни во многих странах. Проблема коронавируса стала одной из самых актуальных тем в СМИ. Однако психологическое влияние пандемии и связанного с ней режима практически не освещаются. Остановимся на отдельных вопросах когнитивной психологии по концепции лауреата Нобелевской премии Даниэля Канемана [1] (на модели Израиля). Прежде всего отметим, что наше мышление реализуется в двух режимах, условно названных Системой 1 и Системой 2. Система 1 принимает решения автоматически, без раздумий, на основе врожденных данных и приобретенного опыта.

Системе 1 свойственны доверчивость, внушаемость и абсолютная нечувствительность к статистике. Систему 1 нельзя отключить, она часто отвечает не на заданные, а на более легкие вопросы.

Система 2 основана на внимании для обеспечения сложных мыслительных усилий и сложных вычислений.

В текущей жизни ведущей является Система 1.

Восприятие риска основано преимущественно на *эвристике доступности*, характерной для Системы 1.

При первой волне пандемии жесткий карантин и значительные ограничения бытовой свободы воспринимались вполне адекватно. Однако со временем в памяти возникает цикл «бедствие – волнение – нарастающая успокоенность». Массовыми стали нарушения предписаний, масочного режима и соблюдения социальной дистанции.

Вместо целевого вопроса «что я *думаю* о коронавирусной инфекции»? Система 1 предлагает более легкий вопрос: «как я *отношусь* к коронавирусной инфекции». Другими словами, оценивается не реальность, а *отношение* к этой реальности. Такая психологическая динамика привела к росту заболеваемости, увеличению числа тяжелых

больных и повышению смертности. Постепенно разворачивается мыслительный цикл в обратном направлении: «успокоенность – растущее волнение – ощущение нарастающей опасности».

В СМИ в разных странах, в том числе и в Израиле, часто упрекается правительство за неготовность страны к пандемии коронавирусной инфекции. Следует, однако, учесть, что психологически государство предпринимает меры защиты к возможной чрезвычайной ситуации, опираясь на знание и понимание худшего из бедствий, которое случилось до текущего момента [1].

Интенсивное, иногда паническое, освещение проблемы коронавируса в СМИ вызывает у многих людей чувство страха и тревоги. Искаженные реакции правительственных органов на риски являются причиной ошибочных или противоречивых решений.

К. Санстейн и Т. Куран (цит. по [1]) предложили термин для механизма воздействия искажений в политику: **каскад доступной информации**. «Каскад доступной информации – самоподдерживающаяся цепочка событий, которая может начаться с сообщения СМИ о чем-то сравнительно мелком и привести к всеобщей панике и ширококомасштабным действиям правительства» [1, с. 189].

По справедливому мнению [1], правительство не должно игнорировать страхи, даже если они беспочвенны. Страх посредством Системы 1 вызывает ряд отрицательных эффектов: боль, страдание, неверные решения, неразумные поступки. Поэтому государство в лице правящих кругов должно ограждать граждан не только от реальных опасностей, но и от страхов.

Совершенно ясно, что меры борьбы с коронавирусной пандемией крайне отрицательно сказываются на экономике. Не случайно поэтому оценка рисков иногда определяется медицинскими критериями (распространенность, тяжесть заболевания, смертность), а иногда - чисто экономическими. Негативное влияние пандемии можно оценить по количеству смертей среди заболевших, а можно – по количеству потерянных денег по причине закрытия многих предприятий.

Следовательно, по мнению П. Словика (цит по [1]), оценка риска зависит от выбранной меры. А этот выбор обусловлен желаемым результатом. Другими словами, оценка риска является проявлением власти.

Несомненно, ограничения личной свободы в период пандемии значительно ухудшает качество жизни. Выход только один: адаптироваться к создавшейся ситуации. Уместно вспомнить слова К.С. Станиславского: «трудное надо сделать привычным, привычное – легким, а легкое – приятным».

Единственной возможностью блокировать ошибки, возникающие в Системе 1 – помнить о них и обратиться за помощью к Системе 2.



«Всем бы хотелось, чтобы предупреждающий звонок громко звенел каждый раз, как только нам грозит ошибка, но такого звонка нет, а когнитивные иллюзии обычно труднее распознать, чем иллюзии восприятия. Голос разума может быть гораздо слабее громкого и отчетливого голоса ложной интуиции» [1, с. 546].

Принятие ответственных и верных решений невозможно без понимания некоторых психологических механизмов нашего мышления.

### **Литература**

1. Канеман Д. Думай медленно. Решай быстро / Д. Канеман; пер. с англ. – М. : изд. АСТ, 2015. – 653 с.

## **ШЛЯХИ СТВОРЕННЯ НАДІЙНОГО НАКІСТКОВОГО ОСТЕОСИНТЕЗУ ДОВГИХ КІСТОК**

*Шайко-Шайковський О. Г<sup>1</sup>., Білик Г. А<sup>2</sup>., Білик С. В.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича*

<sup>2</sup>*Буковинський державний медичний університет*

<sup>1</sup>*shayko@bk.ru, <sup>2</sup>bilyk2003@gmail.com*

За даними ООН у світі дорожньо-транспортні пригоди (ДТП) є другою–третьою причинами смертності серед молоді та працездатного населення. Щорічно у світі внаслідок ДТП гинуть 10 млн людей, 50 млн – травмуються або стають каліками [1, 2]. В Україні за офіційною статистикою щоденно отримують травми 120 людей, 30 з них залишаються інвалідами, 3–5 гинуть.

Матеріальні збитки суспільства внаслідок загибелі та травматизму людей становить біля 2,2 млрд дол. США на рік.

Таким чином, лікування пошкоджень і переломів кістки опорно-рухового апарата стало не тільки медичною проблемою, – це також важливі та актуальні соціальні, економічні задачі, які постають перед суспільством. Їх вирішення не можливо без комплексних, спільних зусиль науковців і фахівців як медичного, так і інженерно-технічного профілю (матеріалознавців, спеціалістів у галузі біомеханіки, міцності, технологій).

На сьогодні існують три найбільш розповсюджені види остеосинтезу (скріплення та фіксації відламків кісток): черезкістковий (за допомогою шпигцевих і стрижневих апаратів), інтрамедулярний (за допомогою цвяхів та спеціальних стрижнів, які вводяться у кістково-мозкову порожнину) і накістковий (який здійснюється за допомогою різноманітних накісткових пластин та конструкцій).

Останній вид остеосинтезу є найбільш дешевим, доступним для широких верств населення, не потребує використання складних технічних систем, дорогих електронно-оптичних перетворювачів (ЕОПів), може здійснюватися в умовах звичайних районних лікарень, причому для цього не потрібні лікарі-травматологи найвищої кваліфікації.

Накісткові конструкції сьогодні дуже розповсюджені, мають різноманітну форму, розміри – залежно від призначення та типу травми, де в подальшому повинні використовуватись.

Недоліком таких конструкцій є їх жорсткість – вони скріплюють відламки кістки, міцно їх фіксують, проте – створюють, так званий, ефект шунтування, при якому частина синтезованої кістки позбавляється навантаження. Це призводить до вимивання кальцію з кортикальної кісткової речовини, що викликає окрихчування кістки. Внаслідок цього нерідко спостерігається виникнення повторних переломів, що є дуже небажаними.

Дуже важливим є питання фіксації накісткових конструкцій на поверхні зламаної кістки. Для їх встановлення необхідно просвердлити певну кількість отворів для фіксуючих та блокуючих гвинтів, в які в подальшому будуть введені ці гвинти. При цьому – з одного боку – велика кількість цих гвинтів підвищує міцність фіксації пластини, але з другого – надмірна кількість гвинтів суттєво послаблює корпус самої кістки, створює додаткові концентратори напружень. Крім того – важливо також чітко встановити найбільш доцільні місця встановлення фіксуючих елементів та майбутніх отворів. Для цього авторами розроблена розрахункова методика, в якій використовується апарат комбінаторики та за допомогою якої оцінюються напруження в матеріалі пластини та кістки, які виникають при різних варіантах застосування фіксуючих елементів. Найкращими будуть вважатися такі. За яких виникають найменші напруження в матеріалі біотехнічної системи. Це дає змогу визначити найбільш доцільний варіант розташування фіксуючих елементів при застосуванні накісткових пластин з різною кількістю отворів та застосуванні фіксуючих елементів.

Для оцінки деформативності накісткової конструкції [4] використовувались енергетичні методи визначення переміщень, зокрема інтеграли Мора. Довжина демпфуючих ділянок, таким чином визначалися з кубічного рівняння, дійсний корінь якого і давав необхідне значення. Розрахунок здійснено для декількох конструкцій накісткових пластин при різних розмірах поперечних перерізів.

Розроблена методика дозволяє перейти до оцінки деформативності малоконтактних пластин, які дають значно кращі результати, ніж повноконтактні конструкції.

### **Література**

1. Гайко Г. В. Стан і проблеми ортопедо-травматологічної допомоги населенню України / Г. В. Гайко, А. В. Калашніков, С. В. Лимар // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2004. – № 2. – С. 5–9.

2. Гайко Г. В. Діафізарні переломи в структурі травм опорно-рухової системи у населення України / Г. В. Гайко, А. В. Калашніков, В. А. Боєр [та ін.] // Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 2006. – № 1. – С. 84–87.

3. Романенко К. К. Функции и виды пластин и виды винтов в современном остеосинтезе / К. К. Романенко, А. И. Белостоцкий, Д. В. Прозоровский, Г. Г. Голка // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2010. – № 1. – С. 68–75.

## Секція загальнотехнічних проблем

### ОЦІНКА ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ЯКОСТЕЙ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ, УШКОДЖЕНИХ КОРОЗІЄЮ

*Афанасьєва Л.*

*Київський національний університет будівництва та архітектури  
E-mail: afanasieva2709@gmail.com*

Оцінка залишкового ресурсу конструкцій з корозійними пошкодженнями потребує знань про розвиток корозійних процесів в коняструкції, а також прогнозування їх розвитку. З цією метою проведені чисельні дослідження напружено-деформованого стану збірних залізобетонних колон будівлі, що ушкоджені корозією.

Для оцінки експлуатаційних якостей залізобетонних конструкцій, що мають внутрішні дефекти, проведені експериментальні дослідження [1–5] потребують подальшого розвитку. Наведені чисельні дослідження дозволять розробити рекомендації щодо прогнозування придатності конструкцій до безпечної експлуатації. За результатами попередніх досліджень [1, 2] встановлено, що найбільший вплив корозійних пошкоджень на міцність і деформативність залізобетонних конструкцій пов'язаний зі зменшенням поперечного перерізу стрижнів робочої арматури.

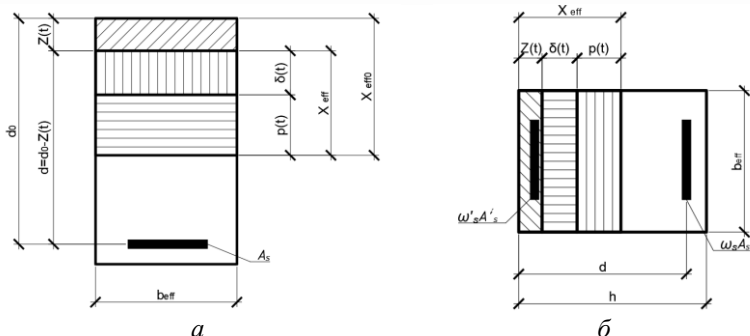
За наявності корозійних пошкоджень бетонний переріз розглядають [1, 2, 4, 5] як складений переріз (див. рис. 1), де  $Z(t)$  – ділянка повністю зруйнованого корозією стиснутого бетону;  $\delta(t)$  – ділянка частково пошкодженого стиснутого бетону;  $p(t)$  – ділянка непошкодженої частини стиснутого бетону;  $X_{eff}$  – висота стиснутої зони;  $d$  – робоча висота перерізу;  $\omega$ , та  $\omega'_s$  – коефіцієнти, що враховують зміну міцності опору пошкодженої корозією арматури.

Фізико-механічні характеристики шарів перерізу – відповідно напруження стиснутого бетону, міцність, модуль деформацій визначають з використанням залежностей В.М. Бондаренко [3,4]:

$$\sigma^*(t, z) = K^*(t, z)\sigma(z); \quad (1)$$

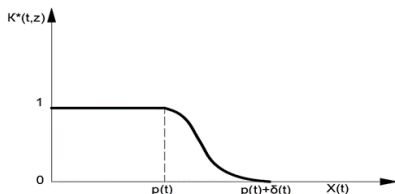
$$R^*(t, z) = K^*(t, z)R(t); \quad (2)$$

$$\dot{A}^*(t, z) = K^*(t, z)\dot{A}(t, t_0). \quad (3)$$



**Рис. 1. Схеми поперечного перерізу елемента:  
а – згинального; б – стиснутого**

Функція  $K^*(t, z)$  в наведених формулах за своєю фізичною суттю описує деградацію напружень стиснутого бетону  $\sigma(z)$ , а також тимчасового модуля деформації  $E(t, t_0)$  та міцності  $R(t)$ . Характер зміни функції  $K^*(t, z)$  наведений на рис. 2.



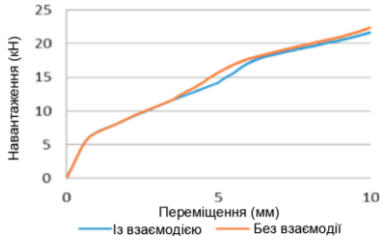
**Рис. 2. Графік функції  $K^*(t, z)$   
у стиснутій зоні**

В цілому під дією навантаження різного рівня наведений на рис. 3. Аналіз наведених графіків свідчить про незначний вплив взаємодії між бетоном і арматурою на деформативність залізобетонного елемента в цілому. Наведений аналіз досліджень свідчить, що значний вплив на якісні характеристики роботи залізобетонних елементів мають корозійні пошкодження бетонного перерізу і корозія стрижнів робочої арматури.

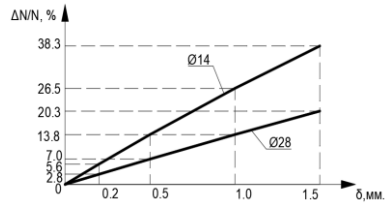
З використанням ПК ЛІРА-САПР виконані чисельні дослідження моделей збірних залізобетонних колон будівлі, що мають пошкодження в місці з'єднання. Зазначенні пошкодження виявлені в результаті натурних обстежень конструкцій, які армовані стрижнями різних діаметрів. При розрахунку прийняті наступні передумови: корозія поширюється рівномірно по всьому периметру стрижня, товщина корозійного шару становить 1,0 мм.

Проведені експериментальні дослідження [5] свідчать, що щеплення арматури з бетоном не має значного впливу на деформації розрахункового залізобетонного елемента (рис. 3).

Вплив наявності та відсутності зв'язку між бетоном та арматурою в залізобетонному елементі на переміщення елемента



**Рис. 3. Вплив наявної чи відсутньої взаємодії між бетоном і арматурою**



**Рис. 4. Графік залежності граничного повздовжнього зусилля в арматурних стрижнях різного діаметра від глибини корозії**

Характер зміни граничного повздовжнього зусилля в арматурних стрижнях при різній глибині корозійних пошкоджень стрижнів наведені на рис. 4. За результатами збору навантажень чисельні дослідження колон-близнюків – звичайної і пошкодженої корозією – виконані на дію розрахункового навантаження: повздовжня сила  $N = 500$  кН, та згинальний момент  $M = 60$  кНм.

Корозійні пошкодження є причиною збільшення висоти стиснутої зони в дефектному перерізі. В даній розрахунковій ситуації вона збільшилась до 30,0 %. Має місце перерозподіл напружень та зусиль, що сприймає елемент.

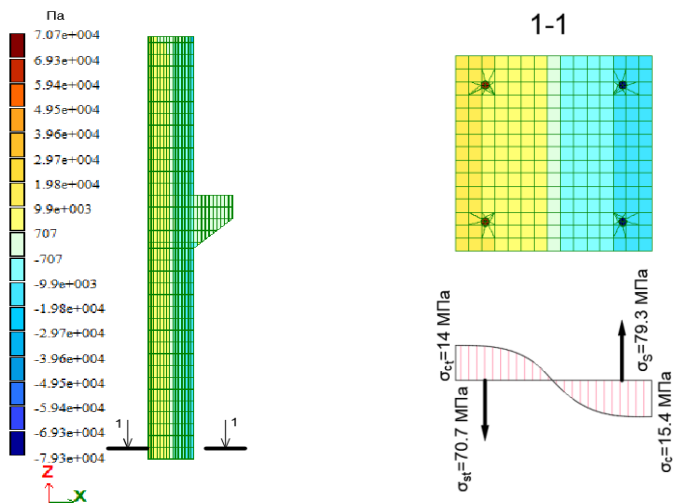
Напруження в стиснутій арматурі  $\sigma_s$ , збільшилось практично в два рази. Напруження в розтягнутій арматурі  $\sigma_{st}$  – до 30,0 %. Такі зміни загрожують крихким руйнуванням стиснутого бетону та втратою міцності арматурного стрижня через значну динаміку початкових та кінцевих значень параметрів перерізу. Перекіс колони в площині рами збільшився до 20,0 %.

На рис. 5 наведені результати розрахунку моделі колони, армованої стрижнями  $d = 14$  мм.

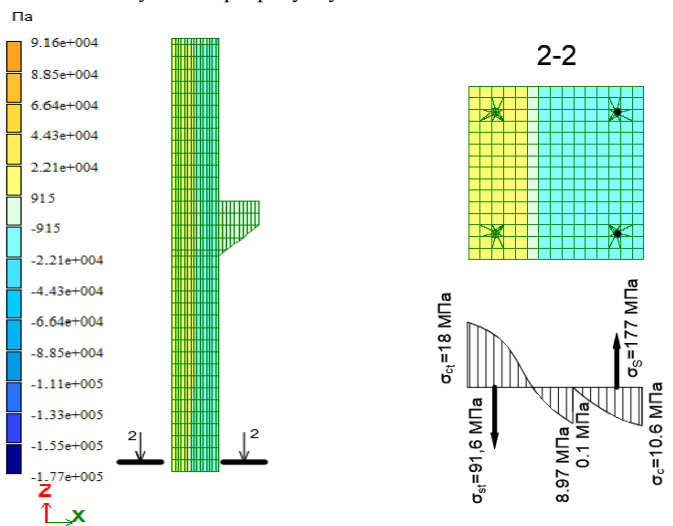
Висота стиснутої зони збільшилась до 20,0 %. Напруження в робочій стиснутій арматурі  $\sigma_s$ , збільшилось до 90,0 %. Напруження в розтягнутій арматурі  $\sigma_{st}$  – зменшились до 20,0 %. Перекіс колони в площині рами збільшився на 14,0 %. Такі результати розрахунку отримані за умови дії однакового навантаження дослідних конструкцій. Результати розрахунків дослідних елементів наведені в таблиці 1.

За результатами розрахунку пошкодження стику колон є небезпечним явищем, що впливає на експлуатаційні якості конструкції. В ушкоджені корозією перерізі відбувається перерозподіл напружень і зусиль. Збільшується висота стиснутої зони бетону, зростають переміщення конструкції, що може негативно позначитись на роботі

усієї будівлі, призвести до виникнення таких реакцій суміжних конструкцій, на дію яких вони не були розраховані, і в результаті до руйнування усієї будівлі.



Результати розрахунку колони без пошкоджень



Результати розрахунку колони з пошкодженнями бетону та арматури

Рис. 5. Результати розрахунку елемента

## Результати розрахунків дослідних колон

Колона армована 4Ø14, без корозійних пошкоджень	Колона армована 4Ø14, з корозійними пошкодженнями	Зміна кінцевого параметра порівняно з початковим, %	Колона армована 4Ø28, без корозійних пошкоджень	Колона армована 4Ø28, з корозійними пошкодженнями	Зміна кінцевого параметра порівняно з початковим, %
Напруження стиску бетону $\sigma_c$ , МПа					
15,4	10,6	68,8	13,3	8,13	61
Напруження розтягу бетону $\sigma_{ct}$ , МПа					
14	18	28,6	11,8	14,5	23
Напруження стиску арматури $\sigma_{sy}$ , МПа					
79,3	177	123	75,2	139	85
Напруження розтягу арматури $\sigma_{st}$ , МПа					
70,7	91,6	29,6	68,5	80	17
Переміщення вздовж осі X, мм					
20,5	24,6	20	18	20,6	14
Переміщення вздовж осі Z, мм					
2,65	3,23	22	-2,33	-2,7	16

## Література

1. Смоляго Г. А. Моделирование величины коррозионных повреждений арматуры железобетонных конструкций в условиях хлоридной агрессивной среды / Г. А. Смоляго, А. В. Дронов, Н. В. Фролов // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2017. – Т. 21, № 1 (70). – С. 43–49.
2. Бондаренко В. М. Износ, повреждения и безопасность железобетонных сооружений / В. М. Бондаренко, А. В. Боровских. – М. : ИД Русанова, 2000. – 144 с.
3. Бондаренко В. М. Специфика силового сопротивления поврежденных коррозией железобетонных конструкций и новые факторы разрушения / В. М. Бондаренко // Строительная механика инженерных конструкций и сооружений. – 2009. – № 4.
4. Ларионова Е. А. Несущая способность изгибаемого железобетонного элемента при коррозионных повреждениях / Е. А. Ларионова // Вестник МГСУ. – 2014. – № 7. – С. 51–63.
5. Бондаренко В. М. Определение коррозионных потерь несущей способности сжатых железобетонных элементов при решении по СНиП / В. М. Бондаренко, А. И. Иванов, А. В. Пискунов // Бетон и железобетон. – 2011. – № 5. – С. 26–29.



## ПОСТАНОВКА І МАТЕМАТИЧНЕ ФОРМУЛЮВАННЯ РЕСУРСНОЇ ЗАДАЧІ ОПТИМІЗАЦІЇ РОЗПОДІЛУ БУДІВЕЛЬНИХ МАШИН ПО ДІЛЯНКАХ ЗЕМЛЯНИХ РОБІТ

Шатрова І. А.<sup>1</sup>, Демидова О.О.<sup>2</sup>

Київський національний університет будівництва і архітектури

03680, Київ, Повітрофлотський пр-т, 31

E-mail: <sup>1</sup>inna.shatrova@gmail.com, <sup>2</sup>demeleenn@gmail.com

Для виконання земляних робіт на  $n$  ділянках може бути використано  $n$  землерийних машин. Відома трудомісткість  $q_{ij}^{(0)}$  при виконанні робіт  $i$ -ю машиною на  $j$ -й ділянці. Необхідно визначити такий варіант закріплення  $i$ -х машин за  $j$ -ми ділянками робіт  $X_{ij}$ , який забезпечить виконання всього обсягу робіт з мінімальною трудомісткістю за умовою, що кожна машина працює тільки на одній ділянці.

Математичне формулювання задачі полягає у відшуванні мінімуму функції:

$$F = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n q_{ij}^{(0)} X_{ij} \quad (1)$$

за умови, що

$$\sum_{i=1}^n X_{ij} \sum_{j=1}^n X_{ij} = 1; \quad (2)$$

$$x_{ij} = 0 \text{ або } 1. \quad (3)$$

Умова (2) вимагає необхідності роботи кожної машини тільки на одній ділянці; умова (3) означає, що величина  $X_{ij}$  може бути або одиницею (якщо  $i$ -та машина закріплена за  $j$ -ю ділянкою), або нулем (в протилежному випадку). При цьому, в кожному рядку або стовпці може бути тільки одна одиниця. Індекс (0) при  $q_{ij}^{(0)}$  означає, що характеристика ефективності закріплення машин взята з оціночної матриці.

Способи перетворення вихідних даних ресурсних задач, для розв'язання яких застосовують модель задачі лінійного програмування про призначення, в квадратну матрицю. Постановка задачі свідчить, що розв'язання задачі дається квадратною матрицею ( $n^2$ -матриця).

Якщо за умовою задачі кількість машин не дорівнює числу ділянок, то вводять або фіктивні машини, або фіктивні ділянки з тим, щоб перетворити матрицю в квадратну. У цьому разі відповідні оціночні характеристики  $q_{ij}^{(0)}$  для фіктивних машин та ділянок приймаються рівними 0 і тим самим виключають їх вплив на цільову функцію.

Задачу (1)–(3) відносять до задачі лінійного програмування про призначення. Для розв’язання цих задач може бути використаний спеціальний метод, який засновано на двох досить очевидних теоремах, які затверджують наступні положення:

1. Якщо додати до любого стовпця або рядка матриці з оцінками  $q_{ij}^{(0)}$  певну константу або відняти її, то розв’язок задачі не зміниться.

2. Розв’язок є оптимальним, якщо мінімальне число ліній у матриці, які містять усі нулі, дорівнює максимальному числу таких нулів, ніякі два із яких (або більше) не лежать на одній і тій же лінії.

Метод розв’язання задачі зводиться до додавання констант до рядків та стовпців і віднімання їх із рядків та стовпців доти, поки достатнє число величин  $q_{ij}^{(0)}$  не перетвориться на нулі, на основі яких відшукується набір незалежних нулів по одному в кожному ряду і в кожному стовпці. Під незалежними нулями розуміють набір нулів, ніякі два (або більше) з них не лежать на одній лінії  $S$ . Під лінією  $S$  розуміють рядок або стовпець матриці. Цей набір (не завжди єдиний) незалежних нулів дає оптимальний розв’язок задачі про призначення.

Алгоритм розв’язання ресурсних задач із застосуванням моделі задачі лінійного програмування при мінімізації критерію оптимальності.

Алгоритм розв’язання задачі може бути подано за кроками:

1. Переглядають рядки та стовпці матриці і визначають мінімальний елемент в кожному стовпці  $V_j^{(0)}$  та кожному рядку  $U_i^{(0)}$ . Якщо  $\min \sum_{j=1}^n V_j^{(0)} > \min \sum_{i=1}^n U_i^{(0)}$ , то віднімаємо з елементів стовпців матриці

величини  $\min V_j^{(0)}$ . Якщо  $\min \sum_{j=1}^n V_j^{(0)} \leq \min \sum_{i=1}^n U_i^{(0)}$ , то проводиться від-

німання із елементів рядків матриці величин  $U_i^{(0)}$ . В результаті одержують нову матрицю з нульовими елементами.

2. Визначають мінімальний набір ліній  $S$ , який включає усі нульові елементи матриці і перевіряють чи одержано оптимальний розв’язок. У всіх матрицях  $n \times n$  усі нулі можна перетнути меншим числом ліній, ніж  $n$ , тоді і тільки тоді, коли серед цих нулів оптимальний розв’язок відсутній.

Якщо мінімальне число ліній  $n_s = n$ , то одержаний розв’язок оптимальний, в протилежному випадку пошук оптимального розв’язку слід продовжити. Для цього віднімають із елементів рядків або стовпців матриці величини  $U_i^{(0)}$  чи  $V_j^{(0)}$  і одержують нову матрицю.

3. Визначають мінімальний елемент  $k$  серед елементів матриці, які не ввійшли в жодну з ліній  $S$ . Додають величину  $k$  до всіх еле-

ментів матриці, які лежать на перехресті ліній і віднімають величину  $k$  із всіх елементів матриці, які не входять в  $S$ . Одержують нову матрицю і повторюють кроки 2 і 3, поки не буде одержано оптимальний розв'язок.

### **Література**

1. Лугинін О. Є. Економіко-математичне моделювання / О. Є. Лугинін, В. М. Фомішина. – Київ : Знання, 2011. – 342 с.
2. Івченко І. Ю. Математичне програмування / І. Ю. Івченко. – Київ : ЦУЛ, 2007. – 230 с.
3. Гриньова В. М. Організація виробництва : підручник / В. М. Гриньова, М. М. Салун. – Київ : Знання, 2009. – 580 с.
4. Організація будівництва: підручник / Ю. П. Шейко, Г. М. Тригер [и др.] ; за ред. С. А. Ушацького. – Київ : Кондор, 2005. – 519 с.
5. Тригер Г. М. Оптимізація використання будівельних машин і транспорту у будівництві : метод. рек. / Г. М. Тригер, С. А. Ушацький. – Київ : КНУБА 2010. – 23 с.
6. Тригер Г. М. Розробка й оптимізація календарних планів зведення комплексу будівель і споруд : навч. посіб. / Г. М. Тригер. – Київ : ІСДО, 2013. – 72 с.
7. Цегелик Г. Г. Лінійне програмування / Г. Г. Цегелик. – Лівів : Світ, 2015. – 216 с.

## **ДІАГНОСТУВАННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ У КЛАСТЕРИЗОВАНИХ СИСТЕМАХ**

*Баліна О. І.<sup>1</sup>, Безклубенко І. С.<sup>2</sup>, Буценко Ю. П.<sup>3</sup>, Гетун Г. В.<sup>4</sup>, Лесько В. І.<sup>1,2,4,5</sup> Київський національний університет будівництва і архітектури  
<sup>3</sup>НТУ України «КПІ» ім. І.Сікорського, e-mail: <sup>1</sup>elena.i.balina@gmail.com,  
<sup>2</sup>i.bezkлубenko@gmail.com, <sup>3</sup>armchairdoc@ukr.net, <sup>4</sup>galinagetun@ukr.net, <sup>5</sup>Vitalless1@i.ua*

При діагностуванні стану систем, які містять розподілену у просторі сукупність елементів (наприклад, парогенеруючих та енергогенеруючих) традиційно використовують датчики механічних та акустичних коливань. У багатьох випадках набір таких датчиків, з одного боку, дозволяє отримувати більш вірогідну інформацію завдяки дублюванню, а іншого боку утруднює її інтерпретацію через взаємозалежність вхідних сигналів для різних датчиків. Таким чином, виникають, окрім традиційних задач виділення трендів динамічних сигналів, встановлення швидкостей зростання амплітуд та виявлення відхилень у амплітудних і фазових спектрах, такі додаткові задачі [1]:

– виділення з інформації, що надходить від кожного конкретного датчика, складових, які походять від кожного конкретного елемента системи;

– використання сигналів, які мають одне джерело, але надходять від різних датчиків, для більш вірогідного визначення характеру їх походження;

– встановлення зв'язків між сигналами, отримуваними від одного джерела, у різних частотних діапазонах;

– визначення взаємозалежностей між сигналами, отримуваними від різних елементів системи, з точки зору їх взаємного розташування та технологічних зв'язків. При розв'язанні вказаного комплексу задач є доцільним використання нейронної мережі, навчання якої здійснюють, використовуючи тестові та перевірочні набори даних, отримувані в різних режимах роботи системи.

Враховуючи значну кількість датчиків, які «обслуговують» систему, в першу чергу підлягає розв'язанню проблема їхньої класифікації, тобто виявлення сукупностей датчиків, що отримують вірогідну інформацію від того самого елемента системи. Для цього найбільш природним є використання методу виявлення структур, що ґрунтується на кластерному аналізі та методах теорії графів [2].

Розглянемо граф, вершинами якого є всі існуючі датчики та можливі джерела сигналів, що сприймаються ними. В останньому випадку «вершини» насправді суть просторові об'єкти, але це не виключає можливості побудови ребер графа з вартостями, що відповідають відстаням між вершинами (під відстанями між просторовими об'єктами  $M$  та  $N$  розуміємо величину  $D(M, N) = \min_{x \in M, y \in N} d(x, y)$ , де

$d(x, y)$  – традиційна відстань між точками  $x, y$  відповідних об'єктів. Визначивши певний поріг відстані, видалимо з графа ребра з вартостями, які перевищують цей поріг, якщо це стосується відстаней між датчиками та джерелами інформації, та меншими, якщо йдеться про відстані між датчиками. У останньому випадку формують граф, що складається з відповідних датчиків, інформація, знята з вершин якого, використовується для взаємоперевірки, тобто підвищення вірогідності отримуваної інформації. Поступово зменшуючи порогове значення для ребер першого типу та збільшуючи для ребер другого типу, отримаємо у першому випадку незв'язний граф, розклад якого на підграфи визначить первинну кластеризацію системи, у другому ж випадку отримаємо граф, сукупність вершин якого, що є датчиками, визначатиме можливість «перехресної» (у тому числі з використанням мажоритарних процедур) перевірки вірогідності отриманих результатів. Проведення такого роду кластеризації для об'єднання, з одного боку джерел інформації та її одержувачів, та, з іншого боку, одержувачів інформації з аналогічних джерел, дозволяє, з одного боку, формувати обґрунтовану стратегію розвитку мережі датчиків, а з іншого боку – отримувати

вати від них найбільш вірогідну та забезпечену від можливої втрати частини датчиків інформацію. Подальше дослідження інформації здійснюється шляхом використання багатовимірного узагальнення сингулярного спектрального аналізу (метод МССА) [3]. Серед іншого, використання такого методу дозволяє «продовжувати» ряд спостережень, тобто прогнозувати подальшу інформацію від системи, зокрема, запобігати виникненню аварійних ситуацій.

Головною метою використання вказаного методу є виділення трендів (у першу чергу, лінійних або експонентних), періодичних компонент та шумів. Важливо, що при цьому не є необхідною інформація про параметричний вигляд тренду, існування та періодичність коливальних компонент. Зазначимо, що теоретичні дослідження системи, як правило, дозволяють визначити як «природні» (робочі) частоти коливань, так і «критичні» (пов'язані з відхиленням від нормальних режимів функціонування). Виявлення останніх є обов'язковим завданням для задіяних систем оброблення інформації.

### **Література**

1. Системный анализ и моделирование опасных процессов в техносфере / П. Г. Белов // Академия. – М., 2003. – С. 150–157.
2. Математический метод и алгоритм сжатия многомерных временных рядов / С. Г. Катаев, М. Ю. Катаев // Доклады ТУСУР. – 2012. – 1 (25). – ч. 2. – С. 208–212.
3. Варианты метода «гусеница»-SSA для прогноза многомерных временных рядов / Д. В. Степанов, Н. Э. Голяндина // Труды IV Международной конференции «Идентификация систем и задачи управления». – М., 2005. – С. 1831–1847.
4. Innovative Forms of Production Organisation in the Context of High-tech Meso-economic Systems Sustainable Development / A. I. Shinkovich, A. A. Lubnina, N. M. Chikisheva... // International Review of Management and Marketing. – 2016. – 6 (52). – P. 219–224.
5. Latest Cluster System Technology / S. Egeta, I. Katte, E. Jinno // NEC Technical Journal. 2007. – Vol. 2, No. 1. – P. 30–33.

### **ПРО МОЖЛИВІСТЬ ТОНКИХ СТРИЖНІВ НЕ ВТРАЧАТИ СТІЙКІСТЬ ЗА ЕЙЛЕРОМ**

*Горошко А. В., Ройзман В. П., Петрауцук С. А., Хмельницький національний університет*

Робота довгих стрижнів на критичних (за Ейлером) значеннях стискувальних сил призводить до негативних наслідків, у тому числі

до крупних аварій і катастроф. Авторами запропонований метод тимчасового перетворення критичних сил у некритичні за Ейлером для довгого тонкого пружного стрижня.

Відомо, що для першої критичної сили форма зігнутої осі містить одну півхвилю синусоїди, для другої критичної швидкості і другий критичної сили – дві напівхвилі синусоїди, тобто повну хвилю (синусоїду), для третьої - три напівхвилі синусоїди тощо. Отже, кожному значенню критичної сили відповідають свої ідентичні один одному форми втрати стійкості. Щоб не допустити на практиці прояву першої критичної сили необхідно проти середини довжини стрижня розмістити опору на відстані допустимого прогину стрижня. Тоді як тільки значення стискувальних сил наблизяться до критичних значень і прогини почнуть зростати, стрижень, втрачаючи стійкість, торкнеться опори у пучності синусоїди, тобто посередині довжини  $l$ ; ця довжина «розділ'ється» на дві половини і тепер для нього критичною силою буде:

$$P_{\text{ед}2} = \frac{\pi^2}{(l/2)^2} EI_{i\bar{n}} = \frac{4\pi^2}{l^2} EI_{i\bar{n}}$$

і стрижень витримає зростання стискувальної сили до  $P_{\text{кр}2}$ .

Так само, щоб не допустити прояву другої критичної сили потрібно там, де повинні мати місце пучності при втраті стійкості, що відповідає значенням другої критичної сили розмістити опори з зазором, який дорівнює допустимому прогину. Тоді як тільки значення стискувальної сили наблизяться до другого критичного значення, стрижень, втрачаючи стійкість за другою формою згину, торкнеться опори і його довжина «розділиться» на три частини довжиною  $l/3$  кожна і тепер для нього критичною силою буде  $P_{\text{ед}3} = \frac{9\pi^2}{l^2} EI_{i\bar{n}}$ , а стрижень витримає зростання критичної сили до  $P_{\text{кр}3}$ .

В цілому, ідея створення стрижня, що не має на практиці критичних сил, тобто такого, що не втрачає стійкість від поздовжньої стискувальної сили базується на автоматичній зміні жорсткості системи стрижень-опора, наприклад, зміні довжини стрижня між опорами при наближенні до значення критичних сил, а після проході - поверненні до попереднього значення, що дає можливість усунути втрату стійкості при зростанні стискувальної сили до максимально-допустимого значення, який визначається з умови міцності. При цьому для усунення критичних станів стрижня по одній, двом, трьом тощо власним формам втрати стійкості опори-обмежувачі прогину слід встановлювати у місцях максимальних прогинів (пучностей) відповідних форм.

Якщо необхідно усунути втрату стійкості по всіх критичних формах, то встановлюють одну опору-обмежувач прогину по всій довжині стрижня.

Для перевірки можливості практичної реалізації запропонованого методу були проведені випробування на спеціально розробленій імітаційній моделі. Для моделювання гнучкого стрижня як масивного тіла з розподіленою масою використовувалась система візуального програмування Simscape Multibody. Моделювався горизонтально розташований сталевий стрижень круглого перерізу з гнучкістю  $\lambda = 100$  діаметром  $D = 0,02$  м і довжиною  $L = 1$  м. Під дією ваги стрижня його статичний прогин дорівнює  $y_0 = 0,21$  мм. Метод закріплення – шарнірний (одна опора є шарнірно-нерухомою, інша – шарнірно-рухомою). Для моделювання гнучкого стрижня використовувався метод апроксимації гнучкого тіла фіксованим набором дискретних гнучких тіл з зосередженими параметрами.

Створена модель досліджувалась у діапазоні значень позовдовжньої стискувальної сили від  $P = 0 \dots 70$  кН, щоб не перевищувати допустимих напружень виходячи з умови міцності. Експериментальне знайдене значення першої критичної сили склало  $P_{кр1} = 14,7$  кН.

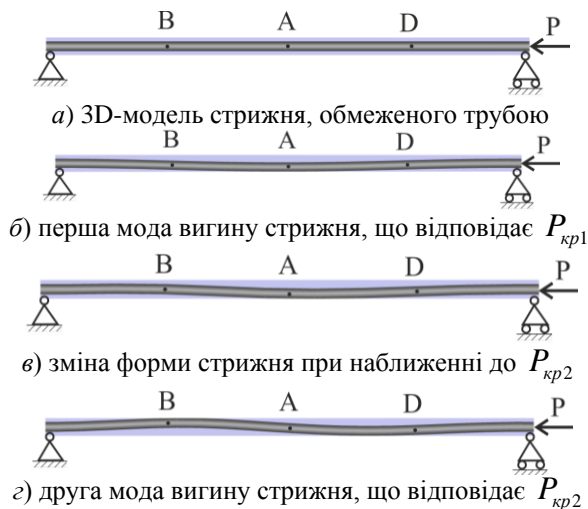
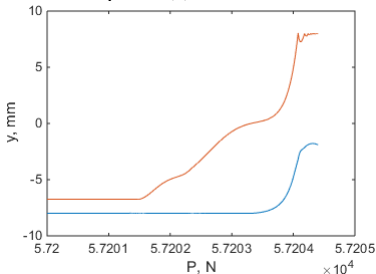


Рис. 1. 3D-модель стрижня і форми його вигину у трубі

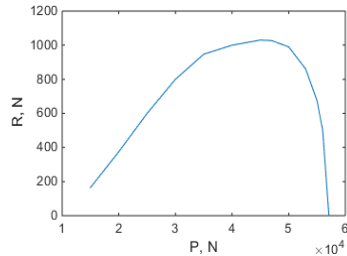
На рис. 1, а показана перша форма вигину стрижня при досягненні  $P_{кр1}$ . Стрижень деформувався, його максимальний прогин був обмежений трубою і склав 8 мм, що є максимально допустимим прогином для досліджуваного стрижня. Отримавши третю опору у пере-

різі з т. *A*, подальша деформація перерізу стрижня у т. *A* стала неможливою. Сила реакції третьої опори у місці, де її торкнувся стрижень, була незначною  $R_A = 1$  кН.

Зростання осьового навантаження  $P > P_{кр1}$  викликало деформації інших перерізів, хоча загалом стрижень залишався вигнутим за першою формою безпосередньо до  $P_{кр2}$ , що продемонстровано на рис. 1, в. Під час збільшення навантаження  $P = P_{кр1} \dots P_{кр2}$  сила реакції третьої опори зменшувалась до 0:  $R_A = R \dots 0$ . При наближенні до  $P_{кр2} = 57,2$  кН стрижень втратив першу форму згину і різко набув другої форми вигину, представлену на рис. 1, г. При цьому стрижень торкнувся обмежувачів у перерізах з т. *B* і *D* та отримав вже дві додаткових опори. Відповідні абсолютні значення сил реакції склали  $R_B = R_D = 2$  кН. Ці сили є максимальними у момент набуття форми і плавно зменшуються до нуля з подальшим зростанням осьового навантаження і деформації стрижня. Таким чином стрижень витримав значення другої критичної сили і почав далі опиратись повздовжній силі. На рис. 2 та 3 представлені залежності сил реакції і прогинів у характерних точках від величини прикладеного навантаження.



**Рис. 2. Залежність прогину у т. А та В від прикладеного навантаження**



**Рис. 3. Залежність сили реакції у місці контакту стрижня з обмежувачем (т. А) від навантаження**

Моделювання поведінки стрижня при подальшому збільшенні навантаження не проводилось, оскільки призвело б до зростання напружень у матеріалі вище границі пропорційності.

Результати дослідження показали принципову можливість створення та практичного застосування конструкцій зі стрижнями, що не мають критичних сил за Ейлером і не втрачають стійкості. Загальна ідея створення конструкцій, які не мають станів байдужої рівноваги полягає в тому, що вони повинні мати можливість при наближенні до таких станів змінювати свої властивості (параметри), а після його проходження - повертатися до вихідних властивостей.



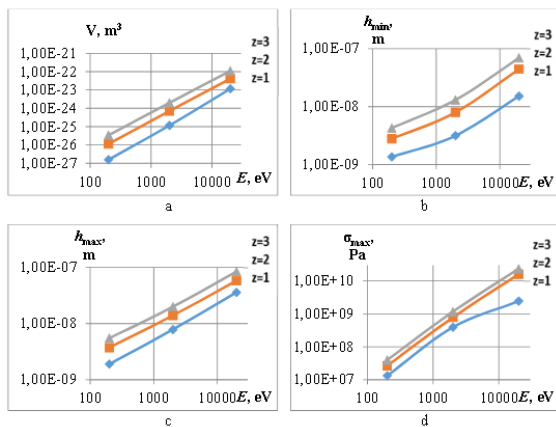
CREATION OF NANOSTRUCTURES ON ZIRCONIUM ALLOYS

*Kostyuk G. I., Bruiaka O. O., Kostyuk E. G.*

*National Aerospace University named by N.Ye. Zhukovsky “Kharkiv Aviation Institute”, Chkalov Street, 17, Kharkiv 61070, Ukraine, g.kostyuk@khai.edu*

The action of ions was considered  $B^+$ ,  $C^+$ ,  $N^+$ ,  $Si^+$ ,  $Al^+$ ,  $V^+$ ,  $Cr^+$ ,  $O^+$ ,  $Fe^+$ ,  $Ni^+$ ,  $Co^+$ ,  $Y^+$ ,  $Zr^+$ ,  $Mo^+$ ,  $Hf^+$ ,  $Ta^+$ ,  $Pt^+$  with charge numbers 1, 2, 3 and energies 200, 2000, 20000 eV, calculated temperature fields, their growth rates and temperature stresses, which were selected areas of the material, which implemented the criteria for the formation of nanostructures: temperatures lie in the range 500–1500 K, their growth rates exceed  $10^7$  K/s or temperature stresses exceed  $10^{10}$  N/m<sup>2</sup> and calculated the volume of grain  $V_i$ , the minimum  $h_{min}$  and maximum  $h_{max}$  depth of its occurrence.

So, for the case of action of boron ions have a grain volume range of  $1.57 \cdot 10^{-27}$  to  $10.8 \cdot 10^{-22}$  m<sup>3</sup> with a minimum depth of  $1.35 \cdot 10^{-9}$  to  $6.39 \cdot 10^{-8}$  and the maximum of  $1.9 \cdot 10^{-9}$  to  $8.47 \cdot 10^{-8}$  m, and the temperature voltage from  $8.1 \cdot 10^6$  to  $1.3 \cdot 10^6$  m (Fig. 1).



**Fig. 1. Dependence of the nanocluster (NC) volume (a), minimum (b) and maximum (c) depth of occurrence of NC, maximum temperature stresses (d), under the action of boron ions ( $B^+$ ) with different charge ( $z = 1, z = 2, z = 3$ ) on zirconium alloy Zr1Nb**

For carbon ions ( $C^+$ ) we have a change in the volume of NS from  $1.58 \cdot 10^{-27}$  to  $7.9 \cdot 10^{-23} \text{ m}^3$ , and the depth of occurrence: minimum from  $1.16 \cdot 10^{-9}$  to  $5.94 \cdot 10^{-8} \text{ m}$  and maximum from  $1.81 \cdot 10^{-9}$  to  $7.47 \cdot 10^{-8} \text{ m}$ , and  $\sigma$  from  $1.6 \cdot 10^7$  to  $1.2 \cdot 10^9 \text{ Pa}$ . The first paragraphs that follows a table, figure, equation etc. does not have an indent, either.

For  $N^+$  ions we have a range of grain volumes from  $1.51 \cdot 10^{-27}$  to  $6.24 \cdot 10^{-23} \text{ m}^3$ , and the voltage  $\sigma_{\max}$  from  $7.14 \cdot 10^7$  to  $4.8 \cdot 10^8 \text{ Pa}$ . As well as for boron and carbon ions, with an increase in energy or a charge number, the NS volume increases with temperature stresses.

It can be seen that with the growth of energy and charge and the value of temperature stresses, the volume significantly increases.

Transition to aluminum ions ( $Al^+$ ) the values of the volumes of NS lie within the range of  $1.4 \cdot 10^{-27}$  to  $4 \cdot 10^{-23} \text{ m}^3$ , and the depth from  $7.5 \cdot 10^{-10}$  to  $4 \cdot 10^{-9} \text{ m}$  minimum and from  $1.7 \cdot 10^{-10}$  to  $5.2 \cdot 10^{-8} \text{ m}$ . The growth of NS and temperature stresses and depths of the ion energy and its charge remains.

For vanadium ion ( $V^+$ ), values of the volumes are in the range of  $1.06 \cdot 10^{-27}$  to  $2.45 \cdot 10^{-23} \text{ m}^3$  and the depth of it: minimum of  $5.02 \cdot 10^{-10}$ – $3.29 \cdot 10^{-8} \text{ m}$ , maximum  $1.69 \cdot 10^{-9}$ – $4.72 \cdot 10^{-8} \text{ m}$ , and  $\sigma_{\max} = 6.77 \cdot 10^6$ – $7 \cdot 10^7 \text{ Pa}$ .

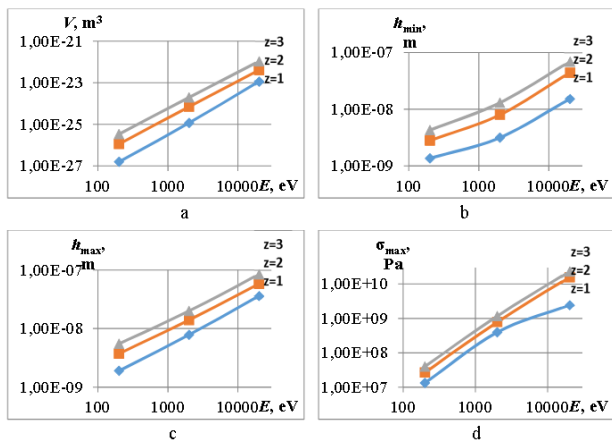
The growth of these values with increasing energy and ion charge is maintained. The growth of vanadium by ion mass is significantly reduced.

Similar features for chromium ion ( $Cr^+$ ) show that the volume of NS lies within  $6.25 \cdot 10^{-28}$  to  $1.14 \cdot 10^{-23} \text{ m}^3$ , and the depth of  $1.41 \cdot 10^{-10}$ – $2.23 \cdot 10^{-8} \text{ m}$  and  $1.6 \cdot 10^{-9}$ – $3.58 \cdot 10^{-8} \text{ m}$ , respectively, minimum and maximum,  $\sigma_{\max} = 1.48 \cdot 10^7$ – $7.69 \cdot 10^7 \text{ Pa}$ . Character of dependence was saved.

At transition to oxygen ions the range of volumes of NS lies within  $6.25 \cdot 10^{-28}$  to  $1.09 \cdot 10^{-23} \text{ m}^3$ , and depths of occurrence within  $1.3 \cdot 10^{-10}$ – $2.18 \cdot 10^{-8} \text{ m}$  and  $1.61 \cdot 10^{-9}$ – $3.52 \cdot 10^{-8} \text{ m}$ ,  $\sigma_{\max} = 4.7 \cdot 10^6$ – $7.5 \cdot 10^7 \text{ Pa}$  accordingly. For iron ion ( $Fe^+$ ) amounts of NS are in the range of  $1.43 \cdot 10^{-27}$  to  $5.13 \cdot 10^{-23} \text{ m}^3$  and depth  $8.9 \cdot 10^{-10}$  –  $1.7 \cdot 10^{-8} \text{ m}$  and  $1.78 \cdot 10^{-9}$ – $6.25 \cdot 10^{-8} \text{ m}$ , and  $\sigma_{\max} = 1.47 \cdot 10^7$ – $1.07 \cdot 10^8 \text{ Pa}$ , respectively. The values correlate with the ion mass: the greater the mass, the smaller the value. The NS volume for the case of the action of nickel ions ( $Ni^+$ ) is the value of  $5.8 \cdot 10^{-28} \text{ m}^3$ , and the depth of  $8.09 \cdot 10^{-11}$ – $2.98 \cdot 10^{-8} \text{ m}$  and  $1.61 \cdot 10^{-9}$ – $3.4 \cdot 10^{-8} \text{ m}$ , a  $\sigma_{\max} = 4.64 \cdot 10^6$ – $7.28 \cdot 10^7 \text{ Pa}$  respectively.

For cobalt ion ( $Co^+$ ) the volumes are in the range  $5.42 \cdot 10^{-28}$  –  $9.28 \cdot 10^{-24} \text{ m}^3$  and depth  $4.61 \cdot 10^{-10}$  –  $1.99 \cdot 10^{-8} \text{ m}$  and  $5.45 \cdot 10^{-9}$ – $3.32 \cdot 10^{-8} \text{ m}$ ,  $\sigma_{\max} = 4.54 \cdot 10^6$ – $7.2 \cdot 10^7 \text{ Pa}$  respectively. Similar dependencies for yttrium ion ( $Y^+$ ) give the values of volume NS  $5.1 \cdot 10^{-28}$ – $9.59 \cdot 10^{-24} \text{ m}^3$  and depth  $6.33 \cdot 10^{-10}$ – $2.04 \cdot 10^{-8} \text{ m}$  and  $4.16 \cdot 10^{-9}$ – $3.36 \cdot 10^{-8} \text{ m}$ ,  $\sigma_{\max} = 4.59 \cdot 10^6$ – $7.41 \cdot 10^7 \text{ Pa}$  respectively. The use of zirconium ions leads to change of the grain volume HS

$V=4.15 \cdot 10^{-28} - 6.9 \cdot 10^{-24} \text{ m}^3$ ,  $\sigma_{\max}=4.8 \cdot 10^6 - 6.69 \cdot 10^6 \text{ Pa}$  that is, the trend continues. For molybdenum ions have  $V=4.48 \cdot 10^{-28} - 6.7 \cdot 10^{-24} \text{ m}^3$ ,  $\sigma_{\max}=4.4 \cdot 10^6 - 6.88 \cdot 10^7 \text{ Pa}$ . Transition to hafnium ions gives volume HS  $V=3.24 \cdot 10^{-28} - 5.22 \cdot 10^{-24} \text{ m}^3$ ,  $\sigma_{\max}=3,15 \cdot 10^7 - 6,48 \cdot 10^7 \text{ Pa}$  (Fig. 2). For tantalum, tungsten, and platinum ions we have a close value.



**Fig. 2. Dependences of NC volume (a), minimum (b) and maximum (c) depth of occurrence of NC, maximum temperature stresses (d) of hafnium ions ( $\text{Hf}^{z+}$ ) with different charge ( $z = 1, z = 2, z = 3$ ) for zirconium and its alloy Zr1Nb**

According to the research, the following conclusions can be drawn:

1. It is shown that it is possible to obtain layers of nanostructures of sufficient size up to 0.1 mm by varying the energy of ions, its varieties and charges.
2. To reduce the probability of passing unnecessary reactions can be used zirconium ions and niobium, it's presents in the zirconium alloy Zr1Nb.
3. Considering the neutrality of materials to water, oxygen and other reagents, you can choose the cheapest ions of heavy metals for the treatment of zirconium alloys.

## References

1. Kostyuk G. I. Effective cutting tool with nanocoatings and nano-scale modified layers. Monograph reference book in 2 books. Planet-Print, Kharkiv (2016).
2. Kostyuk G. I., Popov V. V. Nanotechnology in aviation and general machine building industry: Planeta-Print Ltd, Kharkiv (2020).

## THE VOLUME OF THE NANOCUSTER AND ITS DEPTH AT ACTION OF IONS OF DIFFERENT ENERGIES, VARIETIES AND CHARGES ON TITANIUM ALLOY VT-4

*Kostyuk G. I., Torosian H. D., Melkoziyova O. M.*

*National Aerospace University named by N.Ye. Zhukovsky "Kharkiv Aviation Institute", Chkalov Street, 17, Kharkiv 61070, Ukraine, g.kostyuk@khai.edu*

This paper discusses the volume of the nanostructured cluster and the depth of its occurrence in a magnesium alloy, which will provide a high resource of parts made of magnesium alloys. The volume of nanostructures under the single action of an ion on a titanium alloy makes it possible to predict the required density of the ion current in the flow for the complete filling of the layer, where it is possible to form nanostructures for this ion of the corresponding grade, energy and charge.

It is obvious that with the growth of ion energy and their charges, a significant increase in the volume of nanostructures is realized, and the charge for boron and carbon ions also affects the volume of  $V_{\max} = 1.1 \cdot 10^{-22} \text{ m}^3$  and the depth of occurrence of nanostructure volumes  $h_{\max} = 8.7 \cdot 10^{-8} \text{ m}$ ;  $h_{\min} = 7.3 \cdot 10^{-8} \text{ m}$  ( $E = 2 \cdot 10^4 \text{ eV}$ ).

For the case of the action of nitrogen and aluminum ions on the titanium alloy is determined by the energy and charge of the ion, and the depth of its occurrence increases significantly with the growth of energy and ion charge. The maximum depth at which there is a nanocluster is  $6.6 \cdot 10^{-8} \text{ m}$ , while the minimum is  $5.3 \cdot 10^{-8}$ , and the maximum volume of nanocluster is  $5.5 \cdot 10^{-23} \text{ m}^3$  at  $E = 2 \cdot 10^4 \text{ eV}$ .

Similar dependences for the case of action of vanadium and chromium ions are found. It is obvious that the energy, as well as the ion charge affect significantly, while the transition from vanadium to chromium practically did not change the nature and numerical values.

The same is observed for the depths of the nanocluster, and the depth of occurrence is significantly affected by the energy and charge of ions. In the case of oxygen and iron ions, the volume of the nanocluster also significantly depends on energy and charge, and the depth of the nanocluster (maximum and minimum),. The maximum volume of nanocluster -  $4.27 \cdot 10^{-23} \text{ m}^3$ , and the maximum and minimum depth – respectively  $6 \cdot 10^{-8}$  and  $4.71 \cdot 10^{-8} \text{ m}$  ( $E = 2 \cdot 10^4 \text{ eV}$ ).

The action of nickel and cobalt ions makes it possible to obtain nanoclusters of quite significant size, and their value depends significantly on the energy and charge of the ions. The same effect is experienced by the maximum and minimum depth of the nanocluster, but the transition from nickel to cobalt practically does not change either the volume of the nano-

cluster or the depth of its occurrence. The maximum volume of the nanocluster is  $6.32 \cdot 10^{-24} \text{ m}^3$ , and  $h_{\max} = 2.95 \cdot 10^{-8}$ ,  $h_{\min} = 1.91 \cdot 10^{-8} \text{ m}$  ( $E = 2 \cdot 10^4 \text{ eV}$ ;  $Z = 3$ ). Similar dependences for the case of action of yttrium and zirconium ions are shown in Fig. 1, also there is a determining dependence of the volume (Fig. 1, *a*) and depths of its occurrence (Fig. 1, *b, c*) from the energy and charge of the ion, whereas the transition from yttrium ion to zirconium ion does not change these dependences.

Under the action of molybdenum and hafnium ions on magnesium alloy volume and depth of nanoclusters depend essentially on the energy and charge of the ion. For these ions the values volumes and depths of occurrence are almost identical.

For the case of the action of tantalum and tungsten, the influence of the ion variety is practically absent, and the determining influence of the ion energy and charge is observed. The maximum volume of nanocluster –  $4.38 \cdot 10^{-24} \text{ m}^3$ , and the maximum and minimum depth of its occurrence –  $2.69 \cdot 10^{-8}$  and  $1.69 \cdot 10^{-8} \text{ m}$ , respectively.

Under the action of platinum on the titanium alloy, a high influence of energy and ion charge on the volume and depth of its occurrence is also noted. In this case the volume of nanocluster –  $4.97 \cdot 10^{-24} \text{ m}^3$  and the depth of occurrence is  $h_{\max} = 2.71 \cdot 10^{-8} \text{ m}$ ,  $h_{\min} = 1.7 \cdot 10^{-8} \text{ m}$ .

The obtained dependences will be necessary to determine the required current density of the corresponding grade, charge and energy for the complete filling of the layer with nanostructures, and choosing the necessary energies, charges and ion grades to obtain nanostructures of the mainly required thickness, we similarly assess the required current densities in each layer.

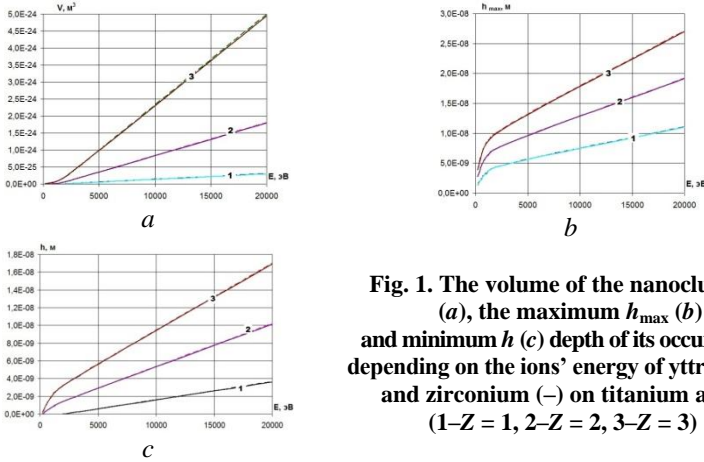
Knowing the volume occupied by the nanostructure at the corresponding energies, grades and charges of ions and the range of depths at which this volume is located, it is obviously possible to estimate the density of the ion current.

Then, according to the known ranges of the depth of the zones where nanostructures are formed, we choose the energy, grade and charge of the ions to completely fill the volume in depth, i.e. so that they complement each other. Next, we determine the current density of each of the ion and charge grades in order to fill the required volume of the surface layer of the part with nanostructures as much as possible (it is desirable that the end of the first layer is the beginning of the second, the end of the second – the beginning of the third layer, and so on).

Then for any  $i$ -th layer the current density is defined as:

$$j_i = \frac{h_{i2} - h_{i1}}{V_{HCi}} z_i e,$$

where  $h_{i1}$  and  $h_{i2}$  are the initial and final coordinates of the zone where nanostructures for the  $i$ -th ion are realized;  $V_{HCi}$  is the volume of the zone where nanostructures are formed;  $z_i$  is the charge number of the  $i$ -th ion;  $e$  is the electron charge.



**Fig. 1. The volume of the nanocluster  $V$  (a), the maximum  $h_{\max}$  (b) and minimum  $h$  (c) depth of its occurrence depending on the ions' energy of yttrium (–) and zirconium (–) on titanium alloy (1– $Z = 1$ , 2– $Z = 2$ , 3– $Z = 3$ )**

Knowing  $j_i$ ,  $V_{HCi}$ ,  $h_{i1}$ ,  $h_{i2}$ , and  $z_i$  and by choosing  $E_{i_s}$ , we can form the required number of ion flows, allowing to obtain a nanostructured layer of the required thickness, and taking into account the technical problem of the formation of non-monoenergetic-charged ion flows, it is possible to solve the problem of technological parameters of ion processing.

1. The principal possibility of designing the surface layer in a titanium alloy by creating nanostructures of different composition and physical and mechanical characteristics is shown.

2. It is obvious that the ion energy and its charge have a determining influence on the volume of the nanocluster, while the ion mass, however, is not so significant.

3. The depth of the nanocluster reaches tenths of a micrometer, that is, a layer of material experiencing significant changes, quite significant, and if we consider the possibility of ion diffusion and even anomalous diffusion, it is possible to obtain layers with altered characteristics within a few micrometers.

4. It is obvious that for a number of ion pairs (under their action on a magnesium alloy) the dependences of the nanocluster volume and the depth of its occurrence on energy and charge are the same. Such pairs are: "vanadium-chromium", "nickel-cobalt", "yttrium-zirconium", "tantalum-tungsten" and "molybdenum-hafnium".

## DESIGN OF NEW NANOCOATINGS BASED ON HARD ALLOY

*Kostyuk G. I., Shyrokyi Yu. V., Yevsieienkova H. V.*

*National Aerospace University named by N.Ye. Zhukovsky "Kharkiv Aviation Institute", Chkalov Street, 17, Kharkiv 61070, Ukraine, g.kostyuk@khai.edu*

The possibility of creating high-entropic nitride, carbide, boride and oxide coatings on a solid T12A alloy was researched, and the possibility of applying nitrides, carbides, borides and oxides of hafnium, zirconium, molybdenum, tungsten, yttrium and nickel was considered. For that, on the basis of the joint problem of thermal conductivity and thermoelasticity, the volume of grain and the depth of occurrence for the elements considered, as well as nitrogen, carbon, boron and oxygen were determined. For nitrogen, the dependence of the grain volume of the maximum and minimum depth of occurrence was found. It was determined that the volume for low energies of the order of 200 eV corresponds to the nanograins, whereas at higher energies it exceeds them, the depth of occurrence of the volume in the first case lies in the range  $8.6 \cdot 10^{-10} \dots 3.9 \cdot 10^{-9}$  m – the minimum and  $2.7 \cdot 10^{-9} \dots 6.8 \cdot 10^{-9}$  m – the maximum.

For the case of the action of boron ions, the grain size increases: it lies in the range of  $4.4 \cdot 10^{-9} \dots 1.364 \cdot 10^{-7}$  m. So, in the last case we deal with submicrograin, the depth of its occurrence: the minimum lies in the range of  $1.2 \cdot 10^{-9} \dots 9.29 \cdot 10^{-8}$  m, and the maximum –  $2.9 \cdot 10^{-9} \dots 1.07 \cdot 10^{-7}$  m. In this case, the depths of occurrence exceed all the previous ones, so well as the grain size.

Turning to the zirconium ( $Zr^+$ ) dependencies, we find that NS is realized for practically all the energies studied. Moreover at 200 eV the depths of occurrence are: the minimum –  $0 \dots 6.3 \cdot 10^{-10}$  m; the maximum  $3.34 \cdot 10^{-9} \dots 5.43 \cdot 10^{-9}$  m. At 2000 eV the minimum –  $6.37 \cdot 10^{-10} \dots 5.37 \cdot 10^{-9}$  m; Maximum –  $5.4 \cdot 10^{-9} \dots 1.25 \cdot 10^{-8}$  m. For 20 keV, the minimum depth of occurrence is  $4.6 \cdot 10^{-9} \dots 2.48 \cdot 10^{-8}$  m; the maximum is  $1.54 \cdot 10^{-8} \dots 3.52 \cdot 10^{-8}$  m.

From a comparison of the depths of NS for hafnium and zirconium ions with the penetration of nitrogen ions, we see that many nitrogen energies cannot be used, because the depth of their penetration is greater, and in many of the regimes nitrides, carbides, borides and oxides will not be formed, but there will be a rather large amount of intermetallides that have small physical and mechanical characteristics, so consequently there will be zones in the material with reduced properties, that will not provide the appearance of highly entropic nitride coatings with good characteristics.

Depths of occurrence of NS for yttrium ions ( $Y^+$ ) at an energy of 200 eV are: the minimum –  $0 \dots 1.23 \cdot 10^{-9}$  m, the maximum –  $1.92 \cdot 10^{-9} \dots 4.54 \cdot 10^{-9}$  m. At an energy of 2000 eV: the minimum –  $6.53 \cdot 10^{-10} \dots 5.79 \cdot 10^{-9}$  m. The maximum –  $5.45 \cdot 10^{-9} \dots 1.25 \cdot 10^{-8}$  m. At 20 keV: the minimum –  $4.65 \cdot 10^{-9} \dots 2.49 \cdot 10^{-8}$  m; The maximum is  $1.55 \cdot 10^{-8} \dots 3.55 \cdot 10^{-8}$  m.

The possibility of nitride formation taking into account the spatial nature of the action of nitrogen ions and basic metals was considered. A high-entropy coating with six metals can be realized in a VT2-MBC installation, where are four evaporators, two of which will contain cathodes of pure metals, and the other two will have two-component cathodes. So, for example, if one of the cathodes will be from the ZrHf20 (20 % Hf + 80 % Zr), In order to ensure the production of a highly entropic coating, it is necessary that hafnium be 7.5 %, and zirconium 30 % – the maximum possible amount of one component in the highly entropic coating. Then the calculations show that the remaining elements should be contained 15.6225 % in both single-component cathodes and in the two-component cathode. The calculations show that the operating time of the cathode with the material of the ZrHf20 should be four times less than the operating time of the remaining ones, which will ensure the required component ratio. The cathode must work periodic in order to ensure that the corresponding component ratios in the highly entropic nitride, carbide, boride and oxide coatings are obtained with the minimum amount of intermetallic compounds and amorphous phase.

Investigations of the action of ions B, O, N, Al, Ti, Cr with energy of 200, 2000 and 20000 eV on carbide CT T12A were carried out. As a result of the combined action of the considered types of ions, we can obtain a high-entropy coating. Taking into account the action of nitrogen ions, that is, selecting the appropriate ion energy, it is possible to obtain a high-entropy nitride, carbide, boride, sulfide, phosphide or oxide nanostructured coating.

By creating layers of high-entropy nitride, carbide, boride, sulfide, phosphide and oxide nanostructured coatings and selecting a sequence of layers (the first on the surface taking into account the adhesive interaction with the material being processed), we can design an effective cutting tool of high performance. The use of phosphorus and sulfur ions will allow to obtain almost the same volume of grains and the depth of their formation, so there is a real opportunity to create layers at the same time successfully working at sufficiently high temperatures (sulfides) with high resistance to abrasive wear (phosphides).

It is shown that in order to obtain effective high-entropy coatings, it is necessary to provide an appropriate space-time distribution law of the ion supply to the CT material by controlling the installation.

An algorithm for selecting technological modes for obtaining high-entropy nitride, carbide, boride and oxide nanocoating with alternating layers is proposed, taking into account the adhesive interaction of the surface layer with the processed material.

## References

1. Kostyuk, G.: Prediction of the Microhardness Characteristics, the Removable Material Volume for the Durability Period, Cutting Tools Dura-



bility and Processing Productivity Depending on the Grain Size of the Coating or Cutting Tool Base Material, *Advances in Manufacturing II. Lecture Notes in Mechanical Engineering*, 300–316 (2019).

2. Kostyuk, G., Popov, V., Kostyk, K.: Computer Modeling of the obtaining nanostructures process under the action of laser radiation on steel. *CEUR Workshop Proceedings*, 2353, 729–743 (2019).

3. Kostyuk, G., Nechyporuk, M., Kostyk, K.: Determination of Technological Parameters for Obtaining Nanostructures under Pulse Laser Radiation on Steel of Drone Engine Parts. In: *10th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT)*, 208–212. IEEE, Leeds, United Kingdom (2019).

## **PRINCIPLES FOR CREATING A NEW CLASS OF CUTTING TOOLS THAT ENSURE THE HIGHEST POSSIBLE EFFICIENCY OF FORMING AND PRODUCTIVITY OF MILLING**

*Kostyuk G. I.*

*National Aerospace University named by N.Ye. Zhukovsky “Kharkiv Aviation Institute”, Chkalov Street, 17, Kharkiv 61070, Ukraine, g.kostyuk@khai.edu*

Calculations were made for embodiments CT:

– VK10 (90 % WC and 10 % Co);

– a modified VK10 (79,7 % WC and 9,5 % Co, 1,3 % CrN; AlN 6,5 %, TiN 3 %) and VK20 (80 % WC and 20 % Co).

Calculated amounts of nanostructures ( $V$ ), the minimum ( $h_{\min}$ ) and the maximum ( $h_{\max}$ ) of depth, as well as the grain size ( $a$ ). The criterion for the formation of nanostructures in the volume considered the achievement of the desired temperature range (500...1500 K) implementing temperature increase rate of more than  $10^7$  K/s. Were determined from the dependence of these quantities of energy ions (200, 2000, 20000 eV) by the action of one-, two- and triply charged ions. These values were calculated for the case of steps ions: boron, carbon, nitrogen, aluminum, vanadium, chromium, oxygen, iron, nickel, cobalt, yttrium, zirconium, molybdenum, hafnium, tantalum, tungsten and platinum. comparing these values were held to consider the three cutting tools.

In the case of the action of nitrogen ions (200 eV) to have a volume of  $5.8 \text{ VK10} \cdot 10^{-27} \text{ m}^3$ ,  $h_{\min} = 7,97 \cdot 10^{-10} \text{ m}$ ,  $h_{\max} = 3,02 \cdot 10^{-9} \text{ m}$  and a grain size is  $2.23 \cdot 10^{-9} \text{ m}$ . To obtain the volume of  $2.91 \text{ Modified VK10} \cdot 10^{-27} \text{ m}^3$ ,  $h_{\min} = 0$ ,  $h_{\max} = 2,88 \cdot 10^{-9} \text{ m}$  and a grain size is  $1.77 \cdot 10^{-9} \text{ m}$ . If actions for nitrogen ions have VK20 volume  $7.42 \cdot 10^{-26} \text{ m}^3$ ,  $h_{\min} = 0$ ,  $h_{\max} = 8,46 \cdot 10^{-9} \text{ m}$ , and the grain size is  $5.21 \cdot 10^{-9} \text{ m}$ .

Increased energy 20 keV results in a substantial increase in the NC of volume, and it is  $4.46 \cdot 10^{-24} \text{ m}^3$  depth also increase somewhat  $h_{\min} = 2,33 \cdot 10^{-9} \text{ m}$ ,  $h_{\max} = 2,69 \cdot 10^{-8} \text{ m}$ , and the grain size is  $2.04 \cdot 10^{-8} \text{ m}$ . VK20 amount  $2.63 \cdot 10^{-23} \text{ m}^3$ ,  $h_{\min} = 1,24 \cdot 10^{-8} \text{ m}$ ,  $h_{\max} = 5,73 \cdot 10^{-8} \text{ m}$ , and the grain size is  $3.69 \cdot 10^{-8} \text{ m}$ .

In the case of actions of yttrium ions at an energy of 200 eV we have a volume of  $3.98 \cdot 10^7 \text{ m}^3$ ,  $h_{\min} = 5,18 \cdot 10^{-10} \text{ m}$ ,  $h_{\max} = 2,72 \cdot 10^{-9} \text{ m}$ , the grain size is  $1.97 \cdot 10^{-9} \text{ m}$ . To obtain the volume of 4.06 modified VK10  $\cdot 10^{-8} \text{ m}^3$ ,  $h_{\min} = 0$ ,  $h_{\max} = 1,49 \cdot 10^{-9} \text{ m}$ , grain size is  $9.19 \cdot 10^{-10} \text{ m}$ . VK20 volume  $3.07 \cdot 10^{-27} \text{ m}^3$ ,  $h_{\min} = 0$ ,  $h_{\max} = 4,32 \cdot 10^{-9} \text{ m}$ , and a grain size of  $2.7 \cdot 10^{-9} \text{ m}$ .

Increasing energy of 20 kV leads to an increase in the grain size VK10 to  $1.92 \cdot 10^{-24} \text{ m}^3$ ,  $h_{\min} = 1,3 \cdot 10^{-8} \text{ m}$ ,  $h_{\max} = 1,99 \cdot 10^{-8} \text{ m}$ , and the grain size is  $1.54 \cdot 10^{-8} \text{ m}$ . To 6.8 VK20  $\cdot 10^{-24} \text{ m}^3$ ,  $h_{\min} = 1,54 \cdot 10^{-8} \text{ m}$ ,  $h_{\max} = 2,99 \cdot 10^{-8} \text{ m}$ , and the grain size is  $2.35 \cdot 10^{-8} \text{ m}$ .

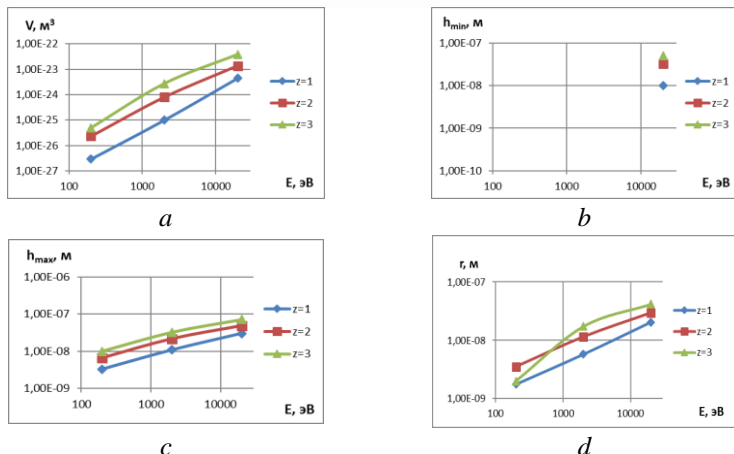
In the case of actions on the VK10 hafnium ions (200 eV) we have volume  $1.18 \cdot 10^{-25} \text{ m}^3$ ,  $h_{\min} = 3,94 \cdot 10^{-9} \text{ m}$ ,  $h_{\max} = 7,76 \cdot 10^{-9} \text{ m}$ , the grain size is  $60.9 \cdot 10^{-9} \text{ m}$ . Move to higher energies leads to an increase in volume to  $2.6 \cdot 10^{-24} \text{ m}^3$ ,  $h_{\min} = 1,5 \cdot 10^{-8} \text{ m}$ ,  $h_{\max} = 2,21 \cdot 10^{-8} \text{ m}$ , grain size is  $1.71 \cdot 10^{-8} \text{ m}$ . VK10 have modified volume  $2.54 \cdot 10^{-28} \text{ m}^3$ ,  $h_{\min} = 0$ ,  $h_{\max} = 2,2 \cdot 10^{-9} \text{ m}$ , grain size is  $7.86 \cdot 10^{-10} \text{ m}$ . VK20 grain volume up to  $6.41 \cdot 10^{-27} \text{ m}^3$ ,  $h_{\min} = 0$ ,  $h_{\max} = 3,74 \cdot 10^{-9} \text{ m}$ , and the grain size is  $2.3 \cdot 10^{-9} \text{ m}$ .

Going to higher energies resulting in an increase in grain volume to  $2.64 \cdot 10^{-25} \text{ m}^3$ ,  $h_{\min} = 0$ ,  $h_{\max} = 1,29 \cdot 10^{-8} \text{ m}$ , and the grain size is  $7.96 \cdot 10^{-9} \text{ m}$ . VK20 grain volume increases to  $4.6 \cdot 10^{-24} \text{ m}^3$ ,  $h_{\min} = 6,01 \cdot 10^{-9} \text{ m}$ ,  $h_{\max} = 2,67 \cdot 10^{-8} \text{ m}$ , and the grain size is  $2.06 \cdot 10^{-8} \text{ m}$ .

The study was performed for singly charged ions, battery rise results in an increase of particularly significant quantities kVe at 20 and  $z = 3$ .

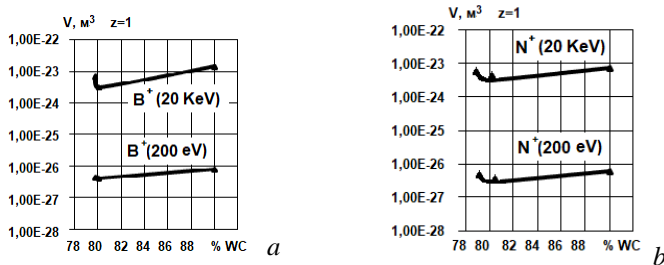
Consider the action of boron ions (B+), nitrogen (N+), yttrium (Y+) and hafnium (Hf+) to the modified VK10 (79.7 % WC). VK20 (80 % WC) and VK10 (90 % WC), as in Fig. 1 shows the dependence of the grain size (a), the minimum (b) and maximum (c) NS depth and the grain radius of the ion N+ (Fig. 1), for the case of action on the modified VK10.

To assess the degree of influence of the cemented carbide composition (percentage of WC in a material) on the efficiency of producing nanostructures these ions were constructed according to the grain volume of the proportion of the tungsten carbide in CT material for the case of steps of boron ion (B+), nitrogen (N+), yttrium (Y+) and hafnium (Hf+) (Fig. 2). Analysis of the results shows that for low mass ions of boron and nitrogen percentage of tungsten carbide effect slightly, whereas with increasing mass of the ion, this difference becomes significant (especially hafnium ions it varies by more than an order of magnitude). All this testifies to the fact that the mass of the ion significantly affects the volume, and therefore the grain size.



**Fig. 1. Dependencies volume nanocluster (NC) (a) and the minimum (b) and maximum (c) depth and radius of NC (d), the energy nitrogen ions ( $N^+$ ) with different charge ( $z = 1, z = 2, z = 3$ ) VK10 modified**

It is seen that for all ions minimum value for the grain size realized VK20 somewhat larger for the modified VK10 and VK10 is significantly higher for the (classical). These results suggest the possibility to use the modified VK10, which has a high physical-mechanical characteristic than VK20 and VK10, although the grain size had substantially the same as that of the VK20.



**Fig. 2. The dependences of the NC volume percent tungsten carbide composition for modified VK10 (WC – 79.7 %), VK20 (WC – 80.00 %) and VK10 (WC – 90.00 %) under the action of yttrium ions (a) and hafnium (b)**

Consideration of the action of boron ions, nitrogen, yttrium and hafnium to the modified VK10 (WC – 79.7 %), VK20 (WC – 80.00 %) and VK10 (WC – 90.00 %) showed:

1. Value of the ion energy and the ion charge states greatly affect the grain size (with increasing energy of the charge and the grain size increases);

2. Increase the percentage composition of the tungsten carbide results in grain growth, and with the increasing mass ion reduction of the grain size is more significant that it can be used to obtain the required grain size;

3. Designing a cutting tool material with the possibility of formation of nanostructures shows that not always increase the proportion of tungsten carbide tool enhances the performance and efficiency, and often the grain size has a decisive influence.

## **КОНЦЕПЦІЇ ТА ПРИНЦИПИ СТВОРЕННЯ ВИСОКОЕФЕКТИВНИХ РІЗАЛЬНИХ ІНСТРУМЕНТІВ І ВИСОКОРЕСУРСНИХ ДЕТАЛЕЙ З УРАХУВАННЯМ ЗМІЦНЕННЯ**

*Костюк Г. І.<sup>1</sup>, Попов В. В.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Національний аерокосмічний університет ім. Н.С. Жуковського «ХАІ»*

<sup>2</sup>*Акціонерне товариство ФЕД, Харків*

Концепція полягає в тому, що конструювання РІ і деталей зі зміцненням спрямовано на кінцевий результат досягнення максимуму ефективності формоутворення завдяки РІ, максимуму стійкості або продуктивності оброблення для РІ та для деталей досягнення максимального ресурсу або надійності.

Концепція для різального інструменту базується на виконанні таких принципів:

1. Потрібно вибрати поєднання покриття – опрацьований матеріал та основний матеріал РІ – опрацьований матеріал, які забезпечують мінімальну їх адгезійну взаємодію і, отже, ефективне механічне оброблення.

2. Максимальну адгезійну взаємодію, а отже, і ефективну роботу покриттів на РІ і деталях з покриттями буде забезпечено при максимумі різниці електронегативності матеріалів покриття й деталі (РІ), що також забезпечить максимум адгезії, а отже, і ефективну й тривалу роботу РІ і деталей агрегатів.

3. Як критерій роботоздатності РІ можна взяти технологічні критерії: критична шорсткість, точність розміру або форми (наприклад, максимально допустима конусність, бочкоподібність, хвилястість та ін.)

4. Ефективність формоутворення й роботоздатність твердих сплавів з покриттями під час оброблення загартованих сталей визначається розміром зерна в покритті, причому меншому розміру зерна

заввичай (але не завжди) відповідає більш ефективне формоутворення (максимальний об'єм матеріалу, що знімається за період стійкості) і його роботоздатність.

5. Критерієм ефективного застосування покриття буде така умова: розмір зерна в покритті має бути меншим, ніж в основному матеріалі РІ. Показано найбільш ефективну роботу покриттів з наноструктурами. Виявлено, що зі зростанням температури розмір зерна збільшується, а мікротвердість знижується.

6. Адгезійне зношення (видалення матеріалу деталі й РІ через схоплення з поверхнею) РІ або деталі (контртіло) – усувається вибором поєднання матеріалів з мінімальною адгезійною взаємодією.

7. Дифузійне зношення пов'язане з дифузією легувальних елементів з матеріалу РІ або деталі зменшується завдяки бар'єрним покриттям або наноструктурним шарам на поверхні.

8. Якщо необхідно отримати конкретне зерно НС, то вибирають матеріал катода меншої вартості, іон з якого дасть необхідний або близький розмір зерна. Цей принцип успішно функціонує для важких іонів.

9. При виборі багат шарових і моношарових покриттів необхідно враховувати напружений стан у зоні переходу від одного покриття до іншого й від покриття до основного матеріалу.

10. Згинальна міцність різальної частини РІ, а також елементів деталей, які працюють на вигин і втомну міцність, має оцінюватися з урахуванням підвищення ФМХ завдяки зміцненню або покриттям.

11. Принципово доведено можливість заміни шліфування точінням при обробленні загартованих сталей.

Під час дії фемтосекундного лазерного випромінювання для одержання наноструктурованого шару принципи дещо змінюються:

1. Необхідно досягти максимально можливої дії фокусувального пристрою для одержання мінімального розміру плями дії лазерного випромінювання на оброблюваний матеріал. Це приводить до отримання режиму з мінімально можливими витратами енергії, а при високій частоті роботи лазера продуктивність оброблення може бути досить високою.

2. Можна вибирати технологічні режими, коли завдяки роботі в основному температурному діапазоні (1500...500 К), та при швидкостях зростання температури більш ніж  $10^7$  К/с реалізуються режими з меншими витратами енергії.

Для урахування усіх можливостей отримання наноструктур треба перевірити величини температурних напружень, що розширить коло технологічних параметрів одержання наноструктур.

## Література

1. Kostyuk G. I. Nanotechnology in aviation and general machine building industry : monograph / G. I. Kostyuk, V. V. Popov. – Kharkiv : Planeta-Print Ltd, 2020. – 688 p.
2. Kostyuk G. Computer Modeling of the obtaining nanostructures process under the action of laser radiation on steel / G. Kostyuk, V. Popov, K. Kostyk // Proceedings of the Second International Workshop on Computer Modeling and Intelligent Systems CMIS-2019, Zaporizhzhia, Ukraine, 15–19 April 2019. – P 729–743.
3. Kostyuk G. Volume of the Nanocluster and Its Depth at Effect of Ions of Different Energies, Varieties and Charges on Titanium Alloy VT-1 / G. Kostyuk, V. Popov, K. Kostyk // International Conference on Advanced Manufacturing Processes (InterPartner–2019), Odessa, Ukraine, 10–13 September 2019. – P. 415–423.
4. Kostyuk G. Study of Ions Energy, Their Varieties and Charge on Temperature, Rate of Temperature Rise, Thermal Stresses for Nanostructures on Construction Materials / G. Kostyuk, V. Popov, M. Nechyporuk, K. Kostyk // International Conference on Advanced Manufacturing Processes (InterPartner–2019), Odessa, Ukraine, 10–13 September 2019. – P. 470–477.
5. Kostyuk G. The volume of the nanocluster and its depth at action of ions of different energies, varieties and charges on titanium alloy VT-1 / G. Kostyuk, V. Popov, K. Kostyk // Book of abstracts Grabchenko's international conference on advanced manufacturing processes, Odessa, Ukraine, 10–13 September 2019. – P. 77.

## **CREATION OF NEW BORIDE, SULPHIDE, PHOSPHIDES AND OXIDE NANOCOATINGS ON HARD ALLOY**

*Kostyuk G., Romanov M.*

*National Aerospace University named by N.Ye. Zhukovsky “Kharkiv Aviation Institute”, Chkalov Street, 17, Kharkiv 61070, Ukraine, g.kostyuk@khai.edu*

The possibility of creating high-entropic boride and oxide coatings on a solid T12A alloy was researched, and the possibility of applying borides and oxides of hafnium, zirconium, molybdenum, tungsten, yttrium and nickel was considered. For that, on the basis of the joint problem of thermal conductivity and thermoelasticity, the volume of grain and the depth of occurrence for the elements considered, as well as boron and oxygen were determined.

For the case of the action of boron ions, the grain size increases: it lies in the range of  $4.4 \cdot 10^{-9} \dots 1.364 \cdot 10^{-7}$  m. So, in the last case we deal with submicrograin, the depth of its occurrence: the minimum lies in the range of  $1.2 \cdot 10^{-9} \dots 9.29 \cdot 10^{-8}$  m, and the maximum –  $2.9 \cdot 10^{-9} \dots 1.07 \cdot 10^{-7}$  m. In this case, the depths of occurrence exceed all the previous ones, so well as the grain size.

The transition to oxygen ions (for the formation of oxides) leads to a significant reduction in grain size to  $3.94 \cdot 10^{-9} \dots 1.04 \cdot 10^{-7}$  m, the latter value already corresponds to submicrograin. The range of depths of occurrence of the grain:  $7.49 \cdot 10^{-9} \dots 6.4 \cdot 10^{-8}$  m – the minimum and  $2.65 \cdot 10^{-9} \dots 7.7 \cdot 10^{-8}$  m – the maximum values.

In the future, depending on which sequence of layers we want to obtain based on the adhesive and strength properties of the coating, we select the surface layer of the coating and their alternation. To fulfill the high-entropy condition, we determine the fraction of hafnium involved in the process, taking into account the requirement which zirconium should not exceed 30 %. Then we estimate the duty cycle of the voltage pulses on the evaporator with the ZrHf<sub>20</sub> cathode and the fraction of the remaining components for which it is necessary to have one two-component cathode with a component ratio 50 %/50 % and two evaporators with one-component cathodes (moreover combining in the two-component cathode elements with close partial pressures at the same temperatures). Next, we consider (depending on the chosen sequence of layers), the first layer is external, for it we choose the range of depths: minimal and maximal, and also the grain size. The second in depth will be a layer of compounds, elements (or intermetallic compounds) depending on the nature of the operation of the CT: if the CT works with a shock load, the second layer should be made of pure metal (intermetallic) or a compound that dampens the information of the first layer. The second in depth will be a layer of compounds, elements (or intermetallic compounds) depending on the nature of the CT works: if the CT works with an impact load, then the second layer should be made of pure metal (intermetallic) or from a compound that dampens the information of the first layer. Subsequent layers can be from chemical compounds.

It was found that the volume corresponding to the NS is realized up to an ion energy of the order of 700...800 eV and a depth: for a minimum of  $0 \dots 2.2 \cdot 10^{-8}$  – m; for the maximum –  $1.8 \cdot 10^{-9} \dots 3.2 \cdot 10^{-8}$  m. It is seen that with increasing of ion mass, the volumes of NS and the depth of their occurrence are significantly reduced. This trend is tracked for practically all the ions considered. In order for nitrides to form, it is necessary that the charge and energy of the nitrogen ions be suchlike, and the depth of its occurrence were close to that obtained for hafnium.

Turning to the zirconium ( $Zr^{+}$ ) dependencies, we find that NS is realized for practically all the energies studied. Moreover at 200 eV the

depths of occurrence are: the minimum –  $0 \dots 6.3 \cdot 10^{-10}$  m; the maximum  $3.34 \cdot 10^{-9} \dots 5.43 \cdot 10^{-9}$  m. At 2000 eV the minimum –  $6.37 \cdot 10^{-10} \dots 5.37 \cdot 10^{-9}$  m; Maximum –  $5.4 \cdot 10^{-9} \dots 1.25 \cdot 10^{-8}$  m. For 20 keV, the minimum depth of occurrence is  $4.6 \cdot 10^{-9} \dots 2.48 \cdot 10^{-8}$  m; the maximum is  $1.54 \cdot 10^{-8} \dots 3.52 \cdot 10^{-8}$  m.

From a comparison of the depths of NS for hafnium and zirconium ions, we see that many nitrogen energies cannot be used, because the depth of their penetration is greater, and in many of the regimes borides and oxides will not be formed, but there will be a rather large amount of intermetallides that have small physical and mechanical characteristics, so consequently there will be zones in the material with reduced properties, that will not provide the appearance of highly entropic nitride coatings with good characteristics. For molybdenum ( $\text{Mo}^+$ ) the depth of occurrence of NS at an energy of 200 eV is: the minimum –  $0 \dots 1.18 \cdot 10^{-9}$  m, the maximum –  $1.89 \cdot 10^{-9} \dots 4.49 \cdot 10^{-9}$  m. At an energy of 2000 eV: the minimum –  $6.12 \cdot 10^{-10} \dots 5.65 \cdot 10^{-9}$  m; the maximum –  $5.59 \cdot 10^{-9} \dots 1.23 \cdot 10^{-8}$  m. At 20 keV: the minimum –  $4.47 \cdot 10^{-9} \dots 2.44 \cdot 10^{-8}$  m; the maximum –  $1.52 \cdot 10^{-8} \dots 3.48 \cdot 10^{-8}$  m.

For tungsten ( $\text{W}^+$ ) ions, similar graphs are presented. The depths of occurrence of the NS at an energy of 200 eV are: the minimum –  $0 \dots 9.89 \cdot 10^{-10}$  m, the maximum –  $1.77 \cdot 10^{-9} \dots 4.33 \cdot 10^{-9}$  m. At an energy of 2000 eV: the –  $4.38 \cdot 10^{-10} \dots 5.1 \cdot 10^{-9}$  m; the maximum –  $5.17 \cdot 10^{-9} \dots 1.17 \cdot 10^{-8}$  m. At 20 keV: the minimum –  $3.79 \cdot 10^{-9} \dots 2.19 \cdot 10^{-8}$  m; the maximum –  $1.42 \cdot 10^{-8} \dots 3.20 \cdot 10^{-8}$  m.

For nickel the minimum and maximum depths of grain occurrence decrease with ion mass increasing, and grain volumes are decreased significantly. The energy zone where is possible to obtain nanostructures increases, which has a positive effect on the physic and mechanical characteristics of the coating, which for a nanostructured grain has a large microhardness, yield stress, ultimate strength. Corrosion resistance is also increased, while the ability to absorb impact loads due to a decrease in the modulus of elasticity is increased. it is allows us to withstand high loads in the elastic zone, that is, for large deformations we have low stresses.

Dependences of nanocluster volume, minimum and maximum depth of NC on phosphorus ion energy are obtained. It can be seen that the volume of NC ranges from  $3.58 \cdot 10^{-28}$  to  $8.56 \cdot 10^{-24}$  m<sup>3</sup> (200 eV,  $z=1$  and 20 Kev,  $z = 3$ ), respectively, the minimum depth from  $0 \text{--} 2.01 \cdot 10^{-8}$ , the maximum is from  $1.43 \cdot 10^{-9}$  to  $3.25 \cdot 10^{-8}$  m (respectively 200 eV,  $z = 1$  and 20 Kev,  $z = 3$ ).

The transition to sulfur ions ( $\text{S}^+$ ) leads to a decrease in the volume of NC to  $3.58 \cdot 10^{-28} \text{--} 7.82 \cdot 10^{-24}$  m<sup>3</sup>, the minimum depth will be  $0 \text{--} 1.92 \cdot 10^{-8}$  and the maximum  $1.4 \cdot 10^{-9} \text{--} 3.14 \cdot 10^{-8}$  m, respectively, at  $E_i = 200$  eV,  $z = 1$  and  $E_i = 20$  Kev,  $z = 3$ .



It is seen that the values for these ions are close, but for phosphorus they are greater, since its atomic weight is less (30.97 AE) than that of sulfur (32.068) close values are reduced with a slight difference in the masses of ions. All this allows almost in the same layers to obtain phosphides and sulfides and this layer will increase both wear resistance and performance at sufficiently high temperatures (up to 2000 °C).

The actual size of the nanosilver for sulfides varies from 5.6 to 26 nm, for phosphorus ions and from 5 to 24 nm. That is, nanostructured layers can be realized for phosphides and sulfides.

### **References**

1. Kostyuk G. I. Nanotechnology in aviation and general machine building industry : monograph / G. I. Kostyuk, V. V. Popov. – Kharkiv : Planeta-Print Ltd, 2020. – 688 p.

### МЕТОДИ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ СТАРТАПІВ

*Іванова Н. Ю.<sup>1</sup>, Корольова О. О.<sup>2</sup>, Тадай Т. А.<sup>3</sup>*  
*Національний університет «Києво-Могилянська академія»*  
*E-mail: <sup>1</sup>n.ivanova@ukma.edu.ua, <sup>2</sup>korolyovaoo@ukma.edu.ua,*  
*<sup>3</sup>tatyanataday@gmail.com*

Важливою глобальною тенденцією, яка спостерігається в останні десятиліття, є те, що підприємницька діяльність продовжує зростати у всьому світі у самих різноманітних формах, в тому числі у вигляді стартапів. Появу такого нового типу активного підприємця, який у своїй діяльності застосовує нові технології, інновації та передові досягнення науки зумовила знаннева економіка.

Не обійшла ця тенденція і Україну. Наразі Україна опинилась в таких економічних умовах, коли активізація стартап руху є однією з основоположних передумов, що забезпечує технологічне оновлення та інноваційний розвиток країни в цілому. Однак, надзвичайно велика кількість стартапів припиняє своє існування на тих чи інших стадіях. Зокрема, платформа Startup Genome фіксує, що протягом трьох років питома вага таких стартапів становить 92 % [1]. Головними причинами провалів такої великої кількості стартапів є: неправильно сформована команда, неправильна бізнес-модель, висока конкуренція, продукт не потрібен ринку, слабкий маркетинг, відсутнє інвестування [2].

Дослідивши основні причини провалів стартапів можна зробити висновок, що життєздатність стартапу можна продовжити, якщо використовувати різні методи оцінки їх ефективності та життєздатності. Наприклад, product-market fit (PMF), який є одним з головних показників якості стартапу. Термін ввів в 2007 році інвестор і підприємець Марк Андресс, співзасновник венчурного фонду в ІТ Andreessen Horowitz. На його думку, саме product-market fit визначає життєздатність стартапу. Маркетолог Шон Елліс, який свого часу «придумав» growth hacking вважає product-market fit ключовим кроком у побудові високоприбуткової компанії [3].

Експерт з управління продуктами, автор книги Lean Product Playbook Ден Олсен під PMF розуміє кінцевий результат – коли стар-

тап, нарешті, створив продукт, що володіє цінністю для споживачів. Продукт відповідає реальним потребам клієнтів і перебуває у виграшному становищі порівняно з аналогами, які є на ринку.

Дослівно *product-market fit* перекладається як «відповідність продукту ринку». Якщо ж заглибитися в теорію, то *PMF* можна визначити як наявність продукту, що задовольняє потребу конкретного ринку і має цінність для споживача.

Досягнення відповідності продукту ринку – одна з найбільш важливих для стартапу цілей (при оцінці стартапу експерти *Rocket DAO* завжди враховують ці критерії). У той же час те, як цього можна досягти, зрозуміло далеко не завжди і не всім.

*Product-market fit* досягається зі створення ціннісної пропозиції і не може народитися з точкових поправок в продукті – наприклад, зміни дизайну, кольору та ін. Трьома складовими *PMF* є: Клієнт (ви знаєте, кому потрібен ваш продукт); Проблема (ви вирішуєте конкретну проблему Клієнта) і Рішення (Клієнт готовий платити за це Рішення). Алгоритм застосування *PMF* передбачає декілька кроків:

1) вивчення клієнта. На цьому кроці здійснюється сегментація ринку з тим, щоб чітко визначити цільового клієнта;

2) визначення потреби клієнта, причому, потреби, яка поки або не задоволена, або задоволена, але слабо;

3) визначення ціннісної пропозиції вашого продукту;

4) визначення функцій, які буде мати мінімально життєздатний продукт (*minimum viable product – MVP*);

5) створення прототипу *MVP* і випуск *MVP*;

6) просування продукту;

7) вивчення реакції користувачів;

8) доробка продукту [3].

Однак, на цьому етапі не варто зупинятися. Реакція користувачів повинна вивчатися регулярно, адже конкуренти теж не стоять на місці і в один прекрасний день вони створять аналог вашого продукту, який буде краще відповідати потребам ринку.

Таким чином, досягнення *PMF* – це циклічний процес, що складається зі створення/вдосконалення якоїсь цінності продукту, її масштабування, залучення клієнтів і вивчення їх реакції.

## Література

1. <https://www.getautopsy.com/research/top-startup-failure-reasons>
2. <http://startupgraveyard.io/#>
3. <https://vc.ru/marketing/88908-product-market-fit-что-это-takoe-i-pochemu-bez-nego-startup-ne-vzletit>

## **ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПРАВОВИХ ФОРМ ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНИХ КЛАСТЕРІВ В ЕКОНОМІЧНИХ РАЙОНАХ УКРАЇНИ**

*Ляшенко В. І.<sup>1</sup>, Трушкіна Н. В.<sup>2</sup>*

*Інститут економіки промисловості НАН України, м. Київ*

*E-mail: <sup>1</sup>slaval.aenu@gmail.com, <sup>2</sup>nata\_tru@ukr.net*

Світ зазнає глобальних трансформаційних перетворень у різних сферах економічної діяльності. Це вимагає пошуку якісно нових форм господарювання, які б відповідали сучасним економічним умовам. Підприємства, у т.ч. й у сфері транспорту й логістики, намагаються об'єднатися для подальшого розвитку й функціонування. Тому формування регіональної кластерної структури управління логістичною діяльністю в економічних районах на основі транспортно-логістичного кластеру створить переваги для успішного просування продукції.

Досвід країн ЄС свідчить, що кластеризація є однією з умов підвищення конкурентоспроможності національної та регіональної економік. Наприклад, економіка Фінляндії повністю кластеризована – у ній виділено 9 кластерів. Економіка Нідерландів розбита на 20 «мега-кластерів», на основі функціонування яких визначено пріоритети інноваційної політики держави. У Данії функціонує 29 кластерів, у яких беруть участь 40 % усіх підприємств країни, що забезпечують 60 % експорту. В Австрії діють трансграничні кластери з Німеччиною, Італією, Швейцарією, Угорщиною, а також активізуються зв'язки з Францією і Великобританією. У Німеччині створено промислові кластери. У Словенії розроблено програму національного розвитку кластерів [1]. Понад 60 міждержавних, регіональних, національних, громадських організацій об'єднано в Європейський кластерний альянс, який функціонує на основі Європейського кластерного меморандуму [2]. Таким чином, у більшості європейських країн кластери визнано дієвим інститутом соціально-економічного розвитку на різних рівнях.

Разом з цим, в Україні проблемою є відсутність напрацьованої бази нормативно-правового регулювання створення й функціонування кластерів як нового суб'єкта економічних і правових відносин. Сьогодні в чинному законодавстві України закріплено організаційно-правові форми об'єднань підприємств. Відповідно до ст. 120 Господарського кодексу України господарські об'єднання утворюються як асоціації, корпорації, консорціуми, концерни. Крім цього, ст. 127 передбачено створення й функціонування інших форм об'єднань підприємств (союзи, спілки, асоціації підприємців тощо). Варто зауважити, що існують передумови для виникнення нових виробничих систем у

сферах господарської діяльності. Але відсутнє поняття «кластер», у тому числі у сфері транспорту й логістики, а також порядок фінансування їх розвитку з урахуванням галузевої специфіки.

Розробленими, але не затвердженими залишаються проекти нормативно-правових актів щодо формування засад державної політики у сфері кластеризації економіки, такі як «Концепція створення кластерів в Україні» (2008 р.), «Концепція Національної стратегії формування та розвитку транскордонних кластерів» (2009 р.). Так, у проєкті «Концепції створення кластерів в Україні» було зазначено про транспортно-логістичні кластери, які включають у себе комплекс інфраструктури і компаній, що спеціалізуються на зберіганні, супроводженні та доставці вантажів, організації з обслуговування об'єктів портової інфраструктури, а також транспортні компанії, логістичні центри. Однак ця Концепція так і не набрала чинності.

У Національній транспортній стратегії України на період до 2030 року, схваленою розпорядженням Кабінету Міністрів України від 30.05.2018 р. № 430-р, відзначено, що забезпечення комплексного вирішення питань, зокрема підготовка та реалізація відповідної концепції або виконання програми (планів) розвитку мультимодальних перевезень та логістичних технологій передбачає створення мережі мультимодальних транспортно-логістичних кластерів та базових логістичних центрів, «сухих портів», терміналів, спеціалізованих перевантажувальних комплексів. Це має сприяти створенню пасажирських та вантажно-логістичних інфраструктурних комплексів як складової частини мультимодальних кластерів із залізничним, автомобільним, авіаційним та водним транспортом шляхом розбудови системи мультимодальних транспортно-логістичних кластерів і логістичних центрів. У Стратегії розвитку морських портів України на період до 2038 року, схваленою розпорядженням Кабінету Міністрів України від 11.07.2013 р. № 548-з (у редакції від 25.04.2019 р.), серед основних умов для розвитку портової галузі визнано створення кластерів та спеціальних зон у морських портах; залучення приватних інвестицій для модернізації та створення об'єктів портової інфраструктури на підставі договорів концесії, про спільну діяльність та інших інвестиційних договорів. Тому метою даної Стратегії є створення мережі кластерів і залучення на довгостроковий період приватних інвестицій для розвитку об'єктів портової інфраструктури. Разом з тим, далі концепції загальнодержавних програм процес не рухається. Досі законодавчо неврегульоване поняття «кластер» і не розроблено відповідної законодавчої бази формування транспортно-логістичних кластерів в Україні.

На підставі аналізу стратегічних документів розвитку регіонів [3–5] виявлено, що у більшості з них не розроблено відповідних ре-

гіональних програм і стратегій розвитку транспортно-логістичних кластерів. Лише в 2012 р. були деякі наробки проєктів Концепції створення транспортно-логістичного кластеру в Харківській області та Стратегії розвитку регіональної системи на базі формування транспортно-логістичного кластеру Харківської обл. Однак ці документи не було прийнято.

Крім цього, у Причорноморському економічному районі були здійснені спроби забезпечення реалізації механізму розвитку транспортного кластеру. Так, рішенням Одеської облради від 26.08.2011 р. № 212–VI було затверджено «Положення про впровадження кластерної моделі розвитку інфраструктури Одеської області». Відповідно до цього документу транспортний кластер визначено як групу юридичних осіб, які спеціалізуються на зберіганні, супроводженні, доставці вантажів і пасажирів (туристів) та інтеграційно взаємодіють між собою в галузі надання транспортних послуг, а також діяльність яких забезпечується використанням інфраструктури морського торговельного порту та/або спрямована на створення умов ефективного використання можливостей суб'єктів транспортної інфраструктури Одеського регіону. Кластер здійснює свою діяльність за принципами рівноправності та паритетності всіх учасників, на засадах конструктивного діалогу, добровільності вибору форм співробітництва, взаємного інформування і виконання взятих на себе зобов'язань відповідно до господарських договорів, що укладаються між учасниками кластеру. Ключовим недоліком запропонованого транспортного кластеру є те, що його діяльність націлена на вирішення проблем лише Одеського морського торговельного порту, а не всієї галузі в цілому. За своєю структурою та принципами діяльності створена структура більше схожа на логістичний центр або холдинг, ніж на кластер. При цьому рішення обласної ради про створення транспортного кластеру на базі Одеського морського торгового порту так і не набрало чинності.

Слід зазначити, що на сьогодні важливим питанням, яке потребує уваги, є визначення організаційно-правової форми кластерів з урахуванням передової європейської практики. Наприклад, організаційно-правова форма кластерної мережі в Німеччині, як правило, громадська організація без мети отримання прибутку. При цьому кластери створюються за ініціативою «знизу», тобто самих підприємств у певній галузі, а не за розпорядженням державних органів для вирішення завдань, які є загальними для представників саме виробництва продукції. Кластери у Німеччині є відкритими організаціями, а не закритим клубом.

Кластери в Україні переважно створюються як громадські організації та громадські спілки; рідше – як товариства, корпорації, асоціації або комунальні підприємства. Так, у Хмельницькій області було створено урядову громадську організацію «Поділля Перший» у вигляді

асоціації як ефективний приклад співпраці влади, бізнесу та інституцій громадськості (1998 р.). У Херсонській обл. в рамках реалізації Стратегії розвитку регіону до 2015 р. було створено транспортно-туристичний кластер «Південні ворота України». У 2005 р. це формування було зареєстровано як асоціація підприємств. За ініціативою Львівської міської ради у 2010 р. сформовано Львівський кластер ІТ та бізнес-послуг як асоціацію провідних компаній у сфері інформаційно-комунікаційних технологій та аутсорсингу бізнес-процесів. У 2018 р. створено громадську спілку «Дніпровський космічний кластер» як об'єднання юридичних осіб на основі спільності інтересів своїх членів для реалізації мети і завдань, передбачених статутом.

Отже, відмінності кластерів від інших організаційно-правових форм об'єднань підприємств полягають у такому: їх діяльність не визначає спеціальних особливостей органів управління (на відміну від корпорацій і концернів); вони мають постійний характер діяльності (на відміну від консорціумів); створюються не лише з метою постійної координації господарської діяльності підприємств (на відміну від асоціацій) (табл. 1) [6, с. 10–11; 7, с. 153; 8, с. 191; 9, с. 29].

Таблиця 1

**Ознаки та особливості транспортно-логістичного кластеру в Україні**

Ознака	Зміст
Мета діяльності	Реалізація якісно нової регіональної моделі сталого розвитку економічного району і створення належних умов для зростання обсягів і якості надання комплексу транспортно-логістичних послуг
Наявність юридичної особи	Так/Ні
Наявність головного підприємства	Ні
Орган управління	Координаційна рада на договірних засадах
Особливості управління	Повна незалежність кожного учасника від прийнятих рішень
Характер об'єднання	Договірний
Державна реєстрація	Органи місцевої влади
Термін дії об'єднання	Згідно з договором (на невизначений термін або тимчасове)

Згідно з Цивільним кодексом України за формою партнерських взаємовідносин транспортно-логістичні кластери можуть формуватися як із регламентованими правовими стосунками між учасниками на основі спільного договору. Відповідно до ст. 120 Господарського кодексу України транспортно-логістичний кластер може мати організаційно-правову форму у вигляді асоціації як договірною об'єднання

юридичних осіб, створеного з метою постійної координації їх господарської діяльності при централізації однієї або декількох управлінських функцій, при збереженні самостійності й незалежності юридичних осіб, що входять до такого об'єднання. Крім цього, транспортно-логістичний кластер можна створити, згідно зі ст. 63 Господарського кодексу України, як: комунальне підприємство, що діє на основі комунальної власності територіальної громади; спільне комунальне підприємство, що діє на договірних засадах спільного фінансування відповідними територіальними громадами – суб'єктами співробітництва.

Виходячи з викладеного, можна зробити такий висновок. У законодавстві не приділяється належної уваги створенню й функціонуванню транспортно-логістичних кластерів в економічних районах України. Однак з точки зору перспективного розвитку кластеризацію варто вважати ключовим напрямом трансформації регіональних транспортно-логістичних систем. Тому нагальним питанням залишається визначення на законодавчому рівні термінів «кластер» і «кластеризація» у сфері транспорту й логістики та інших видах економічної діяльності. Загальні положення про кластери як територіальне об'єднання підприємств необхідно включити в гл. 12 Господарського кодексу України, а конкретизацію їх правового статусу викласти у спеціальному Законі України «Про кластерні об'єднання підприємств». Змістовне наповнення законодавства про кластери доцільно формувати з урахуванням того, що кластерні відносини мають специфічний організаційно-правовий характер і можуть функціонувати як з правами, так і без прав юридичної особи, як з використанням інших організаційно-правових форм об'єднань підприємств, так і ні.

Необхідно внести зміни і доповнення до Концепції створення кластерів в Україні та Національної транспортної стратегії України на період до 2030 р. щодо створення транспортно-логістичного кластеру як суб'єкту господарювання. Доцільним є розроблення й схвалення Концепції кластерної політики економічних районів і цільових програм «Формування та розвиток кластерних утворень в економічному районі на 2021–2027 роки» (у Придніпровському, Причорноморському, Донецькому, Центральному тощо), у яких необхідно передбачити створення транспортно-логістичних кластерів як особливого виду об'єднань підприємств.

### Література

1. Собкевич О. Щодо державної політики підтримки розвитку аграрних кластерів в Україні : аналіт. зап. [Електронний ресурс] / О. Собкевич, В. Русан, А. Юрченко. – Режим доступу: <http://old2.niss.gov.ua/articles/760/>.



2. Ткаченко В. Г. Кластеры в системе аграрного производства: сущность и значение в реализации инновационной политики государства / В. Г. Ткаченко, В. И. Богачёв // Вісник економічної науки України. – 2011. – № 2. – С. 183–184.

3. Іванов С. В. Передумови формування та перспективи розвитку транспортно-логістичного кластера в Причорноморському економічному районі [Електронний ресурс] / С. В. Іванов, В. І. Ляшенко, Н. В. Трушкіна // Причорноморські економічні студії. – 2019. – Вип. 46, ч. 2. – С. 16–24. – Режим доступу: <https://doi.org/10.32843/bses.46-25>.

4. Ivanov S. Proposals for the Formation of a Transport and Logistics Cluster as an Institution of Regional Development (on the Example of Donetsk Economic Region) / S. Ivanov, H. Dzwigol, N. Trushkina // Economic Herald of the Donbas. – 2019. – No. 4(58). – P. 51–60. – Режим доступу: [https://doi.org/10.12958/1817-3772-2019-4\(58\)-51-60](https://doi.org/10.12958/1817-3772-2019-4(58)-51-60).

5. Ivanov S. Транспортно-логістичний кластер як «ядро» оновленої регіональної транспортної системи Придніпровського економічного району / S. Ivanov, H. Dzwigol, N. Trushkina // Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія: Економічні науки. – 2020. – Вип. 15. – С. 360–367.

6. Саблук П. Т. Кластеризація як механізм підвищення конкурентоспроможності та соціальної спрямованості аграрної економіки / П. Т. Саблук, М. Ф. Кропивко // Економіка АПК. – 2010. – № 1. – С. 3–13.

7. Войнаренко М. П. Кластери в інституційній економіці : монографія / М. П. Войнаренко. – Хмельницький : ХНУ, 2011. – 502 с.

8. Лифар В. В. Організаційно-правові аспекти формування транспортного кластера в регіоні / В. В. Лифар // Маркетинг і менеджмент інновацій. – 2014. – № 2. – С. 188–195.

9. Гиг В. В. Особливості кластера як організаційно-системного інституту та їх вплив на побудову бухгалтерського обліку / В. В. Гиг // Проблеми теорії та методології бухгалтерського обліку, контролю і аналізу : зб. наук. пр. – Житомир : ДУ «Житомирська політехніка», 2019. – Вип. 3 (44). – С. 27–33. – [http://dx.doi.org/10.26642/pbo-2019-3\(44\)-27-33](http://dx.doi.org/10.26642/pbo-2019-3(44)-27-33).

## **АКТУАЛЬНІСТЬ ТА РЕАЛЬНІСТЬ ПЕРЕРОБКИ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ В УКРАЇНІ**

*Лисюк В. М.*

*Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень НАН України*

Пропонована концепція комплексного вирішення проблеми поводження з твердими побутовими відходами (ТПВ) безпосередньо спря-

мована на реалізацію цілей сталого розвитку, прийнятих у 2015 р. в Резолюції Генеральної Асамблеї ООН.

З 17 цілей сталого розвитку запропонована концепція безпосередньо сприяє вирішенню завдань, позначених в наступних цілях: 6) чиста вода і санітарія; 7) недорогі і чиста енергія; 9) індустріалізація, інновація і інфраструктура; 11) стійкі міста і населені пункти; 12) відповідальне споживання і виробництво; 15) збереження екосистем суші. Зокрема, завдання 12.4 та 12.5 спільної мети 12 передбачають: «усунення наслідків викиду забруднюючих речовин» (до яких відноситься і ТПВ), шляхом ефективного управління відходами. Ми пропонуємо концепцію, яка спрямована на вирішення цих найважливіших завдань.

Сьогодні однією з найважливіших екологічних проблем, які потребують негайного вирішення, є забруднення навколишнього середовища ТПВ. До недавнього часу її рішення здійснюється шляхом утилізації. Однак сьогодні ми прийшли до висновку, що такий шлях – це насправді не вирішення проблеми, а переніс її на майбутнє. Отже утилізація навіть при найсучасніших її технологіях це, по суті, їх накопичення шляхом поховання в надрах землі або ж на дні водних басейнів і пасивне очікування їх перетворення на основі протікання природних процесів: гниття, розкладання, розчинення, розпаду тощо. Однак, ці процеси протікають при безпосередньому, (а якщо навіть і опосередкованому) контакті відходів з навколишнім середовищем, що призводить в кінцевому підсумку до її забруднення.

В Україні проблема ТПВ так само, як і в інших країнах, стоїть дуже гостро, але центральні і місцеві органи влади, на відміну від країн ЄС, не вживають радикальних цілеспрямованих кроків до її вирішення.

Законодавство України в частині поводження з відходами представлено рядом нормативних актів, основними з яких є Закон України «Про відходи», які встановлює: терміни, поняття, що застосовуються в сфері з поводження з відходами, визначає суб'єкти ринку послуг з поводження з відходами, їх функції та права, види відходів, перелік робіт (послуг), а також встановлює інші нормативні положення другорядного плану. Однак виникає враження, що таке законодавство носить понятійно-довідковий і рекомендаційний характер з розмитими санкціями за порушення його норм, передбаченими Кодексом України «Про Адміністративні правопорушення».

Природно, що така слабка інституційна база, яка не підкріплена бюджетною підтримкою не створює умов для вирішення в країні і регіонах завдань, передбачених цілями сталого розвитку, оскільки вона не встановлює чітку відповідальність за невиконання законодавчих нормативів. Це призводить до того, що старі полігони закрива-

ються, діючі переповнені або знаходяться в аварійному стані і близькі до закриття, а також до необхідності відводу нових площ цінних земельних ресурсів для нових полігонів. Відповідно частка переповнених, але які продовжують працювати полігонів в загальному їх числі становить 16 %, крім того, частина звалищ, що не відповідає нормам екобезпеки, становить 19 %, але при цьому загальний обсяг відходів, накопичених в Україні продовжує зростати і перевищує десятки сотень мільйонів тонн.

Важливим сьогодні завданням економічного розвитку будь-якої держави є ефективне енергозабезпечення економічного зростання. В останні роки, як в світі, так і в Україні, ця проблема загострилася в зв'язку зі скороченням невідновлюваних джерел енергоресурсів. Україна відчуває гострий дефіцит енергетичної сировини, значну частину якої вона повинна імпортувати, що лихоманить не лише нашу енергетику, але і всю економіку. Тому створення власної незалежної генерації енергії, в тому числі електричної, забезпеченої енергетичним ресурсом, як для держави, так і для муніципальних господарств, надзвичайно важливе.

Позитивний ефект пропонованої концепції полягає у використанні місцевої сировини (ТПВ, якої достатньо в кожному місті) в якості енергетичного ресурсу, річні запаси якого в кожному місті в середньому складають приблизно стільки тонн, скільки жителів.

Передові країни світу давно впритул приступили до пошуку вирішення проблеми ефективного поводження з ТПВ, використовуючи їх як енергетичний ресурс (сировина).

Аналіз різних концепцій і технологій поводження з твердими побутовими відходами в розвинених країнах ЄС показує, що сьогодні вони орієнтуються на комплексний підхід.

На вибір нашої концепції також впливає те, що сьогодні у Верховній Раді розглядається цілий ряд законопроектів в частині регулювання поводження з відходами, в тому числі стимулювання використання ТПВ, як альтернативного джерела енергії.

Вихідною ідеєю концепції є використання ТПВ в якості енергетичного ресурсу для роботи спеціальних, спроектованих комплексів – теплових електростанцій, що працюють на ТПВ. У техніко-технологічному відношенні таке комбінування енергоефективних технологій на комплексах, де використовуються металургійні методи спалювання ТПВ в печах з шлаковою ванною з подальшим включенням в процес котлів-утилізаторів, енергетичних турбогенераторів та іншого супутнього обладнання.

На виході такого енергетичного комплексу ми отримуємо електроенергію і також тепло, яке може використовуватися в системі

центрального опалення міста. Крім того, що отримується в розплавленому стані мінеральна частина при включенні додаткового обладнання в комплекс після грануляції може використовуватися в якості будівельного щебеню, який не поступається за міцністю граніту. Таким чином, на виході може виходити третій вид ліквідної товарної продукції. У літню пору, коли потреба в тепловій енергії знижується з використовуваної для технічних потреб гарячої води шляхом включення в систему дистиляційних опріснювальних комплексів, можливо отримувати ще один вид ліквідної продукції – дистилат, господарську (технічну) і питну воду.

Таким чином, наша концепція передбачає замість будівництва в місті збиткових за своєю суттю сміттєспалювальних заводів – будівництво багатопрофільного енергетичного комплексу, що виробляє на основі використання ТПВ, як енергетичного ресурсу 3–4 види високоліквідної та необхідної для міста продукції. Така концепція може бути досить привабливою для інвесторів, оскільки її реалізація може значно скоротити терміни окупності інвестиційних вкладень. Крім того, запропонована концепція, дозволяє створити практично безвідходну переробку ТПВ, що значно знизить екологічну напруженість в місті.

Варто відзначити, що більша частина обладнання для будівництва такого комплексу, може бути вироблена в Україні, що значно здешевлює проект в порівнянні з іноземними аналогами.

Безумовно, реалізація запропонованої концепції вимагає опрацювання цілого ряду питань, пов'язаних з прийняттям самої концепції, пошуком інвесторів, вибором майданчика для будівництва, вибором обладнання, постачальників, підготовкою інфраструктури споруджуваного об'єкта, удосконаленням логістики збору і доставки ТПВ, тощо. І в цих питаннях міська влада не завжди може приймати ефективні рішення без залучення фахівців відповідного профілю.

## РЕФОРМУВАННЯ ДЕРЖАВНОЇ ЕНЕРГОКОМПАНІЇ

*Полозова Т. В.<sup>1</sup>, Шейко І. А.<sup>2</sup>, Кирій В. В.<sup>3</sup>*

*Харківський національний університет радіоелектроніки*

*E-mail: <sup>1</sup>tetiana.pozlova@nure.ua, <sup>2</sup>irina.sheiko@nure.ua,*

*<sup>3</sup>valentyna.kyriy@nure.ua*

Однією зі складових реформування ринку електроенергії України є реорганізація ДП «НЕК «Укренерго», яке наразі здійснює функції оперативного-диспетчерського управління об'єднаною енергосистемою України та транспортування електроенергії магістральними та міждер-

жавними електромережами. В результаті реорганізації буде створено два юридично самостійні підприємства – системний оператор та електропередавальна організація. Оскільки йдеться не просто про механічну передачу функцій ДП «НЕК «Укренерго» новоствореним підприємствам, а про значне оновлення набору функцій, існує необхідність в обґрунтуванні концептуальних засад стратегії подальшого розвитку холдингу ДП «НЕК «Укренерго», у складі якого обидва підприємства працюватимуть до запровадження повноцінного ринку електроенергії. Концептуалізації стратегій бізнес-організацій приділяється значна увага в економічній літературі. Але з огляду на монопольні умови функціонування, формування стратегії ДП «НЕК «Укренерго» виключає можливість використання традиційних конкурентних парадигм. Тому стратегія цього підприємства зосереджується у площині забезпечення ефективного загального управління, виконання важливих суспільних функцій. Більш того, стратегію цього підприємства доцільно розглядати як складову загальноекономічного реформування, спрямованого на формування сприятливого для ведення бізнесу середовища Центральним питанням за таких умов стає впровадження адекватних стабілізуючих механізмів, спрямованих на балансування інтересів держави як суспільного інституту, держави як регулятора та держави як економічного агента. Це потребуватиме чіткого визначення довгострокових цілей держави як власника підприємства та як представника суспільних інтересів. Серед особливості реорганізації ДП «НЕК «Укренерго», які суттєво впливатимуть на процес формування стратегії підприємства та її подальшу реалізацію, на думку автора, можна виділити такі: поступовий характер реорганізації, яка здійснюється не одномоментно, а є розтягнутим у часі процесом. Відповідно, стратегію доцільно вибудовувати, спираючись на 62 III Міжнародна науково-практична конференція «Проблеми забезпечення економічного розвитку промислових підприємств» принципи логічного інкременталізму, що дозволить поєднати у стратегії як аналітичні, так і поведінкові аспекти. У сучасних вітчизняних реаліях (втрата частини активів через анексію АРК, недофінансування заходів з реорганізації за рахунок державного бюджету, погіршення платіжної дисципліни у розрахунках за електроенергією) інкрементальний розвиток стратегії - практично єдиний шлях переходу підприємства у новий економічний стан, а також збереження життєздатності та стійкості підприємства у період трансформації; виокремлення стратегічних напрямів діяльності з різним функціональним навантаженням (функцій електропередавальної організації та системного оператора різні, хоча і тісно пов'язані), що зумовлює використання дещо різних підходів до формування їх стратегії. Для електропередавального підприємства стратегія носить

скоріше реактивний характер, оскільки прийняття рішень про розвиток електромереж здійснюється з огляду на очікуваний попит. Для системного оператора базовим принципом, навпаки, є проактивний, оскільки нормальне функціонування цього підприємства можливо лише за умов рівновіддаленості від усіх учасників ринку. Це актуалізує питання про інституціональні передумови зміцнення незалежності системного оператора; загроза посилення впливу зацікавлених осіб (стейкхолдерів) на діяльність підприємства. З одного боку, існує ризик перевищення державою свої статусних можливостей як власника: штучне, з популістською метою, утримання тарифів на передачу електроенергії на заниженому рівні; тиск на менеджмент системного оператора при виникненні надзвичайних подій; можливість втягування менеджменту електропередавальної підприємства у корупційні схеми при затвердженні інвестиційних програм тощо. З другого боку, інституціональне середовище реалізації корпоративних прав у ПЕК уможливило активний вплив власників крупних електроенергетичних активів на формування стратегії (призначення «лояльного» менеджменту, «захоплення» органів державного регулювання з метою прощтовхування власних інтересів у визначенні інвестиційних пріоритетів, вплив на регулювання цін). Змістом стратегії за таких умов стає, по-перше, сукупність правил прийняття рішень щодо розподілу різноманітних ресурсів між окремими індивідами (їх групами) та особливості внутрішньо-фірмової координації, по-друге, пошук та закріплення сталих інституціональних форм пом'якшення внутрішньої конфліктності. З урахуванням цих особливостей було виокремлено стратегічні цілі для різних етапів розвитку ДП «НЕК «Укренерго» та обґрунтовано зміст заходів, спрямованих на їх реалізацію. На першому етапі реорганізації, стратегічною метою є підготовка до повномасштабної реорганізації, створення двох юридично самостійних підприємств – системного оператора та електропередавальної організації. У цей період буде змінено принципи організаційної побудови підприємства: виокремлено функціональні підрозділи, відповідальні за адміністрування розрахунків, адміністрування комерційного обліку, виконання диспетчерських функцій, функціонування балансууючого ринку, ринку допоміжних послуг, діяльності з передачі електроенергії. Ці підрозділи законодавчо зобов'язані вести окремий облік витрат і доходів, але самостійного юридичного статусу не матимуть. На другому етапі реорганізації системний оператор та електропередавальне підприємство функціонуватимуть як дочірні компанії, підпорядковані ДП «НЕК «Укренерго». Стратегічна мета цього періоду – ефективне управління процесом переходу підприємства у новий економічний стан, збереження життєздатності та стійкості підприємства у період трансформації. Серед заходів, спрямованих на її

досягнення: корпоративне навчання, кадрова оптимізація, тестування програмного забезпечення та технічного забезпечення, інституціональне закріплення нових організаційно-економічних відносин з іншими суб'єктами ринку електроенергії, а також трудовим колективом. На третьому етапі реорганізації для системного оператора стратегічною метою є безперервна робота ОЕС України, досягнення якої потребуватиме забезпечення незалежності підприємства та його рівновіддаленості від зацікавлених осіб-учасників ринку, уникнення надмірного впливу стейкхолдерів. Для електропередавального підприємства стратегічною метою є підтримка МЕМ в експлуатаційній готовності, забезпечення недискримінаційного доступу та приєднання до електромереж. Для її досягнення необхідні: оцінка пропускнуєї спроможності МЕМ; визначення напрямів інвестування у розвиток електромереж, оцінка обсягів інвестицій; пошук джерел інвестицій (залучення інвесторів – суб'єктів ринку; перехід до справедливої оцінки вартості активів, що, уможливить фінансування інвестицій за рахунок амортизації; відмова від перехресного субсидювання та нормалізація ціноутворення у галузі.

Висновки: таким чином концепцію стратегії ДП «НЕК «Укр-енерго» та його правонаступників – системного оператора та електропередавальної організації, можна представити як контрактний процес, у якому стратегія постає як експліцитна або імпліцитна домовленість між підприємствами та їх стейкхолдерами стосовно розмежування пучка корпоративних прав, а також визначення напрямів використання наявних у підприємства ресурсів. Такий підхід дозволяє пом'якшити внутрішню конфліктність підприємства, а також підвищити його соціальну відповідальність за виконання суспільно значущих функцій. Практична реалізація обґрунтованої концепції стратегії потребуватиме розробки збалансованої системи соціально-економічних показників, спираючись на які можна оцінити ефективність реалізації запропонованих у стратегії заходів.

## **МЕТОДЫ ЦЕНОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ТАРИФОВ НА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЮ**

*Костин Ю. Д., Костин Д. Ю.*

*Харьковский национальный университет радиоэлектроники*

*E-mail: yurii.kostin@nure.ua*

Практически во всех странах мира не прекращаются поиски оптимального метода ценового регулирования тарифов на услуги ЕСТественных монополистов: [1, с. 1–93, с. 98–119; 4, с. 78–825, с. 42–45; 6; 13].

В большинстве своем практикуется подход, построенный на принципах затратных методов регулирования (*cost plus regulation*), который предусматривает компенсацию в цене продукции детально обоснованных расходов естественного монополиста и получение им незначительной прибыли. Действующая в Украине система регулирования государственных и частных компаний естественных монополистов построенная также на затратных принципах.

Порядок ценообразования на продукцию естественных монополий в Украине на основе определения нормы прибыли на капитал можно продемонстрировать на примере электроэнергетики.

Если фактическая норма прибыли превысит 25 %, НКРЕ КП имеет право пересмотреть тарифы для следующего года. Норма прибыли в период, который остался по истечению семи лет, устанавливаются на равные 25 %. Такое регулирование направлено на соблюдение паритета между общими доходами монополиста и его общими расходами. В обоих случаях важной задачей регулирующих органов является оценка и определение базы начисления, размера нормы прибыли и периодичности просмотра тарифов.

Высокий уровень перекрестного субсидирования в электроэнергетике искажает экономические стимулы и для населения, и для других категорий потребителей. Потребители (население) завышают потребления относительно дешевых услуг свыше социально оптимального их уровня или вынуждены отказываться от централизованного снабжения через высокую их стоимость.

Рассмотрим описанные проблемы использования затратного метода ценообразования на продукцию (услуги) естественных монополий на примере жилищно-коммунального хозяйства. Как и в водопроводно-канализационном хозяйстве, теплоснабляющие предприятия в течение последних лет в Украине были убыточными.

Привлекают внимание и разногласия, которые содержатся в украинском законодательстве, где задекларированные общие подходы к определению перечня расходов в составе тарифов на коммунальные услуги: Закон Украины «О жилищно-коммунальных услугах» [8], который предусматривает, что расходы на производство услуг должны быть экономически обоснованными. Определение и перечень таких расходов в законе отсутствуют;

Закон Украины «О теплоснабжении» [9], который предусматривает, что тариф должен возмещать все экономически обоснованные расходы на производство, транспортирование и снабжение тепловой энергии с учетом рентабельности производства, инвестиционной и других составляющих;



Закон Украины «О питьевой воде и питьевом водоснабжении» [10], соответственно которому, тарифы должны быть научно обоснованными, и рассчитываться на основании отраслевых нормативов расходов и полностью возмещать эксплуатационные затраты.

Таким образом, использование метода установления тарифов по принципу «затраты плюс» не оказывает содействие ни повышению эффективности текущей деятельности предприятия, ни надлежащему планированию инвестиций.

На современном этапе во многих странах мира преимущество отдают методу определения допустимых повышений цен на продукцию (*price cap*). Это страны: Великобритания, Аргентина, Малайзия, Новая Зеландия, Перу, Чили, а также США. В последнее время, к поощрительным методам регулирования переходят Дания, Норвегия, Венгрия, Польша, Чехия, Латвия, Литва, Эстония, Турция, Болгария и пр.

Сложной задачей остается правильность установления показателя, который отображает эффективность деятельности отдельного предприятия или области в целом, т.е. X-фактора. Например, в Канаде расчет X-фактора для телекоммуникационной области было выполнено на основании четырех показателей (отраслевого фактора экономической эффективности; фактора эффективности для экономики в целом; показателя, который отображает долгосрочное фактическое отличие в темпах роста цен на ресурсы для области и для экономики в целом; показателя, который учитывает дополнительные выгоды потребителей за счет создания в области стимулов к повышению эффективности деятельности) по такой схеме (табл. 1) [11].

Таблица 1

**Схема расчета X-фактора для телекоммуникационной области в Канаде**

Показатель	=	-	+
Отраслевой фактор экономической эффективности	4,2 %		
Фактор эффективности для экономики в целом		1 %	
Показатель, который отображает долгосрочное фактическое отличие в темпах роста цен на ресурсы для области и для экономики вообще			0,3 %
Базовый показатель отраслевой эффективности	3,5 %		
Показатель, который учитывает дополнительные выгоды потребителей за счет создания в области стимулов к повышению эффективности деятельности			1 %
Целевой показатель X-фактора для телекоммуникационной области	4,5 %		

В таблиці 1 в колонке «+» приведенны значение показателей, которые увеличивают величину X-фактора, в колонке значение показателей, которые уменьшают величину X-фактора, а в колонке «=» исходный и расчетный показатели.

Анализ приведенных в таблиці 1 показателей подтверждает не только сложность расчета X-фактора, но и большую субъективность в осуществлении подобных расчетов, особенно с точки зрения применения к конкретному предприятию естественного монополиста общезкономических и общетраслевых тенденций, выраженных через определенные показатели. Подобная ситуация наблюдается также при определении показателя 2-го фактора, который учитывает влияние внешних факторов, которые не зависят от деятельности предприятия.

Однако, следует отметить, что стимулирующее регулирование предусматривает целую систему стимулов и наказаний, которые заставляют субъекта естественной монополии добиваться целей регулирования [12, с. 188]. Таким образом, можно констатировать, что метод определения допустимых повышений цен на продукцию есть более прогрессивным, чем схема «затраты плюс...».

Следующим важным шагом относительно усовершенствования системы государственного регулирования тарифов на услуги естественных монополий, есть поэтапная либерализация цен в потенциально конкурентных сферах. В перечне задач регулятора есть также внедрение механизма сокращения и постепенного отказа от перекрестного субсидирования. Главный недостаток перекрестного субсидирования – искривление экономических стимулов для разных экономических агентов и экономическая неэффективность.

Специалисты справедливо доказывают, что система регулирования естественных монополий в Украине не учитывает разности в мотивации и поведению компаний разных форм собственности. К такому выводу привела оценка эффективности энергоснабжающих компаний.

Поведение компаний частной и государственной форм собственности обусловлены разными типами мотивации менеджеров.

Поскольку частные компании более мотивированные в достижении целей, которые оказывают содействие максимизации прибыли акционеров, можно ожидать, что расходы этих компаний будут большими, чем у государственных компаний. Эту гипотезу подтверждают результаты анализа эффективности расходов естественных монополий в энергетике облэнерго с использованием методов анализа среды [14].

**Выводы.** Действующая система государственного регулирования и контроля деятельности естественных монополий в Украине характеризуется низкой эффективностью, результатом чего стало до-

минирование ведомственных интересов, и, как следствие, возможность их реализации за счет общества.

В структуре большинства естественных монополий в Украине (Укрзалізниця, НАК «Нафтогаз України», електроенергетическіе компанії) знаходиться більше кількість допоміжних і неосновних виробств, які впливають на капіталізацію основного підприємства, прибутковність його роботи. Однією з причин подібної ситуації є нежелання підприємств виводити со свого складу сектори, які опосередковано можуть зменшувати базу налогооб'язання. Все це передбачає необхідність проведення реструктуризації естественних монополій.

Важкою частиною реформування регуляторної системи і залогом успіху реформ в сфері естественних монополій може стати змінення принципів і процедур тарифної політики.

### **Литература**

1. Бабак А. В. Ефективне регулювання цін природних монополій (Теорія та практика міжнародного досвіду) / А. В. Бабак, О. П. Романюк // Наш дім: Інформаційно-аналітичне видання. Аспекти тарифної реформи. – 2003. – Вип. 1. – С. 1–9.
2. Вільямсон О. Е. Економічні інституції капіталізму: Фірми. Маркетинг, укладання контрактів / О. Е. Вільямсон ; пер. з англ. – Київ : «АртЕк». 2001. – 472 с.
3. Гильденберг И. А. Проблемы институциональной реформы и регулирования естественной монополии / И. А. Гильденберг // Проблемы прогнозирования. – 2002. – № 2. – С. 98–119.
4. Ларин А. В. Вопросы реформирования естественных монополий Украины / А. В. Ларин // Економіка. Менеджмент. Підприємство : 36 наук. пр. – 2001. – № 5. – С. 78–82.
5. Averch H. Behavior of the firm under regulatory constraint / H. Averch, L. Jonson // American Economic Review. – 1962. – Vol. 52. – P. 42–45.
6. Jamasb T. Benchmarking and regulation of electricity transmission and distribution utilities: lessons from international experience, 2000 [Electronic resource] / T. Jamasb, M. Pollit. – Mode of access: <http://www.econ.cam.ac.uk/dae/repes/cam/pdf/wp0101.pdf/>
7. Кравченко Ю. Г. Природні монополії в економіці України / Ю. Г. Кравченко // Економіст. – 2005. – № 12. – С. 46–48.
8. Про Загальнодержавну програму реформування і розвитку житлово-комунального господарства на 2004–2010 роки : закон України від 24.06.2004 № 1869–IV р.
9. Про теплопостачання : закон України від 02.06.2005 № 2633–IV.

10. Про питну воду та питне водопостачання : закон України від 10.01.2002 № 2918.

11. Telecom Decision CRTC 97–9 “Price Cap Regulation and Related Issues” (Canadian Radio television and telecommunication Commission, par. 100 [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.crtc.gc.ca/archiv/ENG/Decisions/1997/DT97-9.htm>

12. Базилевич В. Д. Природні монополії : монографія / В. Д. Базилевич, Е. М. Филюк. – Київ : Знання, 2006. – С. 188.

13. Венгер В. В. Організаційно-економічний механізм регулювання цін у природних монополіях : автореф. дис. канд. екон. наук / В. В. Венгер. – Київ, 2005. – С. 11–12.

14. Цаплін В. Вплив приватизації та регуляторного режиму на ефективність діяльності природних монополій / В. Цаплін, В. Зеленюк, Т. Шепетко // Конференція «Економічна ефективність: Концепції та застосування в Україні та сусідніх країнах». – Київ, 2004 (1–2 липня).

## **ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ В УПРАВЛЕНИИ ПЕРСОНАЛОМ НА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ УКРАИНЫ**

*Пономарев С. В.*

*Харьковский национальный университет радиоэлектроники*

Задачи, связанные с управлением персоналом часто связаны с ситуациями, когда полная информация не известна и нет возможности применять только количественные методы для анализа и выбора решений. Поэтому при принятии решений в сфере управления персоналом многие решения принимаются интуитивно, без использования современных подходов и необходимых экономико-математических методов.

В исследовании была поставлена цель – на основе собранной социологической информации от респондентов, представляющих различные группы персонала энергетических предприятий, выполнить анализ влияния индивидуальных факторов на выбор и предпочтения различных форм мотивации персонала. В качестве инструментария использовались методы статистической обработки экспертной информации и эконометрические модели, разработанные для дискретных или целочисленных зависимых переменных [1].

Исходными материалами для исследования являлись данные анкетирования различных групп персонала крупных энергетических предприятий востока Украины.

Респонденты должны были указать в анкетах ранги, от 1 до 5, характеризующие степень важности для них той или иной формы мо-

тивации. При этом, чем важнее форма мотивации для респондента, тем меньшее значение ранга, т.е. наиболее важная форма мотивации оценивается как 1 (первое место), наименее важная форма мотивации оценивается как 5 (последнее место).

Следует заметить, что мотивация труда должна соответствовать потребностям различных категорий персонала и быть связана с показателями эффективности и качества труда.

Для анализа степени различий в оценках респондентов представлены три основные группы персонала: «Руководители», «Профессионалы» и «Квалифицированные работники». Всего в анкетировании принимало участие более 900 респондентов, однако заполненные и пригодные для анализа анкеты насчитывали 864 шт. и распределились следующим образом: 214 анкет от респондентов из группы «Руководители», 461 анкета от респондентов из группы «Профессионалы» и 189 анкет из группы «Квалифицированные работники». Заполнение анкет относится к периоду апрель–май 2020 г.

Для каждой из групп проводился расчет средних рангов и квадратического отклонения ранга, а для оценки степени существенности статистической разницы применялся критерий Стьюдента [1, 2].

Таблица 1

**Значения критерия Стьюдента для проверки степени различия в оценке степени методов мотивации в группах «Руководители» и «Профессионалы»**

Показатель	Условное обозначение	Руководители		Профессионалы		Критерий Стьюдента		Выводы: существенная разница
		Сред. ранг	Ср. кв. откл.	Сред. ранг	Ср. кв. откл.	Знач.	<i>P</i>	
Денежная мотивация	У1	1,3	1,102	0,656	0,307	1,578	>0,1	Нет
Предоставление жилья	У2	2,9	1,372	2,28	1,212	1,77	<0,1	Есть
Получение образования	У3	3,45	1,190	2,897	1,759	1,261	>0,1	Нет
Обеспечение путевками	У4	4Д	0,967	3,461	1,253	1,990	<0,1	Есть
Повышение по службе	У5	3,05	1,145	2,92	1,325	0,363	>0,1	Нет

Как следует из расчетов, представленных в таблице 1, наблюдаются статистические разницы в оценках средних рангов таких видов

мотивации, как: предоставление жилья и обеспечение путевками. В группе «Профессионалы» показатель предоставления жилья имеет большую значимость, чем для группы «Руководители».

Аналогично, с точки зрения группы «Профессионалы» важность способа мотивации, выраженного в предоставлении путевок, также выше, чем в группе «Руководители». Как следует из расчетов, представленных в таблице 2, существенная статистическая разница наблюдается только для такого показателя, как обеспечение путевками. Для группы «Квалифицированные работники» этот показатель более важен, чем для группы «Руководители».

Таблица 2

**Значения критерия Стьюдента для проверки степени различия в оценке степени важности методов мотивации в группах «Руководители» и «Квалифицированные работники»**

Показатель	Условное обозначение	Руководители		Квалифицированные работники		Критерий Стьюдента		Выводы
		Сред. ранг	Сред. кв. откл.	Сред. ранг	Сред. кв. откл.	Сред. знач.	<i>P</i>	
Денежная мотивация	У_1	1,3	0,656	1,16	0,514	0,6909	>0,1	Нет существенной статистической разницы
Предоставление жилья	У_2	2,9	1,372	2,44	1,247	-1,066	>0,1	
Получение образования	У3	3,45	1,190	3,33	1,081	-0,314	>0,1	
Обеспечение путевками	У_4	4,1	0,967	3,16	1,098	-2,785	<0,05	Есть существенная статистическая разница
Повышение по службе	У_5	3,05	1,145	3,555	1,247	1,302	>0,1	Нет существенной статистической разницы

Таким образом, несмотря на различия представителей групп «Руководители», «Профессионалы» и «Квалифицированные работники» по социальному статусу, уровню образования, величине дохода и другим характеристикам, наиболее важными для всех данных групп респондентов являются денежная мотивация и предоставление жилья.

Таблица 3

**Значения критерия Стьюдента для проверки степени различия  
в оценке степени важности методов мотивации  
в группах «Профессионалы» и «Квалифицированные работники»**

Показатель	Условное обозначение	Профессионалы		Квалифицированные работники		Критерий Стьюдента		Выводы
		Сред. ранг	Сред. кв. откл.	Сред. ранг	Ср. кв. откл.	1 знач.	<i>P</i>	
Денежная мотивация	У_1	1,102	0,307	1,16	0,514	0,586	>0,1	Нет существенной статистической разницы
Предоставление жилья	У_2	2,28	1,212	2,44	1,247	0,465	>0,1	
Получение образования	У_3	2,897	1,759	3,33	1,084	0,967	>0,1	
Обеспечение путевками	У_4	3,461	1,253	3,16	1,098	0,857	>0,1	
Повышение по службе	У_5	2,92	1,325	3,555	1,247	1,704	<0,1	Есть существенная статистическая разница

Далее за ними идут методы мотивации, связанные с материальными видами поощрений. Повышение по службе, как фактор, в основном, нематериальной мотивации, носит наименьшую значимость для таких групп, как «Профессионалы» и «Квалифицированные работники». В то же время, для группы «Руководителей» этот вид мотивации стоит на третьем месте. Таким образом, важно отметить, что для персонала украинских энергетических предприятий не выполняются некоторые предположения ценности иерархий, представленных в пирамиде Маслоу. Возможно, только для очень высокооплачиваемых топ-менеджеров действительно подобная иерархия от материальных ценностей к нематериальным ценностям соблюдается. Для большинства представителей персонала в первую очередь важны методы материального стимулирования, направленные на повышение дохода и решение жилищной проблемы.

В общем виде эконометрическая модель зависимости целочисленной переменной от ряда факторов может быть представлена как условное среднее  $m(x, P) = E(y|x, P) - \exp(x, P)$  определяемое для

заданного закона распределения и параметров распределения  $P$ , которые необходимо оценить статистическим методом на основе имеющихся наблюдений  $x$  [1].

Оценки параметров были получены методом максимального правдоподобия, а результаты расчетов получены с помощью пакета Eviews.

**Выводы.** С помощью эконометрического анализа получены модели, характеризующие степень влияния индивидуальных факторов и характеристик респондентов на величину рангов, характеризующих степень предпочтительности методов мотивации для каждого респондента.

### Литература

1. Магнус Л. Р. Эконометрика /Л. Р. Магнус, П. К. Катыхшев, А. А. Пересецкий. – М. : Дело, 2001. – 400 с.
2. Циба В. Т. Математичні основи соціологічних досліджень: кваліметричний підхід / В. Т. Циба. – Київ : МАУП, 2002. – 248 с.

## РОЗРОБКА КОМПЛЕКСУ МАРКЕТИНГОВИХ КОМУНІКАЦІЙ БУДІВЕЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА

*Демидова О. О.<sup>1</sup>, Шатрова І. А.<sup>2</sup>*

<sup>1,2</sup>*Київський національний університет будівництва і архітектури  
03680, Київ, Повітрофлотський пр.-т, 31*

*E-mail: <sup>1</sup>demelenn@gmail.com, <sup>2</sup>inna.shatrova@gmail.com*

Маркетинг спрямований на всебічне, детальне і ретельне вивчення потреб споживачів для адаптації до них товарів та послуг, на забезпечення формування попиту та стимулювання збуту для зростання обсягів продаж, підвищення ефективності функціонування на ринку. Максимальне задоволення потреб споживачів та підвищення прибутковості підприємства потребує розробки системи маркетингових комунікацій, яка здійснює вплив на стимулювання ринкового попиту, мотивацію поведінки замовників та споживачів.

Формування комплексу маркетингових комунікацій – це складний, творчий процес, що вимагає великого обсягу вихідної інформації стосовно цільової аудиторії, конкурентного середовища, самого комунікатора та врахування сукупності факторів, таких як галузева належність учасників процесу комунікації, тип товару або ринку, ступень готовності споживача тощо. Розроблення системи маркетингових комунікацій має починатись з аналізу реальної ринкової ситуації.

В будівельній галузі України в останній час спостерігається тенденція зниження обсягів будівельного виробництва. За даними Держ-



комстату України обсяг виконаних будівельних робіт в червні 2020 р. становив 64,6 млрд грн 41,6 % від загального обсягу виробленої будівельної продукції – це нове будівництво, 30,6 % – капітальний та поточний ремонт, 27,8 % – реконструкція та технічне переоснащення. Порівняно з відповідним періодом минулого року обсяги будівельних робіт знизились у червні 2020 р. на 1,7 %. Ситуацію погіршує карантин та реформування ДАБІ.

Опитування, проведене Конфедерацією будівельників України серед галузевих підприємств, свідчить, що лише у чверті (25,6 %) будівельних підприємств роботи продовжуються відповідно до графіку, а майже три чверті повідомили про відкладення запуску нових проектів у зв'язку із введенням карантину. В той же час більша половина будівельних підприємств (56,4 %) не припиняли будівництво, майже чверть опитуваних (23,1 %) зупиняли будівництво на декілька днів, а 10,3 % компаній зупинили та ще не відновили роботи на будівельних майданчиках, не припиняли роботу у повному обсязі лише 17,9 %. Значна кількість експертів вважають, що більшість забудовників не зможуть ввести об'єкти в заявлені терміни внаслідок карантину та реформи ДАБІ. Якщо в 2019 р. середній термін затримки по введенню в експлуатацію по ринку становив 12 місяців, то, на думку більшості учасників ринку, в 2020 р. цей термін збільшиться, і що саме реформування дозвільної служби призведе до значного скорочення обсягів житлового будівництва за підсумками року. Кількість угод впала у 43,6 % будівельних компаній більш ніж на 50 %, у 15,4 % – на чверть, у 2,6 % – на 17,6 %, 10,3 % компаній мають лише поодинокі угоди, а 2,6 % – жодної.

На ринку первинної житлової нерухомості всі без винятку забудовники зіткнулися з істотним падінням споживчого попиту на початку карантину від 40–50 % до 60–70 % залежно від формату, концепції продукту. Але відкладений попит було реалізовано вже в червні–липні. Більшість забудовників під час карантину впровадила антикризові акції для покупців, запропонувавши продовження терміну розстрочки, застосувавши знижки тощо.

Також експерти відзначають збереження основних тенденцій останніх років на ринку первинної нерухомості: домінування комфорт-класу, підвищення висотності і щільності забудови, відмови від точкової забудови на користь великих житлових комплексів з розвинутою інфраструктурою. Будинки комфорт-класу витісняють житло економ-класу. Якщо два роки назад комфорт-клас займав приблизно 30 % пропозиції на ринку, то зараз житло комфорт-класу займає 70 % усієї пропозиції. Інвестори зараз готові заплатити на 20 % більше та купити квартиру в житловому комплексі комфорт-класу зі зручною інфраструктурою. Ринок все більше орієнтується на комфортне будівництво

і вимагає застосування енергоефективних технологій та екологічно чистих будівельних матеріалів.

Тривале перебування людей під час карантину у власних квартирах призвело до перегляду їх ставлення до житла, до громадських просторів в житловому районі, будинку. На ринку спостерігається зміна пріоритетів у потенційних покупців і підвищення інтересу до замиського формату.

Аналіз і оцінка кон'юнктури будівельного ринку виявили фактори, що впливають на обсяг продаж будівельної продукції, а саме: потреба в нових архітектурно-планувальних рішеннях; потреба в ресурсозберігаючому та екологічному виробництві; потреба в скороченні термінів виробництва та виведення на ринок будівельної продукції. Покупець більш прихильний до тих компаній, що зуміли довести свою надійність, стійкість, не припиняли будувати проект, і при оцінці звертає увагу на концепцію, локацію, формат новобудови, інфраструктуру, функціональність території, квартирографію, яка враховує останні тренди та ергономіку простору, на динаміку будівництва, фінансові інструменти покупки і ціну.

Відсоток покупців поки не зростатиме, тому боротьба за них буде гострою. Потужні будівельні компанії з достатнім фінансовим, технічним і людським капіталом відвоюють собі ще більшу частку ринку, а слабкі вимушені будуть піти з ринку. На ринку залишаться лише ті будівельні підприємства, які проводять цілеспрямовану політику завоювання вподобань споживачів, активно формують попит на будівельну продукцію, використовуючи для цього всі засоби маркетингу та комплексу маркетингових комунікацій в тому числі.

В теорії маркетингу існують різні рекомендації щодо формування комплексу маркетингових комунікацій. Свої погляди на розробку комплексу маркетингових комунікацій запропонували Ф. Котлер, Дж. Бернет, С. Моріаті, Павленко А. Ф., Войчак А. В., Гаркавенко С.С. та ін. Узагальнюючи результати вивчення та аналізу існуючих підходів деяких авторів до досліджуваної проблеми можна сформулювати схему розробки комплексу маркетингових комунікацій на будівельному ринку:

1. Визначення цільової контактної аудиторії.
2. Постановка цілей і завдань маркетингової комунікації.
3. Створення звернення.
4. Вибір каналів комунікації (вибір інструментів маркетингової комунікації, вибір носіїв рекламного повідомлення).
5. Розробка графіків застосування конкретних інструментів комунікації та заходів.
6. Розробка бюджету і розподіл його між інструментами маркетингових комунікацій.
7. Управління, контроль та оцінювання результатів.

Результативне формування комплексу маркетингових комунікацій базується на вірній ідентифікації цільової аудиторії, аналізі її

характеристик, знаннях і розумінні особливостей поведінки цільових споживачів. Для визначення цільової аудиторії на ринку нерухомості необхідно здійснити його сегментацію. Попит конкретної групи споживачів на готову будівельну продукцію значною мірою формує напрям і принципи сегментування будівельного ринку. Часто-густо на ринку первинної житлової нерухомості споживачів поділяють в залежності від їх орієнтації на клас будинку: сегмент, що орієнтується на будинки економ-класу; комфорт-класу; бізнес-класу; еліт-класу. Деякі науковці і практики вбачають певну схожість в поведінці сегментів економ-класу і комфорт-класу та в поведінці сегментів бізнес-класу і еліт-класу, і відповідно поєднують їх в сегмент масового житла і сегмент підвищеної комфортності, спрямовуючі маркетингові комунікації на кожний з цих сегментів.

Дослідження факторів, що визначають особливості поведінки споживачів, дає можливість управляти споживчою поведінкою і моделювати попит на будівельну продукцію. Особливої уваги заслуговують фактори відношення, мотивації, стимулювання, які здійснюють прямий вплив на процес прийняття рішення про купівлю. При цьому слід відзначити, що сам процес прийняття рішення про купівлю будівельної продукції має свої особливості: значний час на прийняття рішення; велика кількість інформації для аналізу; багатокритеріальність вибору об'єкта (технічні характеристики, місце розташування, мета придбання та інші); висока ступень обережності внаслідок високого рівня ризиків і великих фінансових витрат; значна кількість факторів опосередкованого впливу на вибір (можливість отримання кредитів, ставки по іпотечі, соціальна політика держави та ін.). Такі особливості змушують будівельні компанії налагоджувати маркетингові комунікації з потенційними споживачами вже на стадії проектування і здійснювати їх на всіх стадіях будівництва об'єкта (підготовка проекту, нульова стадія, монтаж, внутрішні роботи, здача будинку) та не припиняти і після успішної реалізації.

Маркетингові комунікації орієнтовані на вирішення певних завдань, які мають відповідати цілям комунікаційної політики. Основна мета маркетингової комунікації при впливі на цільову аудиторію є зміна відношення або поведінки. Для реалізації цієї мети необхідно вирішення відповідних маркетингових завдань, серед яких найбільш поширені: формування знань про товар/послугу або компанію; формування доброзичливого відношення; формування вподобань; формування переконаності; спонукання до купівлі; прискорення акту купівлі; створення або збереження іміджу тощо. Маркетингові завдання формуються для кожної стадії будівництва об'єкту житлової нерухомості і залежать від конкретного сегменту ринку. Для розв'язання кожного

маркетингового завдання розробляється відповідний інструментарій і конкретні заходи, спрямовані на обрані сегменти, та розподіляються у часі згідно з календарним планом будівництва.

Грамотно розроблений дієвий комплекс маркетингових комунікацій, що здійснює безперервний вплив на цільову аудиторію від підготовки будівництва і до післяпродажного обслуговування, дозволить збільшити обсяги продаж, змістити продажі на більш ранні стадії будівництва, підвищити лояльність споживачів, забезпечити встановлення тісних зв'язків з учасниками ринкової діяльності.

### Література

1. Барнет Дж. Маркетинговые коммуникации. Интегрированный подход / Дж. Барнет, С. Мариарти ; пер. с англ. – СПб., 2001. – 864 с.
2. Васильченко Л. С. Управління системою маркетингових комунікацій / Л. С. Васильченко, Т. І. Бурцева // Східна Європа: економіка, бізнес та управління. – 2016. – Вип. 2 (02). – С. 145–148.
3. Ухова А. И. Развитие подходов к формированию комплекса маркетинговых коммуникаций на рынке первичной жилой недвижимости / А. И. Ухова, В. М. Каточков // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1-1.
4. Обсяги будівництва. Аналітика [Електронний ресурс]. – Режим доступу: budport.com.ua.

## МЕНЕДЖМЕНТ У СФЕРІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

*Кравчук О. А. Хмельницький національний університет, Україна  
E-mail:kravchukoa2@gmail.com*

Менеджмент у сфері програмного забезпечення (англ. Software product management) являє собою сукупність процесів управління даним продуктом на різних його стадіях, тобто на різних етапах життєвого циклу товару, і з врахуванням інтересів користувачів продукту. Це наука та бізнес-процес водночас, як правильно здійснювати управління у галузі від початку виникнення потреби у продукті і до постачання його на ринок, та обслуговування клієнтів з метою отримання максимальної цінності та значення для бізнесу [3].

Розробка програмного забезпечення (ПО) в більшості випадків розглядається як колективна праця фахівців, спрямований на задоволення потреби користувачів в автоматизації їх діяльності. Як і будь-яка інша колективна праця, вона вимагає організації, зокрема, управління. Це процес часом тривалий, що зв'язаний виробничими та ін-

шими відносинами тих, кого в тій чи іншій мірі можна розглядати в якості виробників програми.

Найбільш типову модель процесу виробництва програмного забезпечення можна охарактеризувати наступним чином: «Кожен розробник вибирає той чи інший метод або техніку для створення програм відповідно до власних звичок та вподобаннями. Практично повна відсутність чіткої відповідальності за виконання тих чи інших функцій. Якість програмного забезпечення є випадковою величиною і безпосередньо залежить від здібностей окремих співробітників компанії. Практично все залежить від ініціативи та ділових якостей декількох особистостей». Це формулювання практично повністю відповідає першому рівню СММ під назвою «початковий». За деякими джерелом, два роки тому частка фірм-виробників програмного забезпечення, що використовують цю модель, становила понад 70 %.

Ось які висновки робить Мартін Фаулер [1], порівнюючи процес виробництва програмного забезпечення з класичними типами будівництва та виробництва:

- в процесі виробництва ПО фаза безпосереднього програмування (construction) набагато дешевше всіх інших фаз (проектування, тестування і т.п.);

- в процесі виробництва ПО всі основні зусилля спрямовуються на проектування. Процес проектування вимагає, щоб в ньому брали участь творчі та обдаровані люди;

- творчі процеси не можна легко запланувати. Таким чином, передбачуваність подібних процесів може бути недосяжною метою;

- ми повинні дуже обережно ставитися до використання традиційних метафор при виробництві програмного забезпечення. Це абсолютно особливий вид діяльності, що вимагає особливого процесу.

Класичний процес виробництва програмного забезпечення, який використовувався у всьому світі і який практично є символом епохи структурного програмування, складається з наступних кроків: обстеження, постановка задачі, проектування, програмування, тестування і впровадження. Цей процес називається «Водоспад». Він має на увазі, що вимоги до програмного продукту, зібрані під час обстеження та формалізовані в процесі постановки завдання, зафіксовані і не змінюються протягом всього виробничого циклу. Однак, сучасний бізнес дуже динамічний і зміна вимог в ньому – звичайна справа.

Фаулер пише: «В процесі виробництва програмного забезпечення все залежить від вимог. Якщо ви не можете добитися стійкості вимог, ви не зможете створити передбачуваний план ». Як же бути? З одного боку вимоги повинні бути стійкими, а з іншого вони будуть неминуче змінюватися в ході проекту.

Всі шляхи вирішення вищезначених проблем зводяться до зміни процесу виробництва програмного забезпечення таким чином, щоб процес був передбачуваним, стійким і вчасно забезпечував би виконання головної мети – готове програмне забезпечення.

Алістер Кобурн, автор Crystal, є одним з найбільш відомих сучасних фахівців, які зробили об'єктом своїх досліджень методології. Результатом його досліджень в даній області є книга «Agile Software Development» [4], в якій автор аналізує процес виробництва ПО з різних точок зору. Алістер Кобурн є автором концепції «Розробка програмного забезпечення – це спільна гра винаходи і взаємодії». Він виділяє дві мети у цю гру:

- 1) розробити і впровадити працююче програмне забезпечення;
- 2) забезпечити всі умови для успішного перебігу наступної гри.

Таким чином, формулюється мінімаксове завдання: привести на світ ПО (найчастіше для цього не потрібно створювати взагалі ніяких документів) і забезпечити розвиток наступних версій даного ПЗ (а ось для цього необхідно створювати ряд документів, які необхідні, наприклад, в разі, якщо один з основних розробників покине команду). У той же час, легкі процеси не застосовні для роботи на великих проектах або над продуктами, ступінь критичності правильної роботи яких дуже висока.

### Література

1. Martin Fowler. The New Methodology ([www.martinfowler.com/articles/newMethodology.html](http://www.martinfowler.com/articles/newMethodology.html))
2. Spice. Consolidated product. Software Process Assessment (<http://www.sqi.gu.edu.au/spice>)
3. <https://uk.wikipedia.org/wiki>
4. Cockburn A. Agile Software Development, 2001, Addison Wesley.

## **Зміст**

---

### **Пленарне засідання**

<b>Прейгерман Л. М.</b> Закон симетрії.....	3
--	---

### **Секція проблем освіти**

<b>Тимошко Г. М.</b> Організаційна культура керівника нової української школи: виклики часу .....	10
---	----

<b>Опачко М. В.</b> Моделювання дидактичної взаємодії в умовах дистанційного навчання.....	16
---	----

<b>Шолох О. А.</b> Формування професійного іміджу майбутнього психолога у процесі фахової підготовки .....	19
--	----

<b>Козак Н. С., Постіл С. Д., Цимбал П. В.</b> Формування ключових компетентностей студентів вишу.....	25
---	----

<b>Любчак Н. М.</b> Методи формування дослідницьких умінь здобувачів вищої освіти.....	29
---	----

<b>Verzhanskaya O. N., Laguta T. N.</b> Inclusion of Innovative Technologies in Learning a Language .....	33
--	----

<b>Халєєва О. В., Костіна Л. М.</b> Професійне становлення якостей особистості в межах національної культури.....	37
---	----

<b>Костіна Л. М., Кобзар Ю. В.</b> Можливості організації наукової праці студентів музичних напрямів.....	39
--	----

<b>Свідерський В. П., Яремчук В. С.</b> Інноваційні методи освоєння теплотехнічних дисциплін за умов пандемії COVID-19 .....	41
--	----

### **Секція інформаційних технологій в освіті**

<b>Карташова Л. А., Гуржій А. М., Шеремет Т. І., Пліш І. В.</b> Цифрова адженда освіти України: основні аспекти .....	45
--	----

**Приходькіна Н. О.**

Тенденції розвитку інформаційного суспільства:  
чому важливо бути медіа грамотним .....50

**Калусенко В. В., Карташова Л. А.**

Педагогічне програмне забезпечення  
як засіб навчальної діяльності викладача .....55

**Kalusenko V. V., Shevchenko A. V.**

Modern technical teaching aids, their characteristics and features .....59

**Кравчук О. А.**

Переваги та недоліки використання  
інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі.....63

**Ivlieva O., Lapinskyi V.**

Mathematical and Statistical Methods in Educational Measurement .....66

**Секція медичних проблем**

**Сокол А. Ф.**

Некоторые психологические механизмы,  
влияющие на поведение в период коронавирусной пандемии .....70

**Шайко-Шайковський О. Г., Білик Г. А., Білик С. В.**

Шляхи створення надійного накісткового остеосинтезу довгих кісток .....72

**Секція загальнотехнічних проблем**

**Афанасьєва Л. В.**

Оцінка експлуатаційних якостей залізобетонних конструкцій,  
ушкоджених корозією .....75

**Шатрова І. А., Демидова О. О.**

Постановка і математичне формулювання ресурсної задачі  
оптимізації розподілу будівельних машин по ділянках земляних робіт ....80

**Баліна О. І., Безклубенко І. С., Буценко Ю. П., Гетун Г. В., Лесько В. І.**

Діагностування надзвичайних ситуацій у кластеризованих системах.....82

**Горошко А. В., Ройзман В. П., Петрачук С. А.**

Про можливість тонких стрижнів не втрачати стійкість за Ейлером .....84

**Секція проблем нанотехнологій**

**Kostyuk G. I., Bruiaka O. O., Kostyuk E. G.**

Creation of Nanostructures on Zirconium Alloys .....88



**Kostyuk G. I., Torosian H. D., Melkozirova O. M.**

The Volume of the Nanocluster and its Depth at Action of Ions of Different Energies, Varieties and Charges on Titanium Alloy VT-4.. .....91

**Kostyuk G. I., Shyrokyi Yu. V., Yevsieienkova H. V.**

Design of New Nanocoatings Based on Hard Alloy.....94

**Kostyuk G. I.**

Principles for Creating a New Class of Cutting Tools that Ensure the Highest Possible Efficiency of Forming and Productivity of Milling .....96

**Костюк Г. І., Попов В.В.**

Концепції та принципи створення високоефективних різальних інструментів і високоресурсних деталей з урахуванням зміцнення .....99

**Kostyuk G., Romanov M.**

Creation of New Boride, Sulphide, Phosphides and Oxide Nanocoatings on Hard Alloy ..... 101

**Секція економічних проблем**

**Іванова Н. Ю. Корольова О. О., Тадай Т. А.**

Методи оцінки ефективності та життєдіяльності стартапів ..... 105

**Ляшенко В. І., Трушкіна Н. В.**

Щодо організаційно-правових форм транспортно-логістичних кластерів в економічних районах України ..... 107

**Лисюк В. М.**

Актуальність та реальність переробки твердих побутових відходів в Україні..... 112

**Полозова Т. В., Шейко І. А., Кирій В. В.**

Реформування державної енергокомпанії ..... 115

**Костин Ю. Д., Костин Д. Ю.**

Методи ценового регулювання тарифов на електроенергію..... 118

**Пономарев С. В.**

Принятие решений в управлении персоналом на энергетических предприятиях Украины ..... 123

**Демидова О. О., Шатрова І. А.**

Розробка комплексу маркетингових комунікацій будівельного підприємства ..... 127

**Кравчук О. А.**

Менеджмент у сфері програмного забезпечення..... 131

Scientific Edition

## **MODERN ACHIEVEMENTS OF SCIENCE AND EDUCATION**

XV International Conference

*September 16–23, 2020, Netanya, Israel*

---

Научное издание

## **СОВРЕМЕННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ**

Сборник трудов XV Международной научной конференции

*16–23 сентября 2020 г., г. Нетания, Израиль*

---

Наукове видання

## **СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ В НАУЦІ ТА ОСВІТІ**

Збірник праць XV Міжнародної наукової конференції

*16–23 вересня 2020 р., м. Нетанія, Ізраїль*

(українською, російською та англійською мовами)

---

Відповідальний за випуск: **Горошко А. В.**

Технічне редагування, коректування і верстка: **Чопенко О. В.**

Підп. до друку 01.09.2020. Формат 30×42/4.

Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.

Друк різнографією. Ум. друк. арк. – 8,05. Обл.-вид. арк. – 7,88.

Тираж 100. Зам. № 139/20

---

Віддруковано в редакційно-видавничому відділі ХНУ.

29016, м. Хмельницький, вул. Інститутська, 7/1.

Свідоцтво про внесення в Державний реєстр, серія ДК № 4489