

УДК 001+378  
С56

*Затверджено до друку радою  
Хмельницької обласної організації СНЮ України  
та президією Українського національного комітету IFToMM,  
протокол № 3 від 01.10.2021*

Подані доповіді XVI Міжнародної наукової конференції «Сучасні досягнення в науці та освіті», проведеної у м. Нетанія (Ізраїль) 1–8 листопада 2021 р.

Представлені матеріали доповідей наукових напрямів: проблем освіти та її інформатизації; проблем механіки і матеріалознавства; проблем економіки, архітектури та будівництва.

Матеріали конференції опубліковані в авторській редакції.

#### **Редакційна колегія:**

д.т.н., доц. **Горошко А. В.** (Україна);  
акад. НАПНУ, д.т.н., проф. **Гуржій А. М.** (Україна);  
д.т.н., доц. **Харжевський В. О.** (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. **Зембицька М. В.** (Україна);  
д-р **Петрашек Я.** (Польща)

С56 **Сучасні** досягнення в науці та освіті : зб. пр. XVI Міжнар. наук. конф., 1–8 листопада 2021 р., м. Нетанія (Ізраїль). – Хмельницький : ХНУ, 2021. – 126 с. (укр., рос., англ.).  
ISBN 978-966-330-397-0

Розглянуті актуальні проблеми освіти та інформаційних технологій, матеріалознавства, механіки, дизайну, архітектури і будівництва, а також низка економічних питань.

Для науковців, інженерів, працівників та аспірантів ЗВО.

**УДК 001+378**

ISBN 978-966-330-397-0

© Автори статей, 2021

© ХНУ, оригінал-макет, 2021

### КВАНТОВАЯ ТЕОРИЯ И ЭВОЛЮЦИЯ ЖИЗНИ

*Прейгерман Л. М.*

*Израильская Независимая Академия развития науки*

*Сирени 23, г. Холон 5843624 тел. 0545904005 e-mail: preiglev@gmail.com*

В настоящей статье автор, анализируя принцип естественного отбора Ч. Дарвина в его современном понимании, высказывает гипотезу, согласно которой отбор в процессе эволюции жизни является следствием разумной программы, заложенной в некодирующих последовательностях ДНК, и базируется на принципе квантовой суперпозиции и квантового принципа дополнительности. Важным инструментом реализации этой программы выступают, по мнению автора, вирусы, которые функционируют по универсальному закону эволюции «Жизнь за счет смерти».

Квантовая теория возникла как концепция законов микромира. Отсюда очень часто делается ошибочный вывод, что она на окружающий макромир и далекий мегамир не распространяется. На самом деле это, скорее всего, не так. Ведь источником функционирования наблюдаемого нами окружающего мира, всего того, что в нем происходит, являются процессы и фундаментальные законы микромира. Механические, тепловые и химические процессы являются следствием электромагнитных процессов, происходящих в ближайшем к нам атомно-молекулярном микромире. К этим же процессам относятся все биологические, т.е. внутри и внеклеточные процессы, определяющие жизнедеятельность живых организмов. Процессы излучения обусловлены энергетическими переходами внутри атомов и ядер. Они определяются электромагнитными, сильными, а также слабыми взаимодействиями. Несколько в стороне находятся космические процессы, источником которых является поле гравитации. Его законы описываются общей теорией относительности, которая в малых масштабах пространства-времени, т.е. на квантовом уровне, не нашла пока подтверж-

дения. Однако, с нашей точки зрения, есть все основания полагать, что и они носят квантовый характер и происходят на глубине, существенно большей, чем  $10^{-18}$  м, еще недоступной в настоящее время для исследователей.

Из факта фрактальности мира, которая также является отражением его квантовой природы, следует, как мы считаем, что в реальном мире действует закон самоподобия, согласно которому любая часть объекта с определенным приближением повторяет объект в целом. Разница между ними только в масштабах. В этом смысле макромир, и в той же мере, Вселенная в целом должны повторять микромир. Кроме того, все вещи, среди которых мы живем, и все процессы, которые мы наблюдаем, кажутся нам плавными, непрерывными и сплошными. Но это самообман. В мире нет плавных, непрерывных линий, поверхностей и пространств, непрерывных и плавных движений (изменений). Чтобы убедиться в этом, достаточно изменить масштабы их наблюдения, мысленно замедлить течение времени и проквантовать системы вещей, рассмотреть их под микроскопом. Это позволяет нам увидеть, что все вещи напоминают крону дерева, являются «бесконечно» сетчатыми. Каждая из них состоит из множества дискретных элементов, разделенных относительно большими расстояниями, которые, в свою очередь, состоят из более мелких, таких же дискретных элементов. Любое движение (изменение) – это квантовая телепортация, совокупность дискретных скачков, каждый из которых – это такая же совокупность скачков и т. д. Другими словами, наш макромир, ничем не отличается от квантованного микромира. Деление мира на микро, макро- и мегамиры является следствием представлений, созданных нашим мозгом, чисто условным. В действительности мир един, и его части не отличаются между собой, отличаются лишь их восприятия.

Между тем, одним из основных законов квантовой теории являются соотношения неопределенности, которые напрямую следуют из принципа квантовой суперпозиции, согласно которому изолированный квантовый объект находится одновременно в противоположных взаимоисключающих состояниях. Так, например, фотон – это истинно элементарная частица с целочисленным спином, которая ведет себя при всех условиях, как единое неделимое целое. Между тем, одиночный фотон, направленный на полупрозрачное зеркало, частично отражается от него, а частично проходит через него, двигаясь далее одновременно в двух разных направлениях. Точно так же ведет себя электрон в опыте Юнга, который, проходя одновременно через обе щели двухщелевого экрана, делится на когерентные части. И в том, и другом случае сказанное подтверждается фактом появления интерференционной картины от пучка разобщенных (одиночных) фотонов или элект-

ронов, как бы расщепляемых на когерентные части полупрозрачным зеркалом или двухщелевым экраном. Это кажется нам непонятным, т.к. с нашей точки зрения и той информации, которая в течение жизни поступает в наш мозг, – и фотон, и электрон должны находиться в определенном состоянии: фотон – в состоянии волны, а электрон – корпускулы. В действительности же, как следует из указанных выше экспериментов, фотон и электрон ведут себя одновременно и как волна, и как корпускула, их состояния являются одновременно непрерывными и дискретными, т.е. неопределенными [1].

Иначе мы воспринимаем наблюдаемый нами макромир, в котором мы живем. Действие принципа квантовой суперпозиции в макромире настолько противоречит здравому смыслу, что он решительно не укладывается в нашей голове.

Чтобы прояснить эту ситуацию, Эрвин Шредингер в свое время предложил мысленный эксперимент, вошедший в науку под названием «Кот Шредингера». Этот эксперимент исходит из того, что кот, изолированный в герметично закрытой и звуконепропускаемой коробке, где с вероятностью 50 % может быть распылен ядовитый газ, должен с той же вероятностью мгновенно погибнуть. Это значит, что, с точки зрения экспериментатора кот является одновременно (с одинаковой вероятностью) и живым, и мертвым. Но наш здравый смысл полностью исключает такую возможность. Кот, с его точки зрения, не может одновременно быть живым и мертвым. Экспериментатор в этом легко убеждается, когда открывает коробку, смотрит на кота и видит, что кот все-таки находится в одном вполне определенном состоянии – живым или мертвым.

Однако, известный физик Юджин Вигнер усовершенствовал эксперимент Шредингера, предположив, что в нем, кроме самого экспериментатора, участвуют еще его друзья, которые находятся за пределами лаборатории и не общаются с экспериментатором. Поэтому для экспериментатора, после того, как он открывает коробку, кот находится в определенном состоянии (живой или мертвый), а для его друзей он по-прежнему находится в неопределенном состоянии, т.е. для них он одновременно (с равной вероятностью) жив и мертв. Таким образом, мысленный эксперимент Вигнера ставит под вопрос само существование объективной реальности. Для одних людей один и тот же кот в одно и то же время достоверно существует со 100 % вероятностью (жив), а для других – он, с 50 % вероятностью не существует (мертв). Возникает вопрос, а существует ли он вообще.

Впрочем, здесь речь идет о мысленном эксперименте и о субъективных ощущениях людей, а не о фактах. А как в действительности обстоит дело?

Сравнительно недавно группа ученых из Великобритании, Франции и Австрии проверила, действительно ли в квантовом мире разные наблюдатели могут одновременно в одних и тех же условиях видеть одно и то же, но по-разному. В результате выяснилось, что так же, как в мысленном эксперименте Вигнера, разные наблюдатели, измеряя одновременно поляризацию одного и того же фотона, получают при соответствующих условиях противоположные, взаимно исключающие результаты. Другими словами, у этих наблюдателей возникает основание для того, чтобы усомниться в объективном существовании этого фотона. Такой вывод является результатом того, что свободный фотон, находясь, согласно принципу квантовой суперпозиции, во взаимоисключающих по всем своим характеристикам состояниях, являясь, например, одновременно волной и корпускулой, действительно не существует в реальном пространстве-времени, а, точнее, существует в физическом вакууме, как виртуальная частица. Но попытка измерения какой-либо его характеристики, т.е. его наблюдения, переводит его в пространство-время, реализует его, но по-разному для разных наблюдателей, как в опыте Вигнера, поэтому один из них измеряет эту характеристику, а другой – измеряет ее антипод, т.е. они получают разные результаты

О том же свидетельствует рассмотренный выше интерференционный опыт Юнга. Из него следует, что один и тот же электрон является реальной частицей, когда мы наблюдаем его, и теряет свою реальность, как частица, в отсутствии наблюдателей [1].

Нетрудно понять, почему, несмотря на то, что явления окружающего нас макромира являются следствием процессов микромира, мы этого не видим, почему в макромире все процессы являются для нас вполне объективными и определенными. Ведь все реальные вещи состоят из огромного числа микрочастиц, каждая из которых по своему взаимодействует с внешним миром. Поэтому мы видим усредненную картину, в которой неопределенности полностью стираются. Это, конечно, не значит, что их нет, что они тем или иным образом не влияют на происходящие в нашем мире процессы и что их, в связи с этим, можно игнорировать.

Рассмотрим для примера один из важнейших процессов Природы – эволюцию жизни. Эволюция, что в переводе означает разворачивание, развитие – это твердо установленный факт, который является универсальным законом Природы, так как относится не только к жизни, одной лишь подсистемы Вселенной, а ко всем ее подсистемам и к Вселенной в целом. Сомнение вызывает не сама эволюция жизни, которая однозначно подтверждается археологией, и не принцип

отбора, с помощью которого Ч. Дарвин объяснил ее механизм, а объяснение действия этого принципа.

Заметим, прежде всего, что под эволюцией Дарвин понимал, не просто развитие, а плавное, непрерывное развитие, то самое плавное разворачивание свитка, от которого и произошло это слово. Это развитие, согласно Дарвину, происходит в результате изменения признаков у каждого нового поколения, особи которого приобретают новые признаки от обеих родителей или их смешанные эквиваленты. Кроме того, большую роль в процессе отбора играют мутации, т.е. изменение признаков особей популяций под влиянием изменений внешних факторов. В результате в каждом поколении данного вида появляются особи с разными признаками, в т.ч. и более благоприятными, более жизнестойкими. Особи с более благоприятными признаками обладают большей выживаемостью, поэтому из поколения в поколение их количество, согласно Дарвину, увеличивается, и новые признаки, хоть и очень медленно, охватывают в конце-концов всю популяцию. Этот процесс постепенного охватывания все большего числа особей, через большой ряд поколений является, по Дарвину, одной из главных причин видообразования. Отбор можно также рассматривать и как причину адаптации организмов к запредельно изменившимся внешним условиям. При таких изменениях абсолютное большинство особей популяции погибает. Однако, наиболее жизнестойчивые, переболев, приспособляются к изменившимся условиям, а затем приобретенные ими новые адаптационные признаки передают по наследству последующим поколениям. Это значит, что Природа в результате эволюции, как бы из рода в род отбирает лучшие экземпляры, которые, постепенно увеличиваясь в числе, повышают адаптацию существующих видов, или образуют новые виды. Природа в данном случае вольно или невольно должна рассматриваться в качестве разумного оценщика, отбирающего из всех возможных вариантов развития оптимальные варианты [2].

Принцип отбора Дарвина с точки зрения его естественности является, однако, по-моему, во многих отношениях ошибочным, несмотря на его кажущуюся логичность. Дело в том, что в его основе лежит представление о несуществующем в Природе плавном непрерывном постепенном развитии. Любое развитие является, как мы видели, скачкообразным. Это следует, в частности, из принципа дополненности квантовой теории, вытекающего из теории квантовой суперпозиции. Действительно, развитие неизбежно тормозится противодействием, т.к. ему противостоит его антипод – стремление материальных объектов к симметрии и дисфункции, поэтому оно не может быть ни плавным, ни непрерывным. Отсутствие в Природе непрерыв-

ного и плавного развития жизни доказано экспериментально археологами, которые давно обнаружили, что у всех вновь возникших видов отсутствуют переходные формы, т.е. они возникают скачкообразно. Другими словами, сам отбор не вызывает сомнений, но он не может быть естественным, слепым, результатом проявления случайности. Наоборот, согласно принципу дополнительности, он является следствием разумной программы, которая направляет его в направлении оптимального развития.

В связи с этим возникает вопрос, а где находится эта программа, как она работает, и почему мы о ней ничего не знаем? Но ведь еще совсем недавно мы также ничего не знали и о другой, более разумной, генетической программе жизнедеятельности организмов. Эта программа обеспечивает сверхразумные процессы, происходящие в живой клетке и процессы кодирования белков по программам, заложенным в ДНК. В результате возникают специализированные клетки и их симбиозы с образованием специализированных органов. Последние превращают живой организм с помощью сверхтонкой подстройки, управляемой генетической структурой ДНК, в гармонично действующий ансамбль в течение всей его жизни.

Между тем, расшифровка геномов различных видов, в т.ч. и человека, привела к абсурдному выводу о том, что только 5 % последовательностей ДНК генома человека выполняют полезные кодирующие функции, а остальные 95 % являются, якобы, мусором.

Только к 2012 г. выяснилось, что, кроме кодирующих функций, около 80 % генома человека выполняют также те или иные биохимические функции. Так, в частности, наличие некодирующих последовательностей ДНК оказывают регулирующее влияние на мутации генома и процессы эволюции, они также регулируют процессы инфицирования организмов проникающими в клетки вирусами с их последующим встраиванием в ДНК. Ключевые функции, связанные с эволюцией жизни, играют также так называемые молчащие гены, последовательности псевдогенов, другие некодирующие последовательности ДНК, регулирующие структуры хромосом, хромосомные наборы и пр. Все это подтверждает высказанную мною гипотезу [2, 3] о том, что программа эволюции жизни, как и программа жизнедеятельности организмов, изначально заложена в ДНК живой клетки. Одним из возможных механизмов эволюции, используемых этой программой, являются периодически складывающиеся симбиозы живых клеток с ДНК и РНК-вирусами, возникшими по этой программе одновременно с возникновением жизни. Другими словами, вирусы являются важнейшим инструментом реализации программы происхождения жизни и ее эволюции.

Известно, что жизнь зародилась в океане. Однако ее функционирование стало возможным только благодаря соответствующему энергетическому обеспечению. Но откуда она могла черпать необходимую энергию? Для этой цели программой эволюции был предусмотрен обмен веществ. Однако, попав в организм, питательные вещества должны были еще отдать ему накопленную в них энергию. Для этой цели Природа использовала идею выделения энергии за счет дефекта масс, возникающего в процессе связывания частиц вещества. Наибольшая энергия выделяется в результате связывания атомов углерода и кислорода. Углерод, а, точнее, углеводы, содержатся в питательных веществах. А где взять чистый кислород в необходимых количествах? В атмосфере в начальной Вселенной его еще почти не было, тем более его не было в океане. Растений, которые обеспечивают планету кислородом, тоже не было, но в океане был уже планктон, который, используя фотосинтез, производил кислород. А питается планктон микроорганизмами, которые уничтожаются вирусами, бактериофагами. Так на помощь жизни пришла смерть. Вновь сработал квантовый принцип дополнительности. Этот механизм – жизнь за счет смерти – стал основным механизмом эволюции.

Вирусы и сегодня указанным способом обеспечивают планету кислородом, в размере 50 % ее потребности. Они же, уничтожая 20 % микроорганизмов в водных бассейнах, делают воду пригодной для питья. Вирусы являются также фактором изменения генетической информации организмов. С помощью вирусов происходит горизонтальный перенос генов, то есть передача генетической информации между особями различных видов.

Даже геном человека состоит на 32 % из встроенных вирусных элементов. Есть все основания полагать, что именно они привели к плацентарному способу размножения животных и человека, способствовали появлению асимметрии головного мозга человека и особой роли левого полушария, в котором сконцентрирован мыслительный центр, вирусы регулируют численность популяций и пр. [4, 5].

### Литература

1. Лев Прейгерман. Неизвестная Вселенная. – Израиль : изд. ИНАРН, 2020. – 439 с.
2. Лев Прейгерман. За пределами реальности. – Израиль : изд. ИНАРН, 2012. – 376 с.
3. Лев Прейгерман. Вселенная и Разум. – Израиль : изд. ИНАРН, 2009. – 332 с.
4. [habr.com/ru/post/365561](http://habr.com/ru/post/365561)



5. Прейгерман Лев. Коронавирусная пандемия меняет мир / Лев Прейгерман // Ученые записки. Вестник Академии. – Т. 12, № 2, 2020. – С. 101–125.

## **ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ НЕПРИЯТИЯ ПОТЕРЬ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ КОВИД-19**

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

Пандемия коронавирусной инфекции существенным образом изменила или повлияла на все стороны жизни, в том числе на психологию человека и поведенческие реакции.

Борьба с пандемией, ее ограничение или даже ликвидация в значительной степени определяются строгим соблюдением научно обоснованных предписаний. Между тем, практически во всех странах создалась ситуация когда в противовес строгим правилам эпидемиологии в СМИ (особенно в Интернете) и в быту развернута кампания дискредитации и игнорирования правил поведения, диктуемых медицинской наукой и социально-политическими структурами.

В настоящем сообщении рассмотрены некоторые психологические механизмы поведенческих реакций в условиях значительных жизненных и экономических потерь в период пандемии. Работа основана на концепции лауреата Нобелевской премии выдающегося израильско-американского психолога Даниэля Канемана [1].

Д. Канеманом и его соавтором и другом Амосом Тверски разработана теория перспектив, определяющая общие закономерности поведенческой психологии человека.

Одним из принципов упомянутой теории является свойственное человеку неприятие потерь. Пандемия привела к колоссальной заболеваемости и смертности населения во всех странах, в которых она свирепствует. Установлено, что потери всегда ощущаются сильнее, чем выигрыш. Например, выигрыш 200 долларов воспринимается менее глубоко, нежели проигрыш 100 долларов. Угроза реальных или мнимых осложнений вакцинации ощущается значительно сильнее, чем понимание ее защитного эффекта.

Вакцинация резко снизила потери, вызванные пандемией. Однако психология человека и тот режим мышления, который определяется условно как Система 1 [2], фиксируют внимание человека

именно на смертельных случаях, то есть не на статистике выживания, а на числе умерших.

Система 1 срабатывает автоматически на основе врожденных качеств и приобретенного опыта. Некоторые особенности Системы 1 являются источником искажений (то есть шаблонных ошибок): 1) Систему 1 нельзя отключить; 2) Система 1 часто отвечает не на заданные, а на более легкие вопросы; 3) Система 1 доверчива и внушаема; 4) Система 1 плохо разбирается в логике и статистике.

Несомненно, общая смертность при пандемии значительно возрастает (числитель), однако она не идет ни в какое сравнение с миллионами спасенных жизней (знаменатель). Наблюдается феномен пренебрежения знаменателем [1].

Следует подчеркнуть, что более выраженная реакция организма на угрозу, чем на благоприятный исход сформировалась эволюционно и обеспечивает больше шансов на выживание и воспроизводство. «Опасности мы ставим превыше возможностей – что закономерно» [1, с. 394].

Несомненно, в период пандемии заболеваемость и смертность от ковид-19 занимают первые полосы газет и первые места в других СМИ. Установлено, что слова с «отрицательным зарядом» [1] (ковид, заболеваемость, число умерших) вызывает эмоционально чувство опасности. Сообщения о создании новой вакцины и надежды на синтез лекарства для лечения тяжелых форм ковид воспринимаются гораздо слабее.

Пандемия породила не до конца изученное движение так называемых антипрививочников. И хотя большинство населения понимает значение и жизненно важную важность вакцинации, ложные и антинаучные утверждения противников вакцинации вызывают в мозгу ощущение угрозы и возможной потери.

Психолог Пол Розин (цит. по [1, с. 395]) пишет «От плохих эмоций, плохих родителей и плохой обратной связи последствий больше, чем от хороших, а информация о чем-то плохом обрабатывается тщательнее, Мотивация личности сильнее, когда она *избегает плохих самоопределений* (курсив мой – А.С.), нежели когда работает над положительными. Дурные стереотипы и неприятные впечатления быстрее формируются, чем хорошие, и более устойчивы к попыткам их устранения».

Неприятие потерь в значительной мере определяется двумя противоборствующими стремлениями: 1) избежать потерь (это чувство преобладает); 2) получить выгоду. В первом случае чаще всего возникает стремление сохранить статус-кво, которое неизбежно нарушается при желании получить выгоду. «Неприятие потерь является мощной консервативной силой, которая предпочитает минимум перемен по

сравнению с нынешней ситуацией – как в деятельности организации, так и в жизни отдельных лиц... . Консерватизм сродни тяготению, которое удерживает нашу жизнь возле некоторого ориентира» [1, с. 399].

Медицинская наука пока не в состоянии делать долгосрочные прогнозы в отношении возможного влияния вакцинации против Ковид-19 в отдаленном будущем. Однако краткосрочной целью, обеспечивающей ограничение или ликвидацию пандемии в период ее возникновения, является массовая вакцинация населения. По образному выражению лауреата Нобелевской премии Ричарда Талера, «удовольствие, которое мы можем получить через десять лет, интересует нас очень мало сравнительно с тем, чем мы можем насладиться уже сегодня» [3, с. 99].

Неприятие потерь обусловлено не только биологической эволюцией нашего мышления, но и рядом психологических феноменов, свойственных нашему разуму (эффекты когнитивной легкости, ложной когерентности, эффекты фрайминга и прайминга) [1, 2].

Неприятие потерь является сложным чувством, которое не только является своеобразным защитным механизмом, но влечет за собой неверные поведенческие решения. особенно в период повышенного риска из-за пандемии Ковид-19 (отказ от вакцинации, игнорирование масочного режима и т.д.).

В заключение приведу актуальную мысль Ричарда Талера: «В большинстве своем мы понимаем, что у нас есть проблемы с самоконтролем, однако недооцениваем их серьезность» [3, с. 121].

### **Литература**

1. Канеман Д. Думай медленно... Решай быстро / Д. Канеман ; пер. с англ. – М. : изд. АСТ, 2015. – 653 с.
2. Сокол А. Ф. Когнитивные ошибки в клинической практике / А. Ф. Сокол. – Бэр-Шева : изд. ИНАРН, 2017. – 247 с.
3. Талер Р. Новая поведенческая экономика / Р. Талер ; пер. с англ. – М. : Эксмо, 2018. – 384 с.

**СКЛАДОВІ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ  
ОФІЦЕРА ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ**

*Канова Л. П.*

*Житомирський військовий інститут імені С.П. Корольова,  
м. Житомир, Україна, e-mail: ludok\_maslak@yahoo.com*

Важливість вивчення дисциплін культурологічного спрямування в інтеграції з мовою міжнародного спілкування та якість володіння нею військовими фахівцями актуалізується завдяки міжнародному військовому співробітництву ЗС України та необхідності участі українського військового персоналу в миротворчих операціях.

Концептуальні основи міжнародного співробітництва ЗС України (зокрема у сфері військової освіти) було закладено такими нормативними документами, як «Концепція (основи державної політики) національної безпеки України» [2], «Державна програма реформування і розвитку Збройних Сил України на період до 2005 р.» [3], «Концепція організації міжнародного співробітництва у Збройних Силах України» [8].

Зважаючи на викладене, можна впевнено стверджувати, що співпраця України та її Збройних Сил з міжнародними організаціями у галузі миротворчої діяльності постійно поширюватиметься та поглиблюватиметься. Тому при виконанні миротворчих місій та в умовах міжнародного військового співробітництва актуальною є проблема формування професійної іншомовної компетентності офіцера Збройних Сил України.

У рамках міжнародного співробітництва проводяться спільні навчання та тренування миротворців України. Серед задач, які відпрацьовуються в процесі навчань, виділяються такі, як демонстрація присутності миротворців і відпрацювання взаємодії між військовослужбовцями миротворчих підрозділів різних контингентів, патрулювання, контроль за безпекою пересування місцевих жителів, надання гуманітарної допомоги, перевірка автотранспорту і населення щодо наявності зброї, вибухівки, наркотичних речовин, охорона історичних пам'яток та ін. [4].

Виконання таких завдань, на наш погляд, потребує не лише польової підготовки, а й культурологічної та іншомовної, оскільки передбачає міжкультурну взаємодію, спілкування з місцевим населенням, участь у соціокультурній діяльності країни перебування. Тому перспективним напрямом спільної підготовки українських миротворців можна вважати їх професійну іншомовну підготовку до соціокультурної діяльності в миротворчих місцях.

Знання гуманітарних дисциплін, які мають культурологічну та іншомовну спрямованість, входять до сфери професійної компетентності сучасного військового фахівця.

У контексті нашого дослідження викликають інтерес праці військових педагогів А. В. Барабанщикова, А. В. Галімова, Д. В. Іщенка, Б. М. Олексієнка, Г. Д. Темка, В. В. Ягупова, які розглядають педагогічну підготовку військовослужбовців як складову цілісного педагогічного процесу. Зазначимо, що серед дослідників немає одностайної думки щодо визначення поняття «професійна компетентність військовослужбовця» та її структури.

Дослідники військової педагогіки вважають, що професійна компетентність військовослужбовця передбачає глибокі військово-професійні знання, уміння, навички, професіоналізм у галузі психології та педагогіки, досконалу методику здійснення військових заходів [1, с. 3; 5, с. 2–3].

В основу професійної компетентності офіцера покладено професіограму військовослужбовця, в якій можна виокремити такі підструктури:

- професійна спрямованість: мотиви, ціннісні орієнтації, професійна позиція, соціально-професійний статус;
- професійна компетентність: комунікативна, спеціальна, екстремальна, професійна та аутокомпетентність;
- професійно важливі якості: інтелектуальні та управлінські здібності, емоційно-вольова стійкість;
- професійно значущі психофізіологічні властивості: особливості вищих психічних функцій; сенсорно-перцептивні, психомоторні й фізичні властивості та якості [6].

На сьогодні особливого значення набуває завдання формування у військовослужбовців Збройних сил України комунікативних навичок, умінь; розвиток культури спілкування з метою ефективної комунікативної взаємодії за європейськими і світовими стандартами.

У загальній структурі професійної компетентності майбутнього офіцера будь-якої військової спеціальності одне з провідних місць посідає його фізична підготовленість. На думку багатьох до-

слідників вищої військової освіти, професійна військова освіта – фундамент, на якому відбувається формування професійно-важливих знань, умінь і навичок майбутнього офіцера.

Деякі науковці ототожнюють поняття професійної компетентності з професіоналізмом та розглядають його з декількох точок зору. Вищими військовими навчальними закладами встановлено низку вимог до військових фахівців, які визначено в освітньо-кваліфікаційній характеристиці [5, с. 108].

Загальні соціальні вимоги до формування світоглядних, культурних та інших якостей фахівця, до розвитку в нього загальних і спеціальних здібностей відображають гуманістичну спрямованість змісту освіти, головною метою якої є підвищення якості підготовки військових фахівців.

Однією із складових будь-якої професійної компетентності є вміння. В основі діяльності офіцера дослідники виокремлюють вісім видів умінь: проєктувальні (визначати шляхи реалізації будь-якого виду діяльності); адаптаційні (застосувати свій план у певних умовах військової ситуації); організаційні (організувати будь-який вид роботи); мотиваційні (мотивувати підлеглих до військової діяльності); комунікативні (спілкуватися під час навчально-військової діяльності та поза нею на міжкультурному рівні); пізнавальні (вести дослідницьку діяльність) [1; 6]. Це створює передумови для подальших досліджень у галузі професійної іншомовної підготовки офіцерів Збройних Сил України у системі вищої військової освіти України.

### Література

1. Кармаліта Т. Ю. Психологічні умови підвищення ефективності навчання іноземної мови у військовому навчальному закладі : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. психол. наук : спец. 20.02.02 «Військова педагогіка та психологія» / Т. Ю. Кармаліта. – Хмельницький, 1999. – 18 с.

2. Концепція «Основи державної політики національної безпеки України» : постанова Верховної Ради України від 16.01.1997 р. // Народна армія. – 1998. – 24 лют.

3. Концепція організації міжнародного співробітництва у Збройних Силах України : наказ Міністра оборони України від 28.06.2001 р., № 224/2001.

4. Міноборони повідомляє новини миротворчих контингентів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.kmu.gov.ua/control/publish/article?art\\_id=22973784](http://www.kmu.gov.ua/control/publish/article?art_id=22973784).

5. Нещадим М. І. Військова освіта України: історія, теорія, методологія, практика : монографія / М. І. Нещадим. – Київ : Вид.-поліграф. центр «Київський університет», 2003. – 852 с.

6. Антонова О. Є. Культурологічна компетентність офіцера радіоінженерної спеціальності як складова професійної компетентності. Професійна педагогічна освіта: компетентнісний підхід : монографія / О. Є. Антонова, Л. П. Маслак (Канова) ; за ред. О. А. Дубасенюк. – Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2011. – С. 150–165.

7. Офіційний вебсайт Міністерства оборони України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.mil.gov.ua](http://www.mil.gov.ua).

8. Про Державну програму реформування та розвитку Збройних Сил України на період до 2005 р. : указ Президента України від 28.07.2000 р., № 927/2000.

## **ШЛЯХИ ВИХОВАННЯ У ДОШКІЛЬНИКІВ ЛЮБОВІ ДО РІДНОГО КРАЮ**

*Волкова Л. С. Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова  
E-mail: [lyudochkav@ukr.net](mailto:lyudochkav@ukr.net)*

Проблема «людина – навколишнє середовище» розглядається на сучасному етапі не тільки як природничо-історична, біологічна, але й як філософська, політична, соціальна і педагогічна проблема. Роль людини в сучасному суспільстві полягає не тільки в тому, щоб у процесі виробничих відносин не заважати природі підтримувати рівновагу, але і в тому, щоб надати їй необхідну допомогу.

Для вирішення цієї проблеми повинна бути координація дій усіх суміжних ланок освіти і виховання, а також дошкільного навчального закладу і школи. У цьому аспекті найбільш дослідженими є умови, які забезпечують єдність дій суміжних ланок освіти та виховання (Л. А. Венгер, Д. Б. Ельконін, О. В. Запорожець, В. К. Котирло, Г. М. Леушина, Г. О. Люблінська, О. В. Проскура та ін.)

Дослідженням питання природоохоронного виховання дітей дошкільного віку займалися В. Г. Грецова, Г. В. Немцова, Н. М. Кондратьєва, З. П. Плохій, Н. В. Лисенко, Н. М. Кот.

Досліджуючи стан екологічного виховання в дошкільному закладі, слід зазначити: в основному всі вони спрямовані на інтелектуальний розвиток дитини і меншою мірою торкаються її емоційно-моральної сфери, тоді як ефективність екологічного виховання полягає в тісному зв'язку інтелектуального та емоційного (О. М. Захлебний, І. Д. Зверев).

Екологічне виховання в дошкільному віці, як і збереження здоров'я дітей – справа не лише батьків, вихователів, а й науковців, керівників підприємств. Кожен на своєму місці, в міру своїх можливостей і знань повинен докласти максимум зусиль, щоб захистити землю, природу, допомагати виростити здорове молоде покоління.

Любов до природи слід виховувати з раннього дитинства. Дітей, що не вміють ще ходити, – треба частіше виносити на свіже повітря, щоб вони могли бачити рідне небо, дерева, квіти, різних тварин.

Виховуючи у малят любов до природи, рідної землі, навчають їх оберігати і примножувати навколишню красу, формуються зачатки екологічної і моральної свідомості, духовності, гуманізму. Виховані в любові юні громадяни України, які житимуть в третьому тисячолітті, мають бути позбавлені жорстокості, користоловства, усвідомлювати, що святий обов'язок кожного – не завдавати шкоди живому світові. Питання екологічного виховання та освіти населення, а особливо наймолодших, – одне з найважливіших.

Бажано, щоб вихователі всіх дитячих закладів, за можливістю, батьки користувалися методичними рекомендаціями «Дошкільник і екологія», підготовлені Н. В. Лисенко, «Український фольклор та народні традиції в житті дошкільника». Мета та завдання екологічної освіти, і виховання в дитячих закладах, які можна сформулювати таким чином: формувати елементи наукових знань про основні екологічні фактори в розвитку живої природи та очевидні взаємозв'язки і залежності; виховувати у дітей діяльну любов до природи, вміння піклуватися про рослини і тварини, нетерпеливість до безглузкого псування рослин, знищення тварин; формувати у дошкільників вміння пізнавати взаємозв'язки в природі; розвивати вміння класифікувати живу природу на основі безпосереднього сприйняття та аналізу зовнішніх ознак, способів їх живлення та взаємодії із середовищем; знайомити дітей з живими барометрами природи, пристосуванням рослин і тварин до змін у природі; знайомити дітей з перлинами народної мудрості про дбайливе ставлення до природи; вчити культурно поводитись у природі, та найголовнішими завданнями є формування постійної потреби в зміцненні та охороні власного здоров'я і здоров'я інших. Про це часто забувають педагоги і батьки.

Під час здійснення екологічної освіти педагог-дошкільник, поперше, повинен використовувати такі цікаві форми роботи: заняття-вистави «Цілюще-зілля», «Дідусь Лісовичок», акторами яких виступають діти; прогулянка, екскурсії в природу, в музеї, на поля, в ліс; робота дитячих організацій, гуртків, студій «Зелена аптека», «Юні друзі природи»» перегляд кінофільмів, діафільмів на природничу тема-



тику; вивчення казок, легенд, загадок; використання художньої літератури природничого змісту.

При екологічному вихованні дошкільників необхідно показати дітям унікальність, красу і універсальність (природа – середовище життя всіх істот, включаючи людину; об'єкт пізнання, задоволення її етичних і естетичних потреб; і лише потім – об'єкт людського споживання). Ми повинні охороняти природу не лише тому, що вона нам щось дає, а й тому, що вона самоцінна. Тобто девізом в роботі з дітьми повинно стати: «Не зламай – якщо можна, не рубай – якщо можна, пожалій – ти це можеш».

### **Література**

1. Базовий компонент дошкільної освіти. – Київ, 2021. – 47 с.
2. Добровольський В. В. Екологічні знання : навч. посіб. / В. В. Добровольський. – Київ : ВД «Професіонал», 2005. – 304 с.
3. Кот Н. М. Спільна робота дошкільного закладу та сім'ї з екологічного виховання / Н. М. Кот // Дитячий садок. – Київ, 2001. – № 45.
4. Плохій З. П. Виховання екологічної культури дошкільників / З. П. Плохій. – Київ, 2002.
5. Поніманська Т. І. Моральне виховання дошкільників / Т. І. Поніманська. – Київ, 1993.

### **МЕТОДОЛОГІЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ БЕЗПЕКИ МЕНЕДЖЕРІВ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

*Рідей Н. М.<sup>1</sup>, Титова Н. М.<sup>2</sup>, Слабецький О. М.<sup>3</sup>, Петровская О. В.<sup>4</sup>  
Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова  
E-mail: <sup>1</sup>nataliia.ridei@gmail.com, <sup>2</sup>titnat2008@ukr.net,  
<sup>3</sup>ukrivatekstil@gmail.com, <sup>4</sup>petrolka9@gmail.com*

Встановлено семантику державного регулювання національною безпекою, визначено системоутворюючі функції державного управління національною безпекою – цілеорієнтовані, організаційно-управлінські, субординаційно-координаційні, контрольно-наглядові, планувальні та технічно-регулюючі впливи суб'єктів управління безпекою, які спрямовані на реалізацію національних інтересів суверенітету України.

Встановлено, ризики системного характеру організації освітнього процесу у ЗВО, які порушують межі витривалості системи про-

фесійної підготовки майбутніх менеджерів, у наростаючому потенціалі дискредитують право учасників процесу на соціальний захист з правовими гарантіями здобуття освіти, вільного обрання напряму наукового пошуку, професійного розвитку та пролонгованої зайнятості: свободу спілкування та академічних комунікацій для самоосвіти та самоменеджменту, свободу волевиявлення власної думки та обґрунтованих умовиводів, свободу вироблення та прийняття управлінсько-адміністративних рішень – інституційного, громадсько-локального, галузевого, екосистемного характеру здійснення управлінського впливу; особисту свободу самоідентифікації, національної самовизначеності, обрання кола міжособистих та професійних взаємин гармонізації соціально-побутової, навчально-науково-пізнавальної сфери публічного управління; свободу громадянської участі у самоврядуванні та абдикації у сфері освіти, науки й інноватики.

Провідною ідею педагогічної проблематики дослідження та забезпечення діппідготовки майбутніх менеджерів для формування професійної компетентності безпеки в ЗВО є обґрунтування її структури у системно-управлінських компонентах якості й безпеки та захисту особистої гідності випускника як суспільного провідника гарантій національних інтересів, що передбачає володіння: важливими якостями менеджерами, емерджентно-управлінськими здатностями, уміннями й навичками, готовністю та сформованістю професійної компетентності безпеки з методології наукового пізнання та навчання професійно-орієнтованих, фахових та спеціальних дисциплін у галузі безпеки та управління нею у транскордонному, національному, регіональному та локальному вимірі інституційної та персональної взаємодії.

Встановлено та розкрито цільову семантику державного регулювання національної безпеки, яка орієнтована на необхідність задоволення суспільно-політичного замовлення – на майбутніх менеджерів з професійною компетентністю безпеки у змістовому наповненні проблемно-інтегрованого модуля «Управління безпекою соціокультурних форм організації освітнього процесу ЗВО». Синергетичний синтез поліпрофільної векторності та інтенсивності міжсистемної гармонізації у сферах безпеки як-то: *персональна безпека простору* (навколишнього середовища – природного, соціального, інформаційно-технологічного, професійного, сімейно-побутового), особиста автономність, вияв волі, свободи (вибору, слова, реалізації, волевиявлення, напряму наукового пізнання), обрання професійного іміджу та його вебо-, науково-метричне представлення, відповідність та/або суспільне сприйняття акмеологічної самовизначеності та самоідентичності «Я»-безпеки, професійного реноме, статусу суспільного сприйняття, вебо-

метрики особи; *науково-технічна, інституційно-дослідницька безпека* едохкратичної спроможності, академічної інтелектуальної спадщини та потенціалу освіти, науки й інноватики, мобільності, соціального та правового гарантування для учасників академічної спільноти, діючих фундаторів та послідовників шкіл менеджеризму та здобувачів освіти різних цільових категорій соціальних груп (рівноправної доступності достойних, тих, хто потребує та прагне, а також представників інклюзивних, конфесійних, гендерних, за походженням) у саморозвитку та самоменеджменті студентів, слухачів, курсистів без вікових обмежень неперервності освіти та пролонгованої зайнятості впродовж життя на засадах сталості, в тому числі зацікавлених споживачів портативних освітніх та наукових програм, дорадчо-консультаційних, інформаційно-технологічних, телекомунікаційних та соціальних сервісів, збереження інституційного реноме та відтворення академічного інтелектуального потенціалу; *природоресурсна та природоохоронна* глобальна екологічна безпека геосфер, біосоціогеосферної взаємодії, урбо-, техно-, агро-сфер, природних та антропогенно-змінених наземних і водних екосистем та їх біологічного та ландшафтного різноманіття, безпека життєдіяльності й якості життя, харчування, екотрофології, соціально-побутова; *політична* – квалітологічної, правової, захисту, міграційна, соціальна, економічна, екологічна, захисту державності; *реліктової природної та академічної спадщини, інтелектуального потенціалу нації; військова* – наука передбачення, усунення та запобігання веденню війни як найвищий прояв воєнного мистецтва, частина військової справи дослідження невідповідностей ризиків та небезпек щодо еволюційних закономірностей уникнення війни, також системно-стратегічної взаємодії наддержавних коаліцій, воєнно-стратегічних поглядів держав щодо гарантування безпеки оборони стратегічних рівнів військово-коаліційної силової та оборонної доктрини; *кібер-безпека* – забезпечення рівноважного стану системи інформаційних відносин за якого виникає спроможність успішно і безперервного розвитку за умов інтенсивного впливу зовнішніх і внутрішніх чинників, позитивного та деструктивного інформаційного впливу, веб- та медіа-метрична, соціальних комунікацій з ознаками – сталого розвитку зі набуттям новітніх оптимальних якостей з мінімізацією матеріальних та інтелектуальних ресурсів, безперервністю, компенсаторною стійкістю до впливу зовнішніх деструктивів, в тому числі незворотність розвитку та інтенсивність, здатність саморегуляції; забезпечуються у соціумі встановленням стану динамічної рівноваги між чинниками деструкції та стабілізації, домінування безпекових чинників над конфліктологічними, установлене та системно-виявлені локалізованих джерел небез-

пек, здатність динамічно трансформуватися, щоб інтенсивність реакції системи превалювала над активністю джерел загроз, редукція зовнішніх і внутрішніх небезпек до рівня інституціональних конфліктів; *галузева безпека* – національними інтересами держави, орієнтована на гарантування захисту прав та свобод за видами економічної діяльності країни від деструктивних зовнішніх та внутрішніх економічних невідповідностей і ризиків небезпек, що призводять до деградації та збалансованості соціально-економічних систем національної безпеки України, які призводять до ускладнення та кризового економічного стану й катастрофічного рівня розвитку економіки з погіршенням матеріального забезпечення, родинного статку, екологічної безпеки й якості життя й спричиняє соціально-економічні та екологічні біфуркації природних та антропогенно-змінених екосистем з нарощенням конфліктологічного потенціалу суспільно-політичного балансу України, що загрожує існуванню політичної системи; класифікують як економічну – торговельно-галузеву, виробничу, транспортну, фінансову, банківську; *соціальна* – сукупність механізмів її забезпечення як комплексу нормативного, правового, техніко-регулятивного та інституційного характеру, який орієнтовано на реалізацію державних інтересів соціальної сфери щодо запобігання соціальним загрозам, ліквідації наслідків та досягнення соціально-економічної та екологічної сталості, яка гармонізує досягнення соціальних стратегем, комплекс соціальних взаємин і комунікацій для забезпечення фізіологічних, соціальних, духовно-естетичних, рекреаційних та екологічних потреб людини в об'ємі необхідному для підтримки та забезпечення відповідного рівня якості гідного життя громадянина України (урегульованість статків, гарантій соціального захисту, охорони здоров'я та демографічного благополуччя, відтворення населення та працездатного потенціалу, розвиток сфери освіти, науки й інноватики, забезпечення місцем проживання та державного захисту особистого простору); реалізується через стратегії соціальної безпеки, прогнозування, виявлення, оцінювання соціальних загроз, організація запобігання та усунення небезпек з ліквідацією деградаційних чинників, міжнародна імплементація до нормативно-правової бази міждержавної співпраці, яку націлено на забезпечення соціального комфорту та самопочуття особи, подолання бідності та забезпечення добробуту, формування стійких підприємницьких інтересів у пересічних громадян; реалізація механізму соціальної безпеки здійснюється у процесі формування інтегрованого комплексу організаційно-управлінських процедур основних положень, стратегій соціальної безпеки держави, що полягає в удосконаленні концепції законодавчої та нормативно-правової нормотворчості, забезпечення ме-

тодології оцінювання соціального виміру безпеки, соціальної політики зі передбачення та усунення соціальних загроз і створення механізмів саморегуляції соцбезпеки (здоров'язберігаюча, демографічна, харчова, за сферами працевлаштування, релігійна духовно-моральна, етнічна); *національна безпека* держави полягає у забезпеченні Національного суверенітету, державної цілісності та ідентичності транскордонного представлення державного реноме, міжнародній взаємодії діаспор та національно-природовідповідній дипломатії.

### **Література**

1. Ridei N., Pavlenko D., Plakhotnik O., Gorokhova T., Popova A., 2019, Concept of forming the company innovation strategy. *Academy of Strategic Management Journal* 18 (Special Issue 1), p. 1–6.

2. Ridei N., Khomenko O., Ivanenko I., Filyanina N., Poberezhets H., 2021, Competence of HEIS teachers in the context of lifelong learning. *Laplage In Review*. 7 (1), 516, 530.

3. Ridei N., Tytova N., Yashnyk S., Antipova N., Shpotia T., Didukh I., 2021, The anti-gender movement: an overview of the problem in the context of its impact on the EU education system. *Laplage In Review*, 2021. 7 (3), 22, 32.

## **NON-FORMAL AND INFORMAL ONLINE LEARNING AS NEW WAYS OF LIFELONG LEARNING**

*Karpova O. Odessa National Economic University  
E-mail: lenchikarpova@gmail.com*

In recent years, Lifelong Learning has become one of the most widely discussed issues in the field of education and social life. The term “lifelong learning” refers to all learning activities formally, non-formally and informally undertaken throughout life with the aim of improving knowledge, skills and competences in a personal, civic, social and/or employment-related perspective” [5].

The COVID-19 pandemic has affected the overall system of education transferring traditional education methods and tools to various online activities, thus, boosting the development of non-formal and informal online learning.

Non-formal learning, an intentionally chosen learning that takes place outside the formal education and training system, has been seen by a new generation of students as a key to their own customized learning path.

Taking place in any organisation with educational and training purposes or in voluntary bodies, organisations of the private social sector or enterprises both online and offline, it arises from the learner's conscious decision to master a particular activity, skill or area of knowledge and is, thus, the result of intentional effort. The absence of the need to follow a formal syllabus or be governed by external accreditation and assessment has given students a lot of opportunities in making their own way of studying and time management.

Though with time some non-formal learning arrangements become increasingly formal as learners become more proficient; one thinks, for example, of graded exams after taking some online course or getting a certificate that can be shown to a potential employer. Adults engage in non-formal learning when they are motivated in the acquisition of a particular skill or complex of knowledge to succeed in their career or, even more often, to acquire interdisciplinary knowledge and skills.

As a result, non-formal education has an adopted strategy where the student attendance is not fully required. The educative progress in non-formal education has a more flexible curricula and methodology. The activities or lessons of the non-formal education take place outside the institutions or schools. Here the needs and interest of the students are taken into consideration. There are 2 features in the non-formal education that need to be constant:

- Fully student-centered and customized learning, as to his/her previously identified needs and possibilities;
- The immediate usefulness of the education for the student's personal and professional growth.

One of the best examples of non-formal online education is the spread of Massive Open Online Courses (MOOCs), free online courses available for anyone to enroll, that provide an affordable and flexible way to acquire new skills, advance one's career and deliver quality educational experiences at scale. Millions of people around the world use MOOCs to learn for career advancement, changing jobs, university preparations, extra learning and lifelong learning.

As for informal learning, it refers to activities carried out in everyday life, at work, at home and in leisure time, even without an intentional choice. Informal education can be seen as "learning projects that we undertake for ourselves". It is also defined as "learning that goes on in daily life and can be received from daily experience, such as from family, peer groups, the media and other influences in a person's environment" [4].

To give more insights into the peculiarities of both types of learning, the following table has been made:

Table 1

**Strengths and weaknesses of non-formal and informal online learning**

Education	Advantages	Disadvantages
Non-formal education	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Accesibility;</li> <li>- Flexibility in organization and methods;</li> <li>- Variety;</li> <li>- Extra-curricular activities;</li> <li>- Interdisciplinary;</li> <li>- Low fees</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Possibility of poor attendance/performance;</li> <li>- It often doesn't result in a licensed degree/diploma;</li> <li>- Teachers can be not officially certified</li> </ul>
Informal education	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anywhere and anytime;</li> <li>- A variety of methods;</li> <li>- Free of charge</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Unpredictable;</li> <li>- Conversations or internet may have wrong information;</li> <li>- No consistency or methodology</li> </ul>

Informal learning takes place outside educational establishments as well as online and arises from the learner's involvement in activities that are not undertaken with a learning purpose in mind. Informal learning is involuntary and an inescapable part of daily life; for that reason, it is sometimes called *experiential learning*. Learning that is formal or non-formal is partly intentional and partly incidental: when we consciously pursue any learning target we cannot help learning things that are not part of that target. Informal learning, however, is exclusively incidental. Social Media offers today a limitless number of video tutorials, etc. that attracts people in unbelievable ways to follow and constantly continue their informal learning. Moreover, informal learning outcomes may be validated and certified.

Recognition, Validation and Accreditation (RVA) of non-formal and informal learning is one of the pillars of any lifelong learning policy. Consequently, many countries have developed a national system for RVA. UIL considers it of the utmost importance to use RVA for integration of outcomes of non-formal and informal learning into national, regional and global qualifications frameworks.

An important part of the work of the UNESCO Institute for Lifelong Learning (UIL) on national qualifications framework developments in education and training is the Global Inventory of National and Regional Qualifications Frameworks that is a joint venture between UIL, the Section of Youth, Literacy and Skills Development at UNESCO Headquarters, and the European Training Foundation (ETF) and the European Centre for the Development of Vocational Training (Cedefop). Currently, a research into national qualifications framework developments in education and training is being conducted worldwide, particularly in developing countries.

In some countries, a new National system for competences certification is being made operational that aims at increasing the professional

competences acquired at work, as well as those acquired in leisure time in order to promote mobility, to foster the meeting together of demand and supply in the labour market, to increase learning transparency and the relevance of certifications at national and European level. ‘Certifiable competences’ are a structured combination of knowledge and skills recognizable also as formative credits through a special procedure for the validation of non-formal and informal learning. The certification of competences is defined as a public deed that ensures learning transparency and acknowledgment, consistently with the objectives set by the European Union. A certification, diploma or qualification formally attests that assessment and validation have been carried out by a public institution or an authorised subject.

An innovative aspect of the new adult education system, that contributes to promote the national lifelong learning policies, is the promotion of the cultural heritage and the professional experience of the individual. The introduction of the Individual formative agreement allows for the acknowledgement of the adult’s knowledge, formal, informal and non-formal competences. The agreement is signed by the adult, the specific relevant board and the head of CPIA and – for learners of the second level pathways – also by the school head of the upper secondary school. The Individual formative agreement formalizes the personalized study pathway related to the teaching term of the path chosen by the adult at the time of enrolment. The Certificate for the recognition of credits is annexed to the Agreement for the personalization of the pathway.

It is important to point out such important issues in non-formal and informal learning as personal learning abilities, age and the human limits of productivity. If a university student can study 6–7 hours a day and still be effective, an average young employee will have much less time and energy to do an extra online course. Research suggests that in an eight-hour day, the average worker is only productive for two hours and 53 minutes [1]. According to the Bureau of Labor Statistics, the average American works 8.8 hours every day. Yet a study of nearly 2,000 full-time office workers revealed that most people aren’t working for most of the time they’re at work. Moreover, on average, the level of concentration, memory and other physiological abilities worsen with time. All that means, that an ability to study effectively depends on many factors that, in case they are ignored in non-formal online learning, may lead to the decrease in the level and quality of education. It also requires great time management skills, self-determination, good personal learning abilities and motivation.

Therefore, full transformation of formal traditional education to non-formal online education can have negative consequences as well. Though young people have a great potential for study, they can under



evaluate it in their age that can lead to a drastic fall in the level of education in the whole nation in the long-run.

In conclusion, the transition from traditional learning to non-formal and informal online learning is a rapid inevitable process that changes the paradigm of learning, destroys the authority of higher educational establishments, giving a chance to micro-credentials and certificates issued by a new generation of companies and businesses in order to make customized learning open for everyone, everywhere and anytime.

### **References**

1. Curtin M. In an 8-Hour Day, the Average Worker Is Productive for This Many Hours. Inc. Available at: <https://www.inc.com/melanie-curtin/in-an-8-hour-day-the-average-worker-is-productive-for-this-many-hours.html>

2. Formal, non-formal and informal learning. Linguistic Integration of Adult Migrants (LIAM). Council of Europe Portal. Available at: <https://www.coe.int/en/web/lang-migrants/formal-non-formal-and-informal-learning>

3. Neil A. Bradbury. Attention span during lectures: 8 seconds, 10 minutes, or more? *Adv Physiol. Educ.* Vol. 40, 2016. pp. 509–513. doi:10.1152/advan.00109.2016.

4. Non-formal education vs. formal and informal education. Available at: <http://trawcoe.com/non-formal-education-vs-formal-and-informal-education/>

5. Validation of Non-formal and Informal Learning. European Commission. Eurydice. Available at: [https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/italia/validation-non-formal-and-informal-learning\\_en](https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/italia/validation-non-formal-and-informal-learning_en)

## **КОМПЕТЕНТІСНИЙ ПІДХІД В ОСВІТНІЙ ДЕЯЛЬНОСТІ**

*Іванова Н. Ю., Корольова О. О.*

*Національний університет «Києво-Могилянська академія»*

*n.ivanova@ukma.edu.ua korolyovaoo@ukma.edu.ua*

Сучасний світ характеризується протиріччям ролі знань в науково-технічному і суспільному процесі. Основна причина, що впливає на це, – доступність до інформації. Зміна ціннісної основи освіти робить необхідністю введення нового поняття, яке відображало б здатність індивіда вирішувати завдання, що вимагають наявності багажу знань, досвіду і їх трансформації відповідно до умінь і індивідуальних

особливостей. Це поняття отримало назву компетентність, тобто можливість особи розбиратися із завданнями, зумовленими специфікою практичної діяльності. А це означає, що основним результатом освіти є формування компетентностей в інтелектуальній, суспільно-політичній, інформаційній та інших сферах. Таким чином, сутність освітнього процесу в умовах компетентнісного підходу полягає у створенні ситуацій і підтримці дій, які можуть привести до формування тієї чи іншої компетентності.

Впровадження компетентнісного підходу в систему вищої освіти спрямовано на поліпшення взаємодії з ринком праці, підвищення конкурентоспроможності фахівців, оновлення змісту, методології та відповідного середовища навчання. І все ж дотепер немає єдиного, чіткого і такого, що розуміється однозначно, визначення поняття «компетентність» стосовно його використання для опису бажаного образу (професійно-кваліфікаційної моделі) випускника того чи іншого рівня освіти.

Проаналізувавши численні публікації, що характеризують підходи у визначенні та використанні поняття компетентність, виділимо наступне. Компетентність – це здатність здійснювати професійну діяльність, «зі знанням справи», приймати відповідальні рішення і діяти адекватно вимогам цієї ситуації. Компетентність характеризує міру відповідності знань і вмінь реальному рівню складності виконуваних завдань.

До сутнісних характеристик компетентності дослідники відносять такі: компетентність виражає значення традиційної тріади «знання, вміння, навички» і слугує сполучною ланкою між її компонентами; компетентність в широкому сенсі може бути визначена як поглиблене знання предмета або освоєне уміння; компетентність передбачає постійне оновлення знань, володіння новою інформацією для успішного вирішення професійних завдань в даний час і в даних умовах; компетентність включає в себе як змістовну (знання), так і процесуальну (вміння) компоненти.

Більшість дослідників виділяють п'ять ключових компетентностей, які характеризують такі напрями: соціально-політичний, життєдіяльність у багатокультурному суспільстві; володіння усною і письмовою комунікацією; інформаційну грамотність; здатність навчатися протягом усього активного життя як основа безперервної підготовки в професійному плані, а також в особистому та суспільному житті.

За такого підходу, компетентність визначена як загальна здатність, заснована на знаннях, цінностях, схильностях, яка дає можливість встановити зв'язок між знанням і ситуацією, виявити процедуру (знання і дію), яка підходить для вирішення проблеми. Компе-

тентність – це здатність індивіда до активної, відповідальної дії, що здійснюється на основі ціннісного самовизначення, здатність активно взаємодіяти зі світом, в ході взаємодії розуміти і змінювати себе і світ. Слід підкреслити, що підхід, заснований на компетентностях, ніяк не принижує роль знань. Навпаки, знання необхідні як для здійснення діяльності, так і для подальшого навчання, що є невід’ємним фактом існування в суспільстві, заснованому на знаннях, в якому нам належить жити.

Як показали дослідження, існують різні підходи щодо класифікації компетентностей. На думку авторів, найбільш прийнятною з точки зору використання її в освітньому процесі є така, що виокремлює наступні компетентності: ключові, базові, соціальні, навчально-пізнавальні, творчі та предметні. Компетентність розглядається як певна здатність, необхідна для ефективності реалізації конкретної дії з обраної області. Вона складається з вузькоспеціалізованих знань, предметних навичок і способів мислення.

Європейські компетентнісні моделі виділяють, в основному, чотири види компетентностей: інструментальні (включають в себе з основному початкові здібності, базові загальні знання і загальні знання з професії); міжособистісні (описують готовність до соціальної взаємодії, вміння працювати в групі, здатність до самокритики, прихильність етичним цінностям, толерантність); системні (відображають здатність системно застосовувати отримані знання на практиці, здійснювати дослідження, генерувати нові ідеї, адаптуватися до нових ситуацій); спеціальні (характеризують володіння предметною областю на певному рівні). Таким чином, компетентнісний підхід характеризується особистісним і діяльним аспектами, тобто він має і практичну, і прагматичну, і гуманістичну спрямованість. Практична спрямованість компетентнісного підходу була задана матеріалами симпозіуму Ради Європи, де підкреслюється, що для результатів освіти важливо знати не тільки ЩО, але і ЯК робити.

Це висуває нові вимоги щодо формування стандарту освіти. На думку деяких вчених, принципова відмінність нової концепції стандарту від наявної предметно-орієнтованої концепції, полягає в спробі реалізувати засобами стандарту особистісну орієнтацію освіти, її діяльнісно-практичну та культурологічну складову, зберігши традиційну фундаментальність і універсальність. Нова концепція має бути побудована на основі освітніх компетентностей. Причому освітня компетентність розуміється як сукупність смислових орієнтацій, знань, умінь, навичок і досвіду діяльності студента по відношенню до певного кола об’єктів реальної дійсності, необхідних для здійснення особистісно і соціально значущої продуктивної діяльності.

У новій концепції пропонується трирівнева ієрархія компетентностей: ключові компетентності (відносяться до загального (мета-предметного) змісту освіти); загально предметні компетентності (відносяться до певного кола навчальних предметів і освітніх областей); предметні компетентності (приватні по відношенню до двох попередніх рівнів компетентностей, мають конкретний опис і можливість формування в рамках навчальних предметів).

Для реалізації компетентнісного підходу в освітній діяльності в НаУКМА була розроблена Концепція освітньої діяльності з підготовки здобувачів вищої освіти в НаУКМА. Метою Концепції є визначення плану розвитку бакалаврської освіти в НаУКМА, що відповідає Національній стратегії розвитку освіти в Україні та Стратегії розвитку НаУКМА. Концепція висвітлює основні принципи освітньої діяльності:

- вільне творче навчання, формування студентом індивідуального навчального плану;
- індивідуалізація, створення умов для здобуття додаткової спеціалізації Міног, опанування сертифікатних програм;
- функціонування двох робочих мов (української та англійської) на всіх рівнях навчальної та наукової діяльності;
- гуманізм, демократія, пріоритетність загальнолюдських духовних цінностей;
- незалежність освітньої діяльності НаУКМА від впливу політичних партій, громадських і релігійних організацій;
- нерозривність процесів навчання, науково-дослідницької та інноваційної діяльності.

Також Концепція визначає завдання згідно зі стратегічними цілями освітньої діяльності НаУКМА. Основними завданнями є:

- забезпечення високої якості освітнього процесу для надання студентам знань, умінь та навичок на рівні найкращих світових стандартів відповідно до потреб суспільства та ринку;
- побудова освітніх програм на компетентнісній основі відповідно до рівнів Національної рамки кваліфікацій;
- забезпечення єдиного підходу до розроблення освітніх програм згідно зі стандартами вищої освіти, з обов'язковим визначенням критеріїв оцінювання знань, умінь, навичок та програмних результатів;
- забезпечення незалежної та об'єктивної оцінки кваліфікації випускників та сприяння, у тому числі завдяки організації освітнього процесу, набуттю здобувачами вищої освіти професійної кваліфікації;
- сумісність освітніх програм з міжнародними класифікаціями та стандартами вищої освіти;
- доступність усіх форм і типів освітніх послуг, що надаються;
- рівність умов для кожного здобувача вищої освіти щодо повної реалізації його здібностей, таланту, всебічного розвитку.

## ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF DISTANCE LEARNING AS PART OF HIGHER EDUCATION

*Verzhanskaya O. N., Laguta T. N.*

*Kharkiv National University named after V.N. Karazin, Svobody Square, 4, Ukraine*

*E-mail: Olga28tak@gmail.com, tatianalaguta0@gmail.com*

**General formulation of the problem.** Recently, universities around the world have paid attention to the possibility of using computer telecommunication technologies for teaching foreign languages at a distance. Now on the Internet you can see a large number of such courses. The use of a new learning environment in teaching and learning foreign languages has become an integral part of the educational system in European and Ukrainian institutions of higher education.

Today, methodologists define distance learning as one of the most effective and promising systems for training specialists, one of the most important educational modern innovation, which uses effective principles and methods of education. This form of organization of the educational process has its own specifics, consisting of its own characteristics of management and evaluation of the effectiveness of training, of the new functions of the teacher, etc.

Of course, distance learning meets the needs and capabilities of modern students, and also allows to solve many of the primary tasks of modern society. But, like any method, distance learning has its own strengths and weaknesses.

**The purpose of this study** is to analyze both the positive and negative features of distance education to understand the mechanisms of interaction between students and teachers, to create the most effective model of the distance educational process.

**The relevance of the study** is due to the needs of modern society in updating the content and technology of higher education. The organization of distance learning requires theoretical and linguodidactic comprehension, because distance learning is effective only if its capabilities meet modern requirements for the professional sphere, improves traditional and creates new forms of development of students' linguistic competencies. As A. Shchukin rightly asserts, "distance learning has great prospects, since it makes it possible to use the world cultural and educational values accumulated in the global Internet, and the opportunity to study under the guidance of the best teachers on the basis of a single information and educational space (our translation is V. O., L. T.) [4, 92–93].

**Analysis of recent research and publications.** In such terms, the pedagogical and substantive organization of the process becomes a priority

in the system of distance learning of a foreign language. This is not only the selection of content for assimilation, but also the structural organization of the educational material, as well as teaching methods. When choosing a learning environment, distance learning educators should answer various questions, for example, the positive and negative impact on learning in such an environment, how can you make the most of this environment while minimizing its limitations, and others. It is also important to provide students with a quality learning experience, to choose successful methods of teaching a foreign language. It becomes especially important for future teachers to explore alternative strategies for teaching a foreign language within distance learning.

During the study of distance learning as a form of organization of the educational process, the theoretical provisions on the use of computer learning technologies in teaching foreign languages, considered in the works of E. Azimov, A. Akhayan, A. Bashmakov, B. Bogatyr, D. Bogdanova, L. Dunaeva, I. Orekhova, K. Piotrovsky, S. Fadeev, S. Shchennikov and others.

***Presentation of the main material.*** We can point out a number of positive aspects of distance education. The main advantage of distance education is accessibility. Studying remotely, you can gain knowledge from anywhere in the world. Students have the opportunity to study at home, saving money on transport, accommodation, textbooks. Besides saving money, a lot of free time is saved. With distance learning, the teacher can interact with students both online and offline. Two online lesson formats are used: a pre-recorded video tutorial and a live webinar. At the webinar, you can see the teacher and the presentation, ask questions, communicate with classmates. Students can ask questions, receive feedback. The teacher uses videos with recording of lectures, audio and video conferencing, chats, a form for discussion. It is obvious that the success and quality of distance learning a foreign language largely depends on the effectiveness of the qualifications of teachers who participate in the training. If the teacher fills the video lectures with vivid visual images, visual diagrams, maps, memorable photographs, short clips illustrating the material, the level of students' assimilation of information and memorization, compared to regular lectures, can be much higher. Technically, the problem of distance learning can now be solved in different ways. Modern information technologies provide practically unlimited possibilities in placing, storing, processing and delivering information of any volume and content to any distance.

In the process of distance education, the student masters most of the material on his own. Distance courses form the ability to independently seek and process information and develop the need for self-education, which is necessary in the student's future career. It is possible to organize

training distance courses for working professionals with great convenience. For people who prefer to live in a non-standard schedule, distance learning can be a real boon. Online studying times can be easily adjusted to fit almost any work schedule. A wide range of people have access to education.

Mainly, distance education is cheaper than full-time education. This is because universities spend less on lecture hall rentals and salaries for large staff.

Distance learning is free of the frills of academic education. It gives a person a specific set of knowledge and skills. The student gets what he pays for.

In recent years, the prestige of traditional education has declined markedly, as many people with a university degree do not find work in their specialty. And the prestige of distance learning is growing. The chances of applying the knowledge gained on a specific distance course, in practice, and getting a job are increased.

But there are also negative aspects of distance education that pose some serious problems. Among them are the lack of live communication between the subjects of the educational process; lack of time to develop skills, revise the material; imperfection of the test system for assessing the knowledge gained; the need for final certification and constant moderation of the educational process, as well as the unpreparedness of the teaching staff of most universities to create distance learning courses.

Unfortunately, at this stage, not all subjects can be studied remotely. In some cases, it is impossible to do without practical training under the guidance of an experienced mentor, without participation in joint laboratory work. Also, students feel a lack of personal communication with teachers and classmates in an informal setting. This interaction is also yielding results.

The fact that distance learning gives a person a specific set of knowledge can be considered not only as a plus, but also as a minus. Academic education develops certain skills. For example, when taking notes on lectures, the writing speed is trained, mechanical memory develops, the student learns to isolate the most important fragments from the information flow. All these skills are very useful in everyday life, but distance learning does not provide them.

Remote learning makes us dependent on technical means: the computer can fail, the electricity goes out, the Internet does not work.

Lack of constant supervision by the teacher can relax the student. At first, it may seem to him that the lack of control gives additional freedom. In fact, distance learning requires strong motivation and rigid self-discipline from the student.

The peculiarity of the modern pedagogical process is that the main center of gravity when using modern information technologies is gradually shifted to the student, who is forced to actively build his educational process, choosing a certain trajectory of development in the information educational environment of the educational institution. The teacher must fulfill his very function – to support the student in his activities: to promote successful advancement in the flow of educational information, facilitate solving of a problem and contribute to the successful achievement of educational results, help assimilate educational information.

The unlimited possibilities of computer and information technologies give them an undeniable advantage over traditional teaching aids at the present stage of development of society and the education system, since thanks to innovative technologies, individualization of learning increases, students' motivation increases and the educational process as a whole is intensified. New information technologies of teaching make it possible to increase the efficiency of classes.

**Conclusions.** Thus, distance learning has both its negative (limited choice, lack of personal communication, technical problems, lack of control from the teacher) and positive aspects (accessibility, flexibility, saving money and time, concreteness and relevance of knowledge) that must be taken into account when developing courses aimed at distance learning. It is more suitable for part-time students, for teachers who need to improve their qualifications, as well as for people with disabilities. Distance education can offer people a variety of opportunities for professional and personal development. Full-time students need lectures and seminars, live communication with teachers and classmates.

### References

1. Allen, Majkl. E-learning [Jelektronnyj resurs]: kak sdelat' jelektronnoe obuchenie ponjatnym, kachestvennym i dostupnym / Allen, Majkl ; Majkl Allen ; per. s angl. I. Okun'kovej ; red. V. Ionov. Moskva : Al'pina Publisher, 2017.
2. Karpov, A. S. Distancionnye obrazovatel'nye tehnologii. Planirovanie i organizacija uchebnogo processa [Jelektronnyj resurs] : uchebno-metodicheskoe posobie / A. S. Karpov ; A. S. Karpov. – Saratov : [b. i.], 2015.
3. Mozhaeva, G. V. Uchebnyj process v sisteme distancionnogo obrazovaniya // Otkrytoe i distancionnoe obrazovanie. 2000. № 1.
4. Shhukin, A. N. Obuchenie inostrannym jazykam : Teorija i praktika : uchebnoe posobie dlja prepodavatelej i studentov. M. : Filomatis, 2004.
5. Terminy i opredelenija distancionnogo obuchenija [Jelektronnyj resurs] // Laboratorija distancionnogo obuchenija. Available at : <http://distant.ioso.ru/do/termin.htm>



## **EFFECTIVENESS OF GAME METHODS DURING LEARNING OF ENGLISH**

*Vasylenko I. I. National Pedagogical Dragomanov University, Ukraine  
20a.i.vasylenko@std.npu.edu.ua*

Currently, the number of people willing and able to learn foreign languages, including English, is growing due to the actualization of international student mobility. Such a demand is justified, because thanks to the knowledge of English there are many opportunities in both personal and professional development. Thus, there is no doubt that teaching English in higher education is very important and should be effective. Among the variety of language learning methods, one of the most popular is the using of game teaching methods. Game is a special method of teaching that involves learning the material and content of education, forms the interaction of teacher and student, and helps to achieve the desired goal, a certain result. However, the use of game methods in teaching English today is quite controversial. There are many pros and cons around this issue. Teachers hold two opposing views. Some believe that the use of game methods can only help to better absorb information, others are opponents of such statements. The main contradictions arise between: the integrity of learning and the fragmentary perception of the material; continuity and permeability of the organization of training and complexity of providing remote forms of training; the need for personal motivation of students and the motivations of the game in ensuring collective discipline.

That is why research on the use of game methods during learning English is a relevant and necessary scientific field that requires axiological analysis of the problem of pedagogical research.

The study analyzed a number of definitions of the term "game". The clearest and most comprehensive interpretation, which is quite close to this scientific intelligence, was proposed by N. Tkachova and O. Tur, who understand the game as "a specially organized activity of its participants, which allows to apply theoretical knowledge in active communicative interaction, as well as develop and improve certain skills, including creative and problem-solving skills" [6; p. 142]. Many scholars have studied the use of game methods during learning of English. For example, studies by psychologists L. Artemov and D. Elkonin and teachers O. Savchenko and I. Shkilna show that the game during learning a foreign language does not give good results if used irregularly [4]. Researcher S. Tsymbal claims that games occupy an important and effective place in the means and methods of teaching English to students of technical and agrobiological specialties. "The game provides an opportunity to get acquainted, deepen the

educational material in an interesting way, with the help of movements, speed, logical thinking, team spirit, deeper analysis and memorization of the presented material" [7; p. 46]. Research by psychologists, educators and methodologists indicates that games are a leading activity for learning foreign languages. Therefore, in the educational process, and especially in the study of English, game methods should prevail. However, according to O. Chernyakova, they cannot replace traditional methods of learning a foreign language. They remain only a supplement to the learning process, which allows to diversify it [2]. Also analyzing the statement of researchers N. Machynska and M. Oprysk: "Play is one of the most interesting human activities, leading children's activities and the method of education", we can say that the game is not just a collective entertainment, but also a full-fledged method for learning, especially for learning a new foreign language [5]. Another researcher Yu. Chapyuk stated that games stimulate the processes of cognition and learning, as well as encourage honest work [1].

Constantinescu states some advantages of games as in the following: "Games increase motivation and desire for self-improvement; challenge and competition are key factors for any game and students pay more attention to completing the task; games develop students' ability to observe, critical thinking, problem solving, and imagination; games offer new and dynamic forms of teaching/ practicing which replace the traditional worksheets; games are adaptable for different levels of knowledge and easy to understand and use; educational games do not take long time to be played in the class; there are many online educational games which are free of charge; immediate feedback both for the students and the teacher; the results are more visible (sometimes both visual and acoustic) and have a stronger impact; the working time is usually known from the beginning and it is respected [3].

Thus, an axiological analysis of the scientific thesaurus of interpretations was performed. As a result, we were able to establish the following: the game is an effective way to encourage students to work actively in the classroom. After hard oral exercises or other grueling activities, the game is a great opportunity to relax and learn new information at the same time. Thus, the use of game methods by teachers during learning of English can be a reserve for improving the quality and efficiency of foreign language teaching.

## References

1. Chapiuk Yu.S., 2017, Innovatsiini tekhnolohii vyvchennia inozemnoi movy u pochatkovii shkoli, Inzhenerni ta osviti tekhnolohii, no. 3, s. 79–83.
2. Cherniakova O., 2014, Ihrovi metody yak osnova zdiisnennia navchalnoho protsesu vyvchennia inozemnoi movy, Psykholinhvistyka, no. 15, s. 193–202.

3. Constantinescu S., 2012. Learning by playing: Using computer games in teaching English grammar to high school students. *Education Source*. 110–115.

4. Marchii-Dmytrash T., 2016, Orhanizatsiia dydaktychnykh ihor u navchanni molodshykh shkoliariv inozemnoi movy / Tamara Marchii-Dmytrash. // *Osvitnii prostir Ukrainy*, no.8. s. 162–166.

5. Machynska N.I. & Oprysk M.A., 2019, Teoretychni aspekty vykorystannia ihrovykh tekhnolohii na urokakh v pochatkovii shkoli, *Young Scientist*, no. 10, s. 229–232.

6. Tkachova N., 2017, Didactic game as an advanced method of communicative competence formation in future specialists in documentation and information services / N. Tkachova, O. Tur. // *Advanced Education*. no.7, p.141–145.

7. Tsybmal S.V., 2015, Zastosuvannia aktyvnykh metodiv navchannia u protsesi vyvchennia anhliiskoi movy studentiv tekhnichnykh spetsialnostei, *Aktualni problemy pedahohiky, psykholohii ta profesiinoi osvity*, vol. 1, no. 2, s. 43–49.

## **МУЗИКА В ЖИТТІ Т.Г. ШЕВЧЕНКА**

*Халєєва О. В., Костіна Л. М., Поддуда І. А.  
КЗ «Харківська гуманітарно-педагогічна академія» ХОР  
e-mail: nsipatova@gmail.com*

У наш дивовижний час, коли відбувається духовне відродження нації, її моральне переродження з незвичайною гостротою постає проблема виховання у сучасної людини нового світогляду. Це пов'язано з актуальним завданням нашого часу – розвитком моральності та духовності українців, і в першу чергу підростаючого покоління, про що йдеться у низці спеціальних указів і постанов уряду України. Ці питання порушував Кобзар ще 200 років тому. І зараз вони потребують нагального вирішення.

На світі є чимало поетів, віршам яких притаманна мелодійність. До таких поетів, без сумніву, належить Т. Шевченко. Музичальність Т. Шевченка, нерозривність з народною піснею яскраво відбилися на його поетичній творчості. А це в свою чергу сприяло широкому втіленню його поезії в музиці (дослідники нараховують понад дві тисячі композицій на слова Т. Шевченка). І не дивно, що першим його інтерпретатором став народ, якому поезія Т. Шевченка була близькою і рідною. Важко знайти у світовій літературі поета, твори якого вилилися б у таке широке море народних пісень. «Кобзарем» не тільки зачитувались, але його й співали.

Найулюбленішими для Т. Шевченка були українські народні пісні. Він записував їх і увесь свій вік користувався ними. В його паперах знайдено записану ним у 1843 році думу про Бондаренка, пісню про Семена Палія, пісню «Все луги, все береги, ніде води де напитися» [1, с. 405]. Завдяки своїй феноменальній пам'яті поет схоплював пісню з одного разу і вона залишалась у його пам'яті на все життя. Т. Шевченко не тільки прекрасно знав народні пісні, але й чудово їх співав. Співав він переконливо, глибоко переживаючи те, про що йшлося. Як свідчать його сучасники, Т.Г. Шевченко мав добрий голос – приємного тембру баритон – і так співав народні пісні, що «брав за душу». Один із його сучасників писав: «Наче тепер бачу, як інколи було під кінець пісні затремтить його голос і на довгі вуси його скотить з очей сльоза» [2, с. 251]. А княжна Варвара Репніна, друг і шанувальниця таланту поета, розповідала, що співав поет із щирістю, так, що м'який, сповнений суму голос Кобзаря мимоволі проймав душу. Особливо любив Тарас Григорович «співати» свої вірші «Тяжко, важко в світі жити», «Думи мої, думи мої», «Нащо мені чорні брови».

У 1860 р. його виконання народних пісень слухав художник Л.М. Жемчужников, який писав: «... І тоді, коли співав покалічений страдалець ... у кожній нотці відчувалась душа співця-художника, справжнього народного співця» [1, с. 373].

Першою піснею, яку почув малий Тарас, була колискова, що її співала мати. Згадуючи своє дитинство, він писав:

Мене там мати повила,  
І, сповиваючи, співала,  
Свою нудьгу переливала  
В свою дитину.

(«Якби ви знали, паничі»).

Чув малий Тарас пісні і від своєї ровесниці Оксани – першої дитячої любові, і від односельців-кріпаків, що виливали в них свою журбу, свої болі і скупі радощі.

Малий Тарас любив, навіть більше за розповіді дорослих, слухати пісні. Хлопчик-козачок тихо стояв у кутку і, чекаючи наказів пана, наспівував сумні пісні. А коли чув від когось нову пісню, одразу запам'ятовував її слова та мелодію.

Пісня стала найкращим другом Тараса. Вона була основою творчості та першою книжкою, з якої Т. Шевченко довідувався про історію народу, його думки, почуття. Згодом про пісню поет писав «Вона мене і порадить, і розважить, і правдоньку мені скаже».

Велику негасиму любов до народної пісні Т. Шевченко проніс через усе своє життя. Вона з дитинства живила його мрії, звучала голосами кирилівських співаків, сумними переборами кобзарів і

лірників. Т. Шевченко постійно вводив народні пісні, або хоч окремі рядки з них, у чудове мереживо своїх оригінальних творів. У повісті «Близнець» Тарас Григорович використав понад 20 народних пісень. Іноді досить було одного рядка, щоб надихнути поета на багато неперевершених строф.

Поет постійно дбав про збереження українських народних пісень і часто записував їх у свої етнографічні альбоми. Серед таких пісень значне місце посідали історичні. Кобзар свідомо ретельно збирав усе, що зберігало славу історію народу.

Цінував поет і ліричні пісні. Це рекрутські, бурлацькі пісні, пісні про дівочу й жіночу долю, про материнську любов. Саме наспівність, мелодійність, музичність Шевченкових поезій, близькість до народнопісенної творчості зумовили їх надзвичайну популярність, стали причиною широкого музичного втілення в народній музиці. Недаремно відомий український композитор і вчений-музикознавець С. Людкевич писав про Т. Шевченка: «Він не складав, а виспівував свої поезії, хоч і без мелодії» [3, с. 137].

За спогадами друзів поета, коли Тараса Григоровича було викуплено з кріпацтва й улаштовано на навчання до Академії мистецтв, він за роботою завжди тихенько наспівував, зачаровуючи товаришів і свого вчителя «великого Карла» (Карла Брюллова).

Навчаючись у Петербурзькій Академії мистецтв, Т. Шевченко постійно перебував у гущі культурного життя столиці, відвідуючи театри, концерти, осередки творчої інтелігенції. Поет був знайомий з В. Белінським, В. Жуковським, І. Криловим, В. Стасовим, І. Тургеневим, товаришував із С. Гулаком-Артемовським, А. Ф. Олдріджем, М. Щепкіним.

Усе своє життя Т. Шевченко творчо спілкувався з композиторами, артистами, поетами, художниками, істориками, філософами, яких знала не тільки інтелігенція мистецьких осередків Києва, Москви, Санкт-Петербурга, а й уся Європа. Як свідчать літературні джерела, Тарас Григорович був добре обізнаний зі світовою художньою літературою та мистецтвом. Це красномовно засвідчили спогади сучасників, записи в «Щоденнику», багато Кобзаревих творів. Так, із «Щоденника» дізнаємося про його враження від концертів, оперних вистав тощо.

Поет знав багато опер, які тоді ставилися на сценах російських театрів, інших визначних творів вітчизняного і зарубіжного професійного мистецтва. Вчитуючись у його оцінки музичних творів, помічаємо не тільки кваліфікованість суджень, але й надзвичайно тонке відчуття музики і вміння правильно визначити її цінність. Наприклад, коли деякі аристократичні кола Росії досить холодно поставилися до опери М. Глінки «Іван Сусанін», називаючи її «кучерською», Т. Шев-

ченко, як і передові діячі російської культури, сприйняв її зовсім по-іншому і з захопленням писав: «Гениальное произведение! Бессмертный М. Глинка!» [4, с. 176].

Читати «Кобзар» народ став по-своєму: він почав його співати. І справді, важко назвати іншого поета, який би викликав своїми поезіями такий глибокий резонанс у творчості народу. Авторами пісень на Шевченкові вірші ставали музиканти, невідомі лірники й кобзарі. Поширеними ще за життя поета були в народі пісні на його вірші «Тяжко, важко в світі жити», «Нащо мені чорні брови», «По діброві вітер вие», тощо. Імена авторів деяких пісень, що з'явилися в перші двадцять років після смерті поета, дійшли до нас. Так, автором музики до знаменитого «Заповіту» був полтавський музикант Г. Гладкий, пісню «Рече та стогне Дніпр широкий» написав учитель латинської мови Д. Крижанівський, «Думи мої, думи мої» – К. Борисюк.

Українська музика завдяки поезії Т. Шевченка збагатилася новою соціальною тематикою, новим революційно-демократичним змістом, широкою галереєю народних образів. Саме своєю соціальною і національною проблематикою, революційним закликком до боротьби і своєю глибокою народністю поезія Т. Шевченка була зразком для українських композиторів. Особливо яскраво це помітно починаючи з творчості М. Лисенка – основоположника національної композиторської школи на Україні. М. Старицький згадував, що молодий М. Лисенко «був особливо вражений і зачарований музичною звучністю й силою простого слова» поезії Т. Шевченка [6, с. 24–26].

До творчості Шевченка звертались видатні українські композитори: К. Стеценко, Б. Лятошинський, С. Людкевич, Я. Степовий, а також російські композитори – М. Мусоргський, П. Чайковський, С. Рахманінов, Г. Глієр.

Тарас Григорович Шевченко – постать велична й унікальна. Серед світових геніїв важко назвати ім'я поета, вірші якого перелилися б таким широким потоком у музичні твори й охопили майже всі музичні жанри: пісні й романси, хорові мініатюри й розгорнуті хори, монументальні кантати, інструментальні п'єси, симфонічні поеми, опери, ораторії, балети. Інтерпретація поезії Т. Г. Шевченка в музиці розпочалася ще за життя поета й триває в наші дні. Досить нагадати, що на початку ХХ ст. 227 поезій «Кобзаря» було втілено у 1500 музичних творах. Живе й могутнє слово Тараса Григоровича надихає до творчості багатьох композиторів у різних країнах – в Україні, Канаді, Росії, Америці, Франції ... Але кожен із митців знаходить такі поетичні рядки, які найбільше торкаються саме його серця й збуджують невтомну думку.

Завдяки надзвичайній мелодійності та ритмічній віртуозності своїх поезій Т. Г. Шевченко здобув славу одного з наймузикальніших поетів світу. Народна пісня, любов до якої поет проніс через усе життя, стала матір'ю Шевченкової поезії. Вона виросла з фольклорної стихії, а потім продовжила побутування в усній народній творчій традиції.

Пісні на слова Т. Г. Шевченка мали значний вплив на українську народнопоетичну творчість. Вони внесли в народні пісні свіжі мотиви, ідеї, збагатили їх новим змістом, розширили мелодійне звучання. Перехід Шевченкових поезій у народний репертуар триває, кожне покоління і самодіяльних митців, і композиторів-професіоналів поповнює його новими зразками.

### **Література**

1. Спогади про Тараса Шевченка / упоряд. і приміт. В. С. Бородина і М. М. Павлюка. – Київ : Дніпро, 1982. – 547 с. іл.
2. Біографія Т. Г. Шевченка за спогадами сучасників / ред. вид. М. Г. Гриб. – К., 1958. – 440 с.
3. Козицький П. Тарас Шевченко і музична культура / П. Козицький. – Київ, 1959. – С. 137–139.
4. Шевченко Т. Г. Повне зібрання творів : у 12 т. / Редкол.: М. Г. Жулинський (голова) та ін. – Київ : Наук. думка, 2001. – Т. 5. – С. 187.
5. Тарас Шевченко. Зібрання творів : у 6 т. / Тарас Шевченко. – Київ, 2003. – Т. 3: Драматичні твори. Повісті. – 592 с.
6. Билинская М. Л. Шевченко и музыка / М. Л. Билинская. – Київ : Музична Україна, 1984. – 129 с.
7. Пенцакова Л. «Наша дума, наша пісня ...»: народнопоетичні джерела творчості Т. Г. Шевченка / Л. Пенцакова // Українська література в загальноосвітній школі. – 2002. – № 4. – С. 24–26.

### **СТВОРЕННЯ ПРЕЗЕНТАЦІЙ З ТЕПЛОТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН ПІД ЧАС ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ**

*Свідерський В. П., Яремчук В. С. Хмельницький національний університет  
м. Хмельницький, вул. Інститутська, 11  
Тел. 050-190-75-57, e-mail: yaremchuk1954@gmail.com*

Створення презентацій для навчального процесу особливо актуально під час дистанційного навчання.

Для створення цікавої і корисної презентації з теплотехнічних дисциплін необхідно виконання трьох правил [1]:

Правило 1. Говоріть правду.

Правило 2. Розповідайте історію.

Правило 3. Нехай історія буде з картинками.

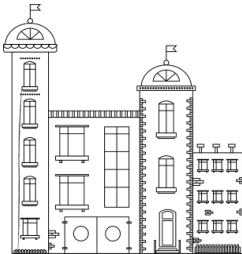
Правда привертає серце, а історія викликає розуміння. Картинки зосереджують увагу. Коли ми говоримо правду то налагоджується контакт з аудиторією, ми набуваємо впевненості. Коли ми розповідаємо історію, то складні поняття робляться зрозумілими, думки – незабутніми, і кожен слухач до неї долучається. Коли на презентації ми показуємо картинки, то люди бачать саме те, що ми маємо на увазі, ми заволодіваємо їхньою увагою і проганяємо нудьгу [2].

Розглянемо приклад наступної презентації, яку можна використати при вивченні теплотехнічних дисциплін. Тема презентації: «Енергія, теплота, робота, перший закон термодинаміки». Розповідаємо правдиву історію з використанням картинок.

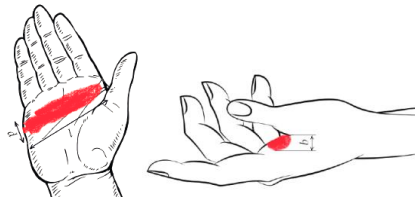
Уявіть собі ніч. На посту перед державним банком прогулюється вартувий. Раптом мелькнула якась тінь. Охоронець кинувся за людиною, що тікала, але та нібито розчинилась у ранішньому тумані. Повернувшись до споруди банку, охоронець помітив, що з вікна п'ятого поверху звисає мотузка (див. рис. 1).

Охоронець зразу ж викликав поліцію. Оперативна група, що приїхала, при цьому встановила: банк пограбовано. При огляді мотузки було виявлено, що на ній є сліди крові, тому слідчий прийшов до висновку, що злодій спустився по ній достатньо швидко і отримав сильні опіки рук. Він дав розпорядження, перевірити усі лікарні міста.

Через деякий час в одну з лікарень звернувся чоловік з сильним опіком двох рук у вигляді характерних смужок (рис. 2).



**Рис. 1.** З вікна п'ятого поверху банку звисає мотузка



**Рис. 2.** Характерні смужки отриманих опіків

Цього чоловіка арештували і пред'явили підозру в пограбуванні банку, але підозрюваний відмовився від підозри, та пояснив, що руки опік на роботі, випадково вхопившись за розпечений дріт (підозрюваний працював електрозварювальником). Тоді була виконана медико-



технічна експертиза. У підозрюваного заміряли площу і глибину опіків рук. Це дозволило визначити об'єм обпеченої ділянки тіла ( $V$ ).

Отриману величину помножили на густину людського тіла  $\rho$ , його питому теплоємність  $c$  і на різницю температури між нормальною та тією, за якої шкіра рук починає деструктувати –  $\Delta t$ . Таким чином, отримали кількість теплоти, яка витратилася на формування опіку, що утворився:

$$Q_1 = V \cdot \rho \cdot c \cdot \Delta t. \quad (1)$$

З іншого боку, виконали ще один розрахунок. Сила тяжіння тіла  $g$ , помножена на його масу  $m$  і висоту  $h$ , з якої це тіло падає, представляє собою роботу  $L$  (рис. 3).

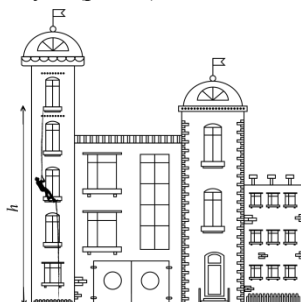


Рис. 3. До визначення роботи при спусканні людини з п'ятого поверху

Якщо перемножити отриману роботу на її тепловий еквівалент  $A$ , то отримаємо кількість теплоти, що виділяється при такому падінні:

$$Q_2 = A \cdot m \cdot g \cdot h. \quad (2)$$

При визначенні теплоти та роботи у джоулях, еквівалент  $A = 1$ . Порівняли дві величини, які виявились однаковими. Після цього підозрюваному нічого не залишилось, як признатись у злочині (рис. 4).



Рис. 4. Арештований злочинець

Принцип еквівалентності теплоти та роботи як частковий випадок закону збереження і перетворення енергії дістав назву першого закону термодинаміки.

Один з перших відкрив перший закон термодинаміки німецький лікар Майєр Юліус Роберт (1814–1878). Майєр закінчив Тюбінгенський університет. У 1840–1841 рр. як корабельний лікар він брав участь у плаванні на о. Яву. Під час плавання він помітив, що колір венозної крові моряків у тропіках значно світліший, ніж в північних широтах. Ця зміна кольору крові наштотувала йому на думку, що існує зв'язок між споживанням речовини і утворенням тепла. Він також встановив, що кількість процесів окислення в організмі людини збільшується з збільшенням виконаної роботи. Все це дало Майєру підставу в 1840 р. припустити, що теплота і механічна робота здатні взаємоперетворюватись. У своїх роботах Майєр вперше сформулював закон збереження енергії і детально виклав його в роботі «Органічний рух в його зв'язку з обміном речовин», опублікованій у 1845 р. Однак видатне відкриття Майєра не було визнано. Першовідкривачем закону почали називати Джеймса Джоуля (він у 1847 р. опублікував результати унікального експерименту з визначення механічного еквівалента теплоти), а потім Германа фон Гельмгольца (який опублікував роботу «Про збереження сили» у 1847 р.).

Спроби Майєра захистити свій пріоритет у відкритті закону збереження і перетворення енергії викликали напади з боку місцевих вчених. Це негативно вплинуло на стан Майєра і привело до важкого психічного розладу. Лише в 50–60-х роках XVIII ст. пріоритет Майєра у відкритті першого закону термодинаміки був визнаний.

Перший закон термодинаміки є окремим випадком закону збереження і перетворення енергії стосовно процесів, що відбуваються в термодинамічних системах. У ньому чітко виділяються два принципи, які визначають баланс енергії при взаємодії системи і середовища:

- 1) еквівалентність механічної і теплової енергії в процесах їх взаємного перетворення;
- 2) твердження, що теплота витрачається на зміну внутрішньої енергії та на виконання роботи.

У загальному випадку перший закон термодинаміки для ізольованої системи можна сформулювати так: «Повна енергія ізольованої термодинамічної системи при довільних процесах, що в ній відбуваються, залишається незмінною»:

$$\dot{A} = \text{const.} \quad (3)$$

Якщо ж система знаходиться в енергетичній взаємодії з навколишнім середовищем (закрита термодинамічна система) то перший

закон термодинаміки має наступне формулювання: «У термодинамічному процесі теплота не зникає і не створюється, вона витрачається на зміну внутрішньої енергії тіла і на роботу проти зовнішніх сил»:

$$Q = \Delta U + L. \quad (4)$$

Виконаємо пояснення цього формулювання на прикладі роботи двигуна внутрішнього згорання (ДВЗ) (рис. 5).

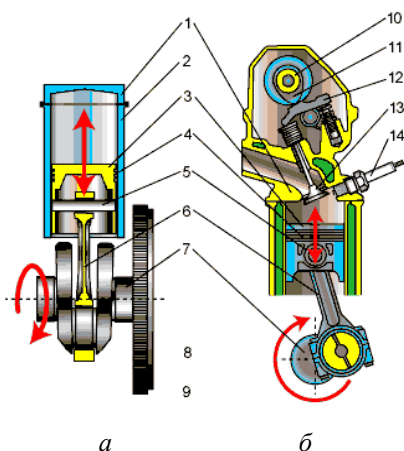


Рис. 5. Двигун внутрішнього згорання:

- 1 – головка циліндра; 2 – циліндр; 3 – поршень; 4 – поршневі кільця;  
 5 – поршневий палець; 6 – шатун; 7 – колінчастий вал; 8 – маховик;  
 9 – кривошип; 10 – розподільний вал; 11 – кулачок розподільного вала;  
 12 – важіль; 13 – клапан; 14 – свічка запалювання

Паливо, що згоряє в циліндрі ДВЗ виділяє теплоту  $Q$ . Ця теплота йде на нагрів продуктів згорання: температура їх зростає і збільшується внутрішня енергія ( $\Delta U$  зростає). В результаті цього продукти згорання розширюються, штовхають поршень і виконують роботу  $L$ . Двигун внутрішнього згорання починає працювати і автомобіль переміщується.

І на закінчення, як не хвилюватись при демонстрації презентації [3]. Ми відчуваємо хвилювання не просто так – воно захищає нас від неочікуваного. Воно нагадує нам про те що ми мусимо викладатись повністю, щоб краще розкрити тему. Але, якщо ми втрачаємо почуття міри, наше хвилювання перетворюється на страх. Але замість того щоб хвилюватись від нашої тривоги, заирнемо їй в

обличчя і спробуємо зрозуміти, як вона може вас мотивувати, а потім позбавимося її залишків. Страх – реальний, але в ньому немає нічого поганого. Адже зворотний бік страху – це задоволення. Хвилювання миттєво зникає від контакту з плануванням презентації. Планування, ясна річ, не може повністю позбавити нас причин хвилювання, але воно може замінити його осмисленими діями – і цього досить для того щоб ми зробили перший крок. Страх зникає з практикою. Упевненість у собі виникає тоді, коли ми завдяки практиці добре знаємо свій матеріал. В цьому нам допоможе фінальний тест. Фінальний тест є ефективним якраз тому, що він повністю імітує реальну ситуацію виступу.

Коли ми впевнені в собі та у своїх ідеях, наша презентація обов'язково принесе нам задоволення. А це є найголовнішим.

І наостанок: ніколи не забувайте, що ми всі виступаємо дещо чарівниками. Допитливість – природна риса всіх людей. Ми всі від природи хочемо навчатися нового. Наше головне завдання під час презентації – якомога частіше стимулювати це бажання відкривати нове. Змінюючи темп, супроводжуючи висловлену інформацію наочним показом, ми при цьому позбавляємось від сторонніх відволікань, тамуємо хвилювання, а ніколи не відступаючи від нашої оповіді – ми можемо створити прекрасну презентацію.

### Література

1. Роум Ден Говори та показуй. Мистецтво створення надзвичайної презентації / Роум Ден ; пер. з англ. Г. Топіліної. – ТОВ Видавництво «Віват». – 2017. – 272 с.
2. Кармин Галло. Презентация. Уроки убеждения от основателя Apple Стива Джобса / К. Галло ; пер. М. Фербер. – М. : Манн Иванов и Фербер, 2012. – 441 с.
3. Деніел Канеман Мислення швидке та повільне / Деніел Канеман ; пер. М. Яковлев. – Наш формат, 2017. – 488 с.

## **Секція проблем інформаційних технологій в освіті**

### **ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ МЕДИКОВ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

*Липинский В. В.<sup>1</sup>, Микитенко П. В.<sup>2</sup>, Молнар И. М.<sup>3</sup>*

*<sup>1</sup>Институт педагогики НАПН Украины, г. Киев*

*<sup>2</sup>Национальный медицинский университет им. А. А. Богомольца, г. Киев*

*<sup>3</sup>Городская клиническая больница № 3, г. Киев*

*<sup>1</sup>vit\_lap@ua.fm; <sup>2</sup>anatol.musienko@gmail.com; <sup>3</sup>molnar@ukr.net*

Информационные и коммуникационные технологии являются одними из приоритетных, которые в XXI веке стали определяющими и критическими. Под критическими понимаем технологии, которые носят межотраслевой характер, создают весомые предпосылки для развития многих областей, направлений исследований и разработок, обеспечивающих в совокупности основной вклад в решение ключевых проблем развития общества. Их внедрение в здравоохранение обуславливает необходимость приобретения медработниками соответствующих практических навыков, приложимых для осуществления анализа заболеваемости пациентов, ведения медицинской документации, обработки медицинских и социальных данных. Стратегические направления реформирования национальной системы здравоохранения как приоритетные включают задачи подготовки компетентных медицинских кадров, важной частью которых ныне является ИТ-компетентность.

Требования и конечная цель обучения будущих медработников стандартизированы для всех студентов, несмотря на их предыдущую подготовку по информатике, что вызывает трудности с выбором методов обучения. В разных регионах мира системы среднего образования отличаются друг от друга, что отражается на первичной компьютерной подготовке студентов [1] и проявляется, как показали результаты анализа работы интернов [2], их возможностями в обработке данных, освоении средств управления деятельностью, в т.ч. – профессиональной. Однако описание компетентности в сфере ИТ не может быть по содержательности и абстрагированию универсальным, поэтому необходимо построение модели ее формирования и развития, которая наилучшим образом обеспечивала бы готовность студентов

применять ИТ в своей будущей конкретной профессиональной деятельности. Практически ориентированная составляющая ИТ-подготовки прежде всего явно отображается в умении применения ИТ и скорости обучения применению новых программных средств (e-health и варианты инфокоммуникационных средств, обеспечивающие еще более полное взаимодействие пациента и врача с использованием элементов искусственного интеллекта – [ec.europa.eu/information\\_society/eeurope/2005/all\\_about/ehealth/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/information_society/eeurope/2005/all_about/ehealth/index_en.htm)).

Наш опыт, а также другие исследования свидетельствуют о том, что формирование ИТ-компетентности студентов-медиков продолжает оставаться актуальной проблемой. В целом следует отметить, что проблема формирования ИТ-компетенции студентов обусловлена особенностями изучения предметов информатики в общеобразовательных школах, что подтверждается национальными программами информатизации. Студенты также обладают разным уровнем владения ИТ, о чем свидетельствует анализ их успешности по дисциплине «Медицинская информатика» в течение 2016–2020 гг.

Наше исследование направлено на установление точного представления об ИТ-компетенции медицинского персонала и навыков, которые должны быть приобретены студентами, а также на выявление проблем развития ИТ-компетенций и развития таких методов и средств, которые позволили бы устранить сложности обучения студентов, получивших среднее образование в различных регионах (странах).

Содержание учебного материала во всех учебных группах было одинаковым, но выявлена существенная разница в академических достижениях иностранных студентов. Это свидетельствует о необходимости создания соответствующих педагогических условий, обеспечивающих успешное формирование ИТ-компетенции учащихся вне зависимости от их уровня и особенностей изучения информатики в общеобразовательных школах.

Изучая навыки, влияющие на формирование ИТ-компетенции, можно выделить наиболее важные из них, а именно: умение ориентироваться в информационном пространстве; искать, обрабатывать, систематизировать, хранить и отправлять информацию с помощью ИТ; оценка процесса и результатов технологической деятельности; понимание технических ограничений использования ИТ для решения социально значимых задач. ИТ-компетенция врача – это внутренняя характеристика человека, ограниченная в сфере деятельности, и представляет собой совокупность приобретенных знаний, навыков и умений с использованием ресурсов, необходимых для сбора, обработки, хранения и распространения данных для выполнения деятельности в медицинском секторе.

ИТ-компетенции, которые закладываются при подготовке студентов-медиков, можно разделить на две составляющие: теоретические (система знаний ИТ, методы и формы их применения в профессиональной деятельности) и практические (набор навыков и умений использования ИТ), для которых суммарно определить несколько уровней.

**Низкий уровень** ИТ-компетенции будущих медицинских специалистов, характеризуется поверхностными знаниями в области медицинской информатики, периодическим использованием ИТ, отсутствием систематического анализа качества данных и пониманием важности использования ИТ в обучении и будущей профессиональной деятельности.

Рассматривая **адаптивный уровень**, можно выделить следующие критерии: знания, ориентированные на решение типовых информационных задач, периодическое использование ИТ, частичное формирование знаний нормативной базы по средствам получения и обработки данных, неполные знания об инструментах, методах и алгоритмах анализ качества данных, использование ИТ на уровне пользователей.

**Уровень воспроизведения** ИТ-компетентности характеризуется умением решать достаточно сложные информационные задачи, систематическим анализом данных, использованием ИТ на достаточном пользовательском уровне, формированием умений работать в информационной среде.

**Продуктивный уровень**, характеризующийся наличием знаний о принципах построения единого информационного пространства медицинской отрасли, построением соответствующих алгоритмов и критическим мышлением при анализе данных, использованием ИТ на высоком уровне, творческим решением информационных задачи, этическая правовая грамотность и информатика.

Обобщая, конечная цель обучения ИТ может быть определена так, что в результате обучения специалист должен:

- иметь базовые навыки работы с компьютером;
- определять возможности использования ИТ и ПК в медицине;
- объяснять принципы формализации и алгоритмизации медицинских задач;
- объяснять принципы моделирования в биологии и медицине;
- искать медицинские данные с помощью ИТ;
- использовать методы обработки медицинских данных.

Перспективами дальнейших исследований являются развитие личностно-ориентированных систем обучения с целью формирования ИТ-компетенции будущих специалистов здравоохранения, организация практико-ориентированного обучения с целью выявления связей

между полученными знаниями и будущей профессиональной деятельностью. В частности, некоторые аспекты работы должны быть посвящены разработке форм и методов контроля качества обучения и интеграции медицинской информатики с другими дисциплинами. Также необходимо уделить должное внимание разработке и внедрению современных адаптивных средств обучения (в т.ч. дистанционного), которые могли бы обеспечить формирование индивидуальной траектории обучения, проходя по которой студент мог бы самостоятельно выявить пробелы своей первичной подготовки и восполнить их.

### Литература

1. Микитенко П. В. Проектування міждисциплінарної інтеграції медичної інформатики / П. В. Микитенко, В. В. Лапінський // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2020. – № 1, т. 75. – URL: <https://doi.org/10.33407/itlt.v75i1.3569>

2. Іюффе О. Ю. Вибір оптимальних строків виконання радикальних баріатричних операцій після видалення внутрішньошлункового балону / А. Ю. Іюффе, І. М. Молнар, Ю. П. Цюра, Т. В. Тарасюк, О. П. Стеценко, М. С. Кривопустов, Ю. А. Діброва // Актуальні проблеми сучасної медицини // Вісник Української медичної стоматологічної академії. – 2017. – Т. 17. – Вип. 3 (59). – С. 115–118.

### **ПРОБЛЕМЫ НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫХ МЕХАНИЗМОВ ЗАЩИТЫ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ В ЭЛЕКТРОННЫХ МЕДИЦИНСКИХ РЕЕСТРАХ: АКТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ В УКРАИНЕ**

*Лапінський В. В.<sup>1</sup>, Мусієнко А. В.<sup>2</sup>, Мусієнко В. В.<sup>3</sup>*

*<sup>1</sup>Інститут педагогіки НАПН України, г. Київ*

*<sup>2,3</sup>Государственный университет инфраструктуры и технологий, г. Київ  
<sup>1</sup>vit\_lap@ua.fm; <sup>2</sup>anatol.musienko@gmail.com; <sup>3</sup>musienkov79@gmail.com*

С момента появления Всеобщей декларации прав человека, принятой и провозглашенной резолюцией 217 А (III) Генеральной Ассамблеи ООН от 10 декабря 1948 года, начался новый этап развития цивилизованного социума. Это обусловлено не только появлением самого международного документа, присоединением к нему стран-членов ООН, прогрессивного человечества, но и тем, что он стал отправной точкой дальнейшего развития прав человека, совершенствование их защиты, развитие общества, усложнения общественных от-



ношений, появление новых правил, к появлению новых прав человека в новейших отраслях общественной деятельности.

Компьютерные технологии прочно вошли во все сферы общественной жизни, принесли невероятные изменения общественных отношений. Такой прогресс позволил усовершенствовать все сферы общественной жизни, в том числе улучшить оказания медицинской помощи, внедрять качественно новые методы лечения. Но закономерно, что в то же время с введением компьютерных технологий возникли и новые проблемы.

Последние громкие случаи посягательств на данные пользователей вызывает тревогу относительно того, как третьи стороны защищают конфиденциальность частных лиц в цифровую эпоху, вызвали национальную обеспокоенность правовой защиты электронных данных. Умышленные вторжения в государственные и частные компьютерные сети, неадекватные практики корпоративной конфиденциальности и кибербезопасности открыли личную информацию миллионов пользователей нежелательным получателям. В то же время, подключение к Интернету за последние годы увеличилось и менялось по форме [1]. Такие проблемы не обошли и медицинскую сферу деятельности. Речь идет о защите персональных данных, в первую очередь пациента, но и медицинских работников. Права пациента на сегодня составляют внушительный перечень и среди них право на тайну о состоянии своего здоровья. К конфиденциальным данным может принадлежать не только информация о состоянии здоровья пациента, но и те факты или обстоятельства, которыми пациент делится с медицинскими работниками во время лечения. Право на приватность и конфиденциальность должно применяться с учетом различных культур, социальных и религиозных традиций [2].

Для определенных, уязвимых слоев населения, соблюдение конфиденциальности является важным аспектом получения медицинской помощи. Например, приватность и конфиденциальность особенно важны в сфере реализации сексуальных и репродуктивных прав женщин и подростков [3].

В Украине персональные данные пациентов собираются с их письменного согласия – оно является частью декларации о выборе врача, утвержденной «Порядком выбора врача, оказывающего первичную медицинскую помощь». Поэтому ставя подпись в декларации, человек соглашается на обработку своих данных в системе «Электронное здоровье» (e-health).

Персональные данные, которые были запланированы использовать в электронной системе условно делят на так называемые чувствительные и нечувствительные. В начале внедрения электронной

системы предполагалось обрабатывать только так называемые «нечувствительные» персональные данные – паспортные данные, индивидуальный налоговый номер, адрес проживания. Эти данные предоставляются для получения большинства услуг в Украине: в банке, в социальных службах и т.д [4].

Сейчас в центральном компоненте системы присутствуют все возможные данные. По мнению авторов, такое разделение данных конечно условно поскольку, адрес проживания можно отнести и к чувствительным данным, подтверждением этого является отсутствие адреса регистрации на современной ID карте гражданина Украины в визуальном доступе.

Конфиденциальность являются важными элементами для пациентов, получающих лечение от заболеваний, связанных со стигмой, а именно ВИЧ/СПИД и психические расстройства. В зависимости от типа лечения, в некоторых медицинских учреждениях только отдельные медицинские работники имеют доступ к конкретной медицинской информации о пациенте. Например, медсестра, вакцинирующая пациента, не имеет права доступа к медицинской информации о психическом состоянии пациента, потому что такая информация не является релевантной. Право на конфиденциальность медицинской информации не должно конфликтовать с правом на доступ к медицинской информации. Лицо, владеющее медицинской информацией, не имеет права распространять эту информацию среди лиц, не принадлежащих к специалистам, предоставляющих медицинские услуги. Лицо, которое владеет информацией, должна обеспечить надлежащий доступ к медицинской информации только на запрос того лица, которого эта информация касается.

Право на тайну о состоянии своего здоровья всегда было актуальным и обеспечить это право всегда было весьма непросто. В доцифровую эпоху, когда вся медицинская документация была на бумажных носителях, она была более доступной для посторонних лиц. Например, заинтересованное лицо могло в удобный момент зайти в помещение, где хранятся все истории болезней пациентов, и ознакомиться с необходимой информацией. Но современные цифровые технологии изменили положение вещей. Электронные реестры не дают возможности так легко получить информацию, но лица, которые имеют специальные знания и навыки работы в компьютерных системах способны на это.

Отдельно следует указать на то, что современная диджитализация сферы медицинского документооборота в Украине пока коснулась только первичного уровня медицинской помощи (институт семейной медицины). Остальные уровни медицинской помощи еще не

подключены к системе e-health, и лечебные учреждения в лучшем случае пользуются собственной локальной компьютерной сетью с программным обеспечением, которое по мнению авторов не может гарантировать необходимых стандартов защиты персональной информации. Ну, а многие лечебные учреждения просто продолжают пользоваться бумажными носителями. И такая ситуация особенно опасна как с точки зрения защиты персональных данных пациентов, так и как потенциальная опасность для злоупотреблений со стороны медицинского персонала, когда в истории болезни может подмениться первичная информация, в зависимости от того, что там должно быть записано, чтобы врачи не понесли ответственность за неправильное лечение.

Авторы также выражают сомнение в отношении хранения и обслуживания e-health. Уместно ли отдавать такие важные базы персональных данных, как e-health на хранение и обслуживание частным компаниям, которые этим никогда не занимались, не имеют особой известности и, как следствие, особого доверия к ним у общества нет и быть не может?

Поэтому, по мнению авторов, размещение и обслуживание серверов с подобными базами данных должно обеспечиваться исключительно государственными компаниями, поскольку это позволит гарантировать высокий уровень безопасности. Важным механизмом, по мнению авторов, должно быть нормативно-правовое определение требований к серверам на которых могут размещаться подобные базы данных. Кроме того, возможны другие нарушения с использованием такой электронной системы. Например, программа «Доступные лекарства» уже подсвечивает злоупотребления, когда 5-летнему ребенку выписали взрослый препарат, не показанный для детей, еще и самый дорогой [5].

По результатам проведенного исследования авторы пришли к выводу что:

- проблема защиты персональных данных в медицинской сфере остается актуальной не только в Украине, но и в глобальном масштабе;
- диджитализация медсферы и внедрение электронных систем учета медицинской информации требует качественно новых подходов по защите персональных данных пациентов и медицинских работников.

### **Литература**

1. Data Protection Law: An Overview. <https://fas.org/sgp/crs/misc/R45631.pdf>
2. Гостін Л. «Сфери впливу в сфері охорони здоров'я – аналіз прав людини» / Л. Гостін // Всесвітня організація здоров'я та дослідження прав людини. – 2003. – № 2. – URL : [www.who.int/whr/information/en/Series\\_2%20Domains%20of%20health%20responsiveness.pdf](http://www.who.int/whr/information/en/Series_2%20Domains%20of%20health%20responsiveness.pdf)

3. Міжамериканська комісія з прав людини (IACHR). Доступу до інформації з репродуктивного здоров'я та прав людини (11 листопада 2011 р.). – URL: [www.oas.org/en/iachr/women/docs/pdf/women-accessinformationreproductivehealth.pdf](http://www.oas.org/en/iachr/women/docs/pdf/women-accessinformationreproductivehealth.pdf)

4. Дерен З. В. Захист даних в системі E-Health / З. В. Дерен, О. М. Анісімова. – URL: <http://jvestnik-sss.donnu.edu.ua/article/view/6691/6723>

5. Що не так з медичними картками в Україні. – URL: <https://project.liga.net/projects/eHealth/>

## **ПРИКЛАДНА СПРЯМОВАНІСТЬ НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИКИ В ГІМНАЗІЇ**

*Лапінський В. В. Інститут педагогіки НАПН України  
Київ, вул. Січових Стрільців, 52Д, e-mail: vit\_lap@ukr.net*

Перехід до суспільства знань вже став dokonаним фактом. Здійснюється створення робочих місць шляхом аутсорсингу із, формуванням робочих груп, що не мають конкретної локалізації. З'явилось поняття «хмарні послуги», тобто послуги, які надаються обчислювальними ресурсами, розподіленими у просторі. Тому до результатів навчання інформатики у закладах ЗСО висувуються нові вимоги, виконання яких неможливе без коригування інформатичної освіти.

Відповідно до рекомендацій Європейського Парламенту та Ради Європи, положень Закону України «Про повну загальну середню освіту», Концепції «Нова українська школа» в основу побудови методик і технологій навчання інформатики має бути покладено компетентнісний підхід. Ключові компетентності набуваються здебільшого під час розв'язування задач практичного змісту, які традиційно складні для учнів. Насамперед, розв'язування практичних задач і виконання відповідних завдань потребує актуалізації більш широкого кола знань, ніж при виконанні навчального завдання, сформульованого у межах розділу, присвяченого вивченню певних прийомів роботи з інтерфейсом конкретного програмного засобу. Такий підхід, як показують результати аналізу вітчизняного і закордонного досвіду, не сприяє набуттю учнями цифрової грамотності на належному рівні. Запровадження компетентнісного підходу у навчання інформатики не може зводитися лише до часткового оновлення змісту навчання (розвантаження, реструктурування, включення практичних задач тощо). Потрібно шукати елементи методичної системи, застосування яких сприяє «виходу за межі» педагогічної моделі знань окремого навчального пред-

мета, поширенню набутих знань і вмінь на пошук шляхів виконання практично орієнтованих завдань.

Методика навчання має забезпечувати прикладну спрямованість шкільної інформатичної освіти, передбачати систематичне застосування методів інформаційного і математичного моделювання, стимулювати аналіз емпіричного матеріалу, пошук доцільних засобів діяльності, обґрунтування їх застосування. Школярі мають усвідомити, що застосування інформатики до розв'язання будь-яких задач практичного змісту неможливе без побудови математичної моделі, процес створення якої обов'язково передбачає: формалізацію; розв'язування задачі в межах побудованої моделі; інтерпретацію отриманих результатів.

Зазначені етапи у навчальній діяльності мають обов'язково виокремлюватися, зміст кожного з них, відповідні види і засоби діяльності розглядатися як з огляду на загальнонаукову і технічну значущість, так і з огляду на необхідність формування в суб'єктів навчання системного мислення, без якого неможливе формування ключових компетентностей. Тому основна ідея дослідження полягає в тому, що якісна інформатична освіта передбачає розширення основних функцій навчання інформатики як галузі знань і технологій, якій апріорно притаманна інтегративність.

Актуальність дослідження вбачається в тому, що елементи методичної системи і технології навчання інформатики реалізовуватимуть максимально можливі зв'язки перш за все з математикою і технологіями, частково базуючись на STEM підходах.

Важливі й актуальні висновки щодо необхідності оновлення цілей і змісту навчання інформатики, зокрема – посилення практичної спрямованості навчання, можна зробити, виходячи з аналізу даних, отриманих з Інтернет-публікацій неурядової асоціації США Computing in the Core [<http://www.computinginthecore.org/index.php>], яка опікується покращанням навчання інформатики в американських школах, цілі, зміст та організація навчання в яких відповідає федеральному стандарту K12.

Результати аналізу змісту навчання інформатики у зарубіжній школі подано також у роботах

Проблеми прикладної спрямованості навчання як важливої умови реалізації компетентісного підходу закордонними й вітчизняними досліджувалися за такими напрямками:

1) прикладна спрямованість навчання в загально педагогічному, дидактичному і методичному аспектах (Н. М. Бібік, О. І. Локшина, О. В. Овчарук, О. В. Онопрієнко, О. Я. Савченко та ін.);

2) прикладна спрямованість навчання інформатики на різних рівнях освіти (М. І. Жалдак, А. М. Гуржій, Н. В. Морзе, Л. А. Карташова, Ю. О. Дорошенко та ін);

3) прикладна спрямованість як засіб формування інформатичної та ключових компетентностей (О. О. Гриб'юк, О. В. Ключко та ін.);

4) навчання елементам математичного моделювання, формування вмій, пов'язаних із застосуванням математики та програмування (О. І. Глобін, О. П. Зеленьяк та ін.);

5) інтегративний підхід як засіб реалізації прикладної спрямованості навчання інформатики (Д. О. Корчевський, В. В. Лапінський; Vandhana Bhasin та ін.); інтеграція змісту навчання інформатики у професійній освіті (О. В. Ключко, Ю. С. Рамський, В. М. Дем'яненко, Ю. О. Триус та ін.).

Здобуті результати є вагомим підґрунтям для розгортання роботи зі створення науково-методичного забезпечення прикладної спрямованості навчання інформатики в гімназії. Разом з тим слід зазначити, що цілісні дослідження змісту, організаційних форм, методів і засобів реалізації прикладної спрямованості навчання інформатики не проводилися. Прикладна спрямованість навчання інформатики в гімназії реалізується далеко не повністю, формування ключових компетентностей здійснюється неефективно, що є причиною більшості навчальних невдач школярів і недостатньої результативності навчання.

Окремі аспекти визначеної проблеми дослідження розроблялися співробітниками відділу математичної та інформатичної освіти під час виконання попередніх планових тем. Обґрунтування змісту, дидактичних і методичних умов організації навчання інформатики в старшій школі на засадах компетентісного підходу та реалізація одержаних результатів у відповідному навчально-методичному забезпеченні було основною метою виконання НДР «Формування і реалізація оновлених змісту і структури інформатичної освіти в основній школі» (2015–2017 рр.) та «Методика компетентісно орієнтованого навчання інформатики в ліцеї на рівні стандарту» (2018–2020 рр.) [3–6].

За участю співробітників створені навчальні програми, підручники, навчально-методичні посібники, у яких відображені зокрема й особливості практико орієнтованого навчання інформатики. Однак, упровадження Концепції «Нова українська школа», врахування Закону України «Про повну загальну середню освіту» вимагають як перегляду результатів попередніх досліджень, так і проведення нових системних досліджень пріоритетів і змісту інформатичної освіти, методик і технологій реалізації прикладної спрямованості навчання інформатики як умови формування інформатичної і ключових компетентностей.

## **Література**

1. Лапінський В. В. Порівняльний аналіз змісту навчання інформатики. – URL: [http://www.ii.npu.edu.ua/index.php?option=com\\_content&view=/=article&id=230:2009-11-27-12-10-09&catid=82:-14&Itemid=64&lang=en](http://www.ii.npu.edu.ua/index.php?option=com_content&view=/=article&id=230:2009-11-27-12-10-09&catid=82:-14&Itemid=64&lang=en)
2. Viera K. Proulx Computer Science in Elementary and Secondary Schools. <http://www.ccs.neu.edu/home/vkp/Papers/Gmunden93>
3. Програма курсу «Технічна творчість. Робототехніка» 5–9 класи / Д. В. Боровик, В. В. Лапінський, Н. В. Вовковінська та ін. // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2017. – № 2. – С. 11–21.
4. Лапінський В. В. Інформатика 9: метод. посіб. / В. В. Лапінський, Л. П. Семко, І. М. Семененко. – Київ : ТОВ «КОНВІ ПРИНТ», 2018. – 64 с.
5. Інформатика 8: метод. посіб. Л. П. Семко / за наук. ред. В. В. Лапінського. – Київ : ТОВ «КОНВІ ПРИНТ», 2018. – 64 с.
6. Лапінський В. В. Навчальний модуль «Основи автоматизації і робототехніки». Технології (рівень стандарту) : підруч. для 10 (11) кл. закладів загальної середньої освіти / [авт. кол.] І. Ю. Ходзицька та ін. – Харків : Вид-во «Ранок», 2019. – С. 144–158.

## **ПРОБЛЕМИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ В ЗАКЛАДАХ ПЕРЕДВИЩОЇ ФАХОВОЇ ОСВІТИ**

*Квятковська А. Київський коледж зв'язку, м. Київ, вул. Леонтовича, 11  
e-mail sobolevanna29@gmail.com*

Світова пандемія внесла корективи в освітній процес. В усіх навчальних закладах збільшилися години дистанційного навчання, що виявило проблеми в закладах освіти, хоча в закладах і впроваджується навчання через такі сервіси, як: Google Meet, Google Classroom, відео конференції Zoom, але цього недостатньо для об'єктивного оцінювання знань студентів.

На сьогодні стоїть питання якісних освітніх послуг, які повинні надавати навчальні заклади. Студенти, незалежно від форми навчання повинні отримувати комплексно теоретичні і практичні знання та навички. Змішане навчання – це різновид гібридної методики, коли відбувається поєднання дистанційного навчання, традиційного та самостійного навчання. Мається на увазі не просто використання сучасних інтерактивних технологій на додаток до традиційних, а якісно новий підхід до навчання, що трансформує, а іноді і «перевертає» клас. Змішане навчання на думку Ю. Тріус – це ціле-

спрямований процес здобування знань, набуття умінь і навичок, засвоєння способів пізнавальної діяльності суб'єктом навчання і розвитку його творчих здібностей на основі комплексного і систематичного використання традиційних і інноваційних педагогічних технологій та інформаційно-комунікаційних технологій навчання за принципом взаємного доповнення з метою підвищення якості освіти [3]. Поєднання зазначених способів навчання, за авторським баченням, сприятиме підготовці висококваліфікованих спеціалістів в телекомунікаціях.

Теоретичною основою дослідження проблеми впровадження змішаного навчання в закладах передвищої фахової освіти послужили праці таких авторів Є. Сокола, О. Коротуна, А. Стрюк, Ю. Тріуса, Т. Панасейко. Але, незважаючи, на велику кількість наукових робіт, доповідей, все таки недостатньо практики впровадження змішаного навчання в закладах фахової передвищої освіти. За час впровадження дистанційного навчання в Україні, до сих пір не сформовані стандарти та норми планування.

Дистанційне навчання має свої переваги та недоліки. Основними перевагами в порівнянні з класичним способом навчання за думкою Т. Тріус є [3]:

1. Отримання знань в зручний для студента час, за зручним розкладом.

2. Модульний принцип, закладений в основу програм дистанційного навчання, означає, що кожна окрема дисципліна (навчальний курс) змістовно відповідає певній предметній галузі.

3. Навчання може проводитись в інтеграції професійної діяльності з навчанням.

4. Відстань від місця знаходження до навчального закладу не є перешкодою для ефективного навчання.

Основними недоліками є:

1. Проблема оцінювання знань.

2. Вміння самоорганізуватися.

3. Необхідність технічної оснащеності та відсутність у деяких студентів виходу в інтернет.

4. Відсутність прямого очного спілкування між студентом та викладачем.

Сучасні тренди цифрового навчання можна представити на рис. 1, де змішане навчання розглядається як деяке поєднання всіх організаційних форм освітнього процесу, при цьому більша частина завдань опрацьовується індивідуально, дистанційно. Певний відсоток має бути обов'язково опрацьований на лекція чи семінарах, в вигляді дискусій, обговорень, тощо





**Рис. 1. Види дистанційного навчання**

У процесі підготовки фахівців у закладах фахової передвищої освіти під час викладення дисциплін особливе місце займає практична підготовка студентів, в вигляді практичних та лабораторних робіт. А також в практичних роботах є комп'ютерне моделювання. Включення його в галузі мережевих та комунікаційних технологій є своєчасним та абсолютно необхідним для майбутніх спеціалістів, що будуть займатися розробкою сучасних інформаційних систем і комплексів. У подальшому практичний досвід дозволить молодому спеціалісту набагато швидше та легше освоїтись на своєму першому робочому місці, оскільки практичні вміння, закладені ще у навчальному закладі, гартують студента до реальної роботи.

Лабораторна робота є видом навчального заняття, на якому студенти під керівництвом викладача проводять натурні або імітаційні експерименти чи досліди в спеціально обладнаних навчальних лабораторіях з використанням устаткування, пристосованого до умов навчального процесу. Метою лабораторного заняття є практичне підтвердження окремих теоретичних положень навчальної дисципліни, набуття практичних умінь та навичок роботи з лабораторним обладнанням, обчислювальною технікою та вимірювальною апаратурою. Виконання лабораторних робіт у обсязі, передбаченому навчальним планом, є обов'язковим. Лабораторні роботи виконуються за фронтальним принципом – усі студенти виконують одну і ту ж лабораторну роботу в комп'ютерному класі за розкладом і під керівництвом викладача. При цьому для лабораторних робіт, які передбачають варіативність початкових даних, кожна бригада виконує індивідуальне завдання.

У випадку пропуску лабораторних занять студент зобов'язаний відпрацювати пропущене заняття за графіком відпрацювання пропущених занять. Важливим елементом в коледжах є практика. Вона, залежно від курсу навчання, буває навчальна та навчально-виробнича. На практиці студенти опановують основні навички, після закріпленого практичного матеріалу. Тобто інтеграція різних предметів в практику дає можливість систематизувати знання та допомогти студенту перевести їх з площини теорії в площину практики.

Виділяючи недоліки дистанційного навчання в коледжах є проблема впровадження практичної бази деяких дисциплін. Наприклад, проведення лабораторних та практичних робіт без необхідного обладнання, яке може бути лише в навчальному закладі. Наприклад проведення практичних, лабораторних робіт та проведення навчальної та навчально-виробничої практики, в умовах дистанційних відтворити досить важко. Оскільки необхідне обладнання, програмне забезпечення є лише в навчальному закладі. І без очної роботи зі студентами відтворити лабораторні заняття досить проблематично. Проте, авторські дослідження показали, що існує можливість розв'язати означені проблеми, якщо не повною мірою, то частково. А саме: через побудову особистісно спрямованого цифрового середовища як вебдодатка, що включатиме вебінструментарій, який можна використовувати для діагностики та оцінювання навчання та викладання, проведення практичних та лабораторних робіт тощо. У подальшому автор вбачає можливість використання означеного ресурсу в змішаному навчанні – змішана форма навчання є необхідною і вона дозволить поєднувати дис-танційні форми та класичні форми навчання, що є важливим для всіх учасників освітнього процесу. Окреслене стане предметом подальших наукових авторських досліджень та практичних реалізацій.

### Література

1. Сокол Є. «Змішане навчання – інновації 21 сторіччя» / Є. Сокол, 2018 р,
2. Тріус Ю. «Комбіноване навчання як інноваційна освітня технологія у вищій школі» / Ю. Тріус, 2012 р.
3. Сікора Я. «Реалізація змішаного навчання у вищому навчальному закладі» / Я. Сікора, 2016 р.

## УКРАЇНСЬКИЙ ВІДКРИТИЙ УНІВЕРСИТЕТ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ: ЦИФРОВЕ НАВЧАЛЬНЕ СЕРЕДОВИЩЕ НОВОГО ПОКОЛІННЯ

*Сорочан Т.<sup>1</sup>, Карташова Л.<sup>2</sup>, Шеремет Т.<sup>3</sup>*

*<sup>1-3</sup>Центральний інститут післядипломної освіти УМО НАПН України  
Київ, вул. Січових Стрільців, 52а*

*<sup>2</sup>Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України  
Київ, вул. Максима Берлінського, 9*

*E-mail: <sup>1</sup>anprof@ukr.net, <sup>2</sup>lkartashova@ua.fm, <sup>3</sup>tetiana\_sheremet@ukr.net*

Однією з цілей подальшого вдосконалення інформаційного суспільства та його наступної фази – суспільства знань – визнається

формування розвинутого інформаційного середовища, орієнтованого на інтереси особистості, відкритого для всіх, у якому будь-хто міг би створювати інформацію і знання, мати до них доступ, користуватися та обмінюватися ними. Це надає можливість людині повною мірою реалізувати особистий потенціал, сприяти сталому розвитку країни й суспільства в цілому, підвищувати якість життя на основі цілей і принципів Уставу Організації Об'єднаних Націй, Декларації принципів Всесвітньої зустрічі на вищому рівні з питань інформаційного суспільства (Женева, 2003 – Туніс, 2005) зокрема. Концепція інформаційного суспільства пов'язана в основному з ідеєю технічних інновацій, а суспільство знань охоплює соціальні, культурні, економічні, політичні та інші аспекти суспільних перетворень, а також передбачає більш широкий і багатогранний погляд на розвиток суспільства майбутнього. Тобто концепція суспільства знань глибше відображає складність і динамізм змін у суспільстві, ніж концепція інформаційного суспільства (за М. Кириченком [4]). Отже, цагальним визнається завдання навчати суспільство використовувати цифрові ресурси та капіталізувати набуті навички. Одну з провідних ролей у цьому аспекті відводимо післядипломній освіті. Як зазначаємо в роботі «Цифрове навчальне середовище нового покоління: екосистема для кожного учасника освітнього процесу» (авт. Л. Карташова, А. Гуржій, Т. Сорочан), що публікується в цьому збірнику: «тенденції розвитку після дипломної освіти зумовлюють необхідність створення якісно нових моделей і умов професійного розвитку фахівців». Означені моделі, як і умови, мають бути варіативними, диференційованими, особистісно зорієнтованими, тобто на часі – потреба переосмислення традиційних підходів у післядипломній освіті та розроблення інноваційної моделі mash-up для забезпечення професійного розвитку фахівців. Прикладом такої моделі є Web-портал Український відкритий університет післядипломної освіти (УВУПО, <http://uvu.org.ua/>), призначений для організації й підтримки післядипломної освіти. Ключові положення розроблення УВУПО такі: багатоцільове професійне спрямування, динамічність і відкритість, неперервність оновлення. Пропонований ресурс – як комплекс цифрових рішень – забезпечує успішне функціонування віртуальних кафедр, здійснення освітнього процесу, професійний розвиток слухачів, висвітлення інноваційних освітніх практик тощо [3]. Окрім розроблення mash-up УВУПО як інноваційного рішення, з метою запровадження сучасних технологій формальної і неформальної післядипломної освіти з урахуванням особливостей навчання дорослих також було створено і введено в користування програмний комплекс: Система управління навчанням дорослих (Learning Management System Adult Learning) – LMS AdL (М. О. Кириченко, В. В. Олійник, Т. М. Со-

рочан, Л. А. Карташова, С. В. Ларін). Система розміщена на mash-up УВУПО для забезпечення дистанційного етапу підвищення кваліфікації слухачів, які навчаються за бюджетні кошти, а також системи неформальної післядипломної освіти відповідно до Порядку підвищення кваліфікації педагогічних і науково-педагогічних працівників, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 21.08.2019 № 800 (із змінами, внесеними згідно з Постановою КМУ № 1133 від 27.12.2019). Web-портал Український відкритий університет післядипломної освіти має навчальне призначення, може використовуватися для управління освітою, підтримки наукових досліджень тощо.

Одним із ключових термінів, пов'язаних з mash-up відкритого університету, є поняття середовища. З метою з'ясування сутнісної явища «середовище» ми звернулися до звіту Horizon Report EDUCAUSE, а також досліджень В. Бикова, Р. Гуревича, А. Гуржія, Л. Карташової, Л. Панченко, О. Співаковського, О. Спіріна, Malcolm Brown, Nancy Millichap та Joanne Dehoney, Jason M Lodge, L. Lockyer та інших науковців. Інноваційність авторської ідеї полягає в тому, що розроблений Web-портал УВУПО як електронний ресурс, відповідно до окресленого в роботі «Цифрове навчальне середовище нового покоління: екосистема для кожного учасника освітнього процесу» цього збірника, є цифровим навчальним середовищем нового покоління (The Next Generation Digital Learning Environment – NGDLE) або екосистемою, що постійно розвивається як динамічне й взаємозалежне співтовариство слухачів, педагогів, тьюторів, інструментів і контенту.

УВУПО має динамічну навігаційну структуру логічної складності, яка містить такі модулі: 1) експертна рада, що здійснює експертизу та затвердження освітніх програм, навчально-методичних матеріалів тощо; надання консультацій учасникам освітнього процесу; 2) віртуальні кафедри: андрагогіки <http://uvu.org.ua/kafedra-osvity-doroslykh/>; управління освітою <http://uvu.org.ua/kafedra-upravlinnia-osvitoiu/>, професійної освіти <http://uvu.org.ua/kafedra-profesiinoi-osvity/>, психології <http://uvu.org.ua/kafedra-psykholohii/>, цифрових технологій <http://uvu.org.ua/kafedra-tsyfrovykh-teknolohii/>, Нової української школи <http://uvu.org.ua/kafedra-nush/>; 3) електронний деканат (<http://uvu.org.ua/struktura/elektronnyi-dekanat/>): ведення обліку слухачів; формування графіку освітнього процесу; розроблення розкладів; формування навчальних груп; документоведення; видача сертифікатів; 4) наукова веббібліотека (<https://uvu.org.ua/veb-biblioteka-tsipo/>); 5) інформаційно-консультаційний центр (<http://uvu.org.ua/ikcodn/>): консультації 7×24, маркетинг, організація беззустрічей, індивідуальна робота з учасниками освітнього процесу; 6) відділ науково-методичного забезпечення (<https://uvu.org.ua/viddil-naukovo-metodychnoho-zabezpechennia-vidkrytoi-osvity/>): підтримка та

обслуговування освітнього середовища, веббібліотеки, навчальних матеріалів тощо; організація роботи в соціальних мережах, технічний супровід тощо. УВУПО як mash-up – це середовище комунікації і співпраці, у якому розширюються можливості доступу широких верств дорослого населення, фахівців, окремих осіб із розвинутими освітніми потребами до бази знань, а також забезпечується можливість для них бути учасниками творення цієї бази знань, що є сутнісною ознакою сучасного етапу розвитку суспільства.

Особливості організації освітнього процесу в середовищі УВУПО визначені відповідним положенням. Наразі УВУПО здійснює підвищення кваліфікації і реалізує функції науково-методичного супроводу післядипломної освіти. Концептуальні засади діяльності УВУПО передбачають створення необхідних умов для безперервного професійного розвитку фахівців, координації освітньої, дослідницької, методичної, наукової діяльності педагогічного колективу УВУПО.

Провідні напрями діяльності УВУПО авторами визначено так: створення в межах УВУПО особистого цифрового освітнього середовища для кожного учасника освітнього процесу; розвиток цифрової мережі навчальних матеріалів та інструментів; розширення можливостей слухачів щодо вибору варіантів навчання за різними напрямками і спеціальностями; покращання якості навчання за рахунок залучення викладачів провідних закладів освіти; розроблення системи єдиного обліку навчальних модулів і кредитів, напрацювання технологій оцінювання якості освітнього процесу та результатів навчання; організація та здійснення міжнародної діяльності у сфері освіти і науки.

## **Література**

1. 2021 EDUCAUSE Horizon Report® Teaching and Learning Edition [https://www.researchgate.net/publication/329544254\\_/Digital\\_learning/\\_environments\\_the\\_science\\_of\\_learning\\_and\\_the\\_relationship\\_between\\_the\\_teacher\\_and\\_the\\_learner](https://www.researchgate.net/publication/329544254_/Digital_learning/_environments_the_science_of_learning_and_the_relationship_between_the_teacher_and_the_learner)

2. Карташова Л. Інформаційно-освітнє середовище системи професійно-технічної освіти: проблеми та перспективи / Л. Карташова // Науковий вісник Інституту професійно-технічної освіти НАПН України. Професійна педагогіка, 2015, № 9, С. 72–77. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvpto\\_2015\\_9\\_13](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvpto_2015_9_13)

3. Соціально-педагогічний контекст безперервної освіти для миру у відкритому університеті в умовах інформаційного суспільства / Л. Карташова, М. Кириченко, В. Олійник, Т. Сорочан // Освіта для миру = Edukacja dla pokoju : зб. наук. пр. : у 2 т. / редкол.: В. Г. Кре-

мень (голова), Коцур В. П., Ничкало Н. Г., Шльосек Ф. (заст. гол.) – Київ : Вид-во ТОВ. «Юрка Любченка», 2019. – Т. 2. – С. 229–246.

4. Кириченко М. О. Формування ідеології інформаційного суспільства в умовах глобальної інформатизації: тенденції, парадигми, перспективи розвитку : монографія / М. О. Кириченко. – Хар-ків : Вид-во ПП «Технологічний Центр», 2017. – 320 с.

5. Панченко Л. Ф. Інформаційно-освітнє середовище сучасного університету : монографія / Л. Ф. Панченко ; держ. закл. Луган. нац. ун-т імені Тараса Шевченка. – Луганськ, вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2010. – 280 с.

## **ЦИФРОВЕ НАВЧАЛЬНЕ СЕРЕДОВИЩЕ НОВОГО ПОКОЛІННЯ: ЕКОСИСТЕМА ДЛЯ СУБ'ЄКТІВ ОСВІТЬНОГО ПРОЦЕСУ**

*Карташова Л.<sup>1</sup>, Гуржій А.<sup>2</sup>, Сорочан Т.<sup>3</sup>*

<sup>1,3</sup>*Центральний інститут післядипломної освіти УМО НАПН України  
Київ, вул. Січових Стрільців, 52а*

<sup>1</sup>*Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України,  
Київ, вул. Максима Берлінського, 9*

<sup>2</sup>*Національна академія педагогічних наук України*

*Київ, вул. Січових Стрільців, 52а*

*E-mail: <sup>1</sup>lkartashova@ua.fm, <sup>3</sup>anprof@ukr.net*

Цифрові технології (ЦТ) в сучасному житті досить стрімко переформатовуються в один із надважливих інструментів управління в різних галузях: сільському господарстві, промисловості, медицині, будівництві тощо, безсумнівно, освіті. До того ж, важливо відзначити, що традиційні ланцюжки створених роками суспільних цінностей руйнуються, а міжгалузеві межі нівелюються. Активне розширення функцій ЦТ змінило цінність ресурсів і послуг, вплинуло на розвиток фізичних процесів та використання даних, зумовило появу цифрових трендів, що перетворюються на інноваційні сервіси, стають частиною цифрової економіки.

Сьогодні цифровими трендами вважаються напрями розвитку ЦТ, зокрема серед них: розвиток сфери Інтернет-речей (Internet of things, IoT); дані, які стають головним джерелом конкурентоспроможності; економіка спільного користування (sharing economy); цифрові трансформації як окремого бізнесу, так і цілих секторів; віртуалізація фізичних інфраструктурних ІТ-систем; штучний інтелект (artificial intelligence (AI)); цифрові платформи.

Чітко відслідковується низка тенденцій: затребуваність навичок самостійного опанування знань за індивідуальною траєкторією в різних сферах науки і культури, теорії і практики; наближеність освіти до реального життя, де дорослі здобувачі освіти самостійно шукають шляхи і можливості для досягнення конкретного результату навчання. Відповідно, спостерігається трансформація системи цінностей – самоцінністю стають доступність освіти, розвиток компетентностей, які надають конкурентні переваги на ринку праці, посилюється зорієнтованість фахівців на особистісні потреби в професійному розвитку. Безперервна освіта змінюється в напрямі посилення відповідальності за результат навчання та його вплив на якість професійної діяльності. Затребуваним є формування інноваційного середовища професійного розвитку фахівців, у тому числі, із застосуванням цифрової освіти.

У жовтні 1999 р. під час семінару CBT Systems у Лос-Анджелесі вперше було використано термін «електронне навчання», який пов'язують з такими термінами, як «онлайн-навчання» або «віртуальне навчання». Цим терміном було позначено способи навчання, спрямовані на розвиток компетентностей особистості, засновані на використанні нових технологій, які дозволяють отримати доступ до інтерактивного й персоналізованого навчання через Інтернет та різних електронних засобів незалежно від місця та часу [3]. Отже, на семінарі було оприлюднено ідею використання цифрових технологій (ЦТ) у процесі викладання та навчання, що, як зазначають фахівці, «з роками перетворилася, на те, що сьогодні відоме як цифрова освіта» [4]. У цілому для системи освіти вже на той час це означало необхідність неперервної підготовки педагогів до використання ЦТ. Означена мета може бути реалізована в процесі підвищення кваліфікації засобами забезпечення спільного доступу до освітнього контенту, звернення до масових онлайн-курсів тощо. Актуальність проблеми використання цифрової освіти для підвищення кваліфікації посилилася у зв'язку з тривалим періодом карантинних обмежень.

Непередбачуваність і невизначеність подальшого перебігу карантинних подій, віддаленість суб'єктів освітнього процесу зумовили активне використання систем управління навчанням (Learning Management System – LMS). LMS, як доводять американські дослідники Malcolm Brown, Nancy Millichap та Joanne Dehoney, виявилися досить успішними в наданні можливості адміністрування освітнього процесу, проте менш вдалим в забезпеченні можливостей навчання. Науковці пояснюють, що освіта поступово відходить від традиційного акценту на викладача, зміщуючи акцентування на навчання та здобувача освіти (учня, студента).

«Вища освіта також відходить від стандартного форм-фактору курсів, експериментуючи з різними моделями курсів. Ці розробки створюють дилему для будь-якої LMS, дизайн якої все ще заснований на орієнтованих на викладача універсальних припущеннях щодо викладання і навчання» [5]. Тобто визріває концепція, відповідно до якої онлайн-тренери майбутнього ніколи не погодяться з обмеженнями розроблення своїх курсів повністю всередині LMS. Підтвердженням зазначеного є результати дослідження EDUCAUSE та Фонду Білла і Мелінди Гейтс, за яким було вказано на розриви між сучасними LMS і цифровим середовищем навчання, яке могло б задовольнити змінні потреби освіти.

У результаті було окреслено контури цифрового навчального середовища нового покоління (The Next Generation Digital Learning Environment – NGDLE). Таке середовище вони пропонують позначати як: «екосистема – динамічне взаємозалежне співтовариство учнів, інструкторів, інструментів і контенту, яке постійно розвивається» [5, с. 3]. Його основні функціональні області такі: сумісність; доступність та універсальний дизайн; аналітика, консультування та оцінювання навчання; персоналізація; співпраця тощо. Ми погоджуємось з тим, що жодна програма не може працювати в усіх зазначених областях, тому нагадаємо, що так само в попередніх роботах нами стверджувалося, що «головна ідея полягає у створенні автентичних умов навчання в будь-якому окремому закладі освіти (ЗО), які забезпечуватимуть кожного учаснику освітнього процесу перспективи отримання та поповнення знань, розвитку та вдосконалення і самореалізацію впродовж усього життя» [1, с. 197].

Співзвучною думці американських дослідників є наша авторська пропозиція застосування принципу «Лего» до реалізації NGDLE, де вбудовані компоненти NGDLE дозволяють окремим особам та ЗО створювати середовища навчання відповідно до їх вимог та цілей. Нам імпонує парадигма, за якою NGDLE є цифровою конфедераційною складовою, модель архітектури якої може бути гібридом – mash-up. Mash-up – вебсторінка або вебдодаток, який «використовує контент з більш ніж одного джерела для створення єдиної нової служби, зареєстрованої в єдиному графічному інтерфейсі», який використовує неоднорідність компонентів для забезпечення однорідності функцій [5, с. 3].

Отже, авторське бачення перспективи побудови цифрового навчального середовища нового покоління (The Next Generation Digital Learning Environment) для окремого ЗО чи напряду ґрунтується на низці ключових положень. Зокрема, NGDLE: може включати в себе традиційну LMS та інші додатки; це конфедераційна ІТ-система, яка



включає репозитарій освітнього контенту, оцінювально-діагностичні механізми, аналітичні ресурси тощо; установлення єдиної форми та централізації спрямовується на підтримку персоналізації як варіант на всіх рівнях організації; не може бути абсолютно однаковим для будь-яких ЗО; агрегаційний хмарний простір, у якому всі суб'єкти освітнього процесу можуть створювати своє автентичне середовище безпосередньо за допомогою самостійно обраних додатків.

### **Література**

1. Карташова Л.А. Цифровий порядок денний розвитку освіти: спрямованість на формування цифрових компетентностей / Л. А. Карташова, І. В. Пліш / Науковий вісник Мукачівського державного університету. Серія «Педагогіка та психологія», Вип. 1 (11). – 2020, [https://DOI 10.31339/2413-3329-2020-1\(11\)-135-139](https://DOI.10.31339/2413-3329-2020-1(11)-135-139)

2. Карташова Л. Розвиток цифрової компетентності педагога в інформаційно-освітньому середовищі закладу загальної середньої освіти [Електронний ресурс] / Н. В. Бахмат, І. В. Пліш // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2018, Т. 68, № 6. – <http://lib.iitta.gov.ua/713236/>

3. The word «e-Learning» [https://www.leerbeleving.nl/wbts/1/history\\_of\\_elearning.html](https://www.leerbeleving.nl/wbts/1/history_of_elearning.html)

4. What Does Digitalization of Education Mean for Business and How can you Keep up With It? <https://fayrix.com/blog/what-digitalization-of-education-mean-for-business>

5. The Next Generation Digital Learning Environment: A Report on Research <https://library.educause.edu/resources/2015/4/the-next-generation-digital-learning-environment-a-report-on-research>

## **PROFESSIONAL FOREIGN LANGUAGE COMPETENCIES OF PRIMARY SCHOOL TEACHERS IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION**

*Borodenko V. V.*

*Municipal institution of general secondary education "Lyceum № 1 Petropavlivska Borshchahivka" of Borshchahivska village council of Bucha district of Kyiv region, 34-B Parkova str., Ukraine*

*Email: viki.borodenko@gmail.com*

In today's information society, the requirements for professional foreign language competence of primary school teachers are growing, who

must not only speak a foreign language at a professional level, but also improve digital literacy using information and communication technologies in professional activities. In higher education in most developed countries in the United States, Europe and Asia, digital technology has become an integral part of the professional training of future teachers. Terms such as digital literacy, digital competence, ICT competence, ICT literacy, etc. are widely used by foreign scholars. In modern education, it is not enough for a teacher to have only basic skills in digital resources. The use of information and communication technologies in foreign language professional communication in primary school involves the use of computers as an innovative technology for multimedia playback to complement the pedagogical approach of the teacher. This is primarily due to the development of motivation of primary school teachers to improve their own professional and pedagogical and general communicative level, the formation of general cultural and professional education.

Today's challenges are shaping the demand for teachers with a high level of digital literacy and professional foreign language competence, motivated to learn throughout life (LLL principle) and to improve. The concept of the New Ukrainian School (NUS) has identified a list of key competencies, including language competence, namely the ability to communicate freely in foreign languages at the level of state and information-digital competence. In my opinion, professional mastery and synergy of the above competencies, language and digital, is a condition for professional development and development in the profession of modern teachers in primary school.

The importance of the issue is actualized in state legislative documents: Law of Ukraine "On Education" (2017), Law of Ukraine "On General Secondary Education" (2020), Concepts of implementation of state policy in the field of reforming general secondary education "New Ukrainian School" (2016), Branch Concepts of development of continuous pedagogical education (2013), Decree of the President of Ukraine "On the national strategy for the development of education in Ukraine until 2021" (2013) and others.

Professional and pedagogical communication is an integral component of quality activities of primary school teachers, for the implementation of which in modern conditions a necessary aspect is the possession of foreign language skills. Foreign language communicative competence is a set of knowledge, skills and abilities, as well as experience in their use, which allow teachers to effectively and productively use a foreign language for professional activities. It should be noted that the purpose of the teacher is to create conditions for the transition of education

to a new quality level, which allows to create comfortable and harmonious conditions for student development during classes, based on modern requirements for teaching subjects in digitalization. The information culture of an elementary school teacher is his system characteristic, which allows him to effectively participate in all types of work with information.

Continuous improvement of the education system of Ukraine, the transition to the New Ukrainian School – these are factors that indicate the need for new pedagogical thinking. In order to meet the conditions and needs of NUS creative, highly intellectually and comprehensively developed teachers are looking for ways, methods and means of developing these qualities. Teachers must be able not only to transfer educational material, but also be able to organize the cognitive activity of students, develop their independence and creativity through the use of modern means of information and communication technologies. That is why there is a question of continuous improvement of digital literacy of teachers – a quality, the formation of which allows teachers at a high professional level to use electronic educational resources (ESR) to search, logical selection, systematization, use of educational material and organization of effective educational process. Thus, it should be noted that in the context of digitalization of education and the formation of NUS, only a continuous increase in the level of foreign language and digital competencies of teachers will allow them to respond quickly and adequately to all changing progressive conditions of their professional activities.

## References

1. Roman S. V. Methods of teaching English in primary school: Textbook./ S.V. Novel. – K. : Lenvit, 2005. – 208 p.
2. Bigich O. B. Theory and practice of formation of methodical competence of a teacher of a foreign language of primary school: Textbook. Bigich. – K. : Lenvit, 2006. –200 p.8.Konyshva AV Modern methods of teaching English. Konyshva. – Mn .: TetraSystems, 2004. – 176 p.
3. Kartashova L. A. Development of digital competence of the teacher in the information and educational environment of the institution of general secondary education [Electronic resource] / L. A. Kartashova, N. V. Bakhmat, I. V. Plish // Information technologies and teaching aids. – 2018. – Vol. 68, № 6. – Access mode: <http://lib.iitta.gov.ua/713236/>
4. Common European framework of reference for languages: learning, teaching, assessment [Electronic resource]. – Language Policy Unit, Strasbourg. – Access mode: [https://www.coe.int/t/dg4/linguistic/Source/Framework\\_EN.pdf](https://www.coe.int/t/dg4/linguistic/Source/Framework_EN.pdf)

5. Vyshnevsky O. Roots of problems in the study of foreign languages [Electronic resource] / O. Vyshnevsky // Modern education. - Access mode: <http://osvita.ua/school/reform/53026/>

6. Law of Ukraine "On Education" (2017) – Access mode: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text>

7. State standard of primary education from February 21, 2018 № 87 – Access mode: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-zatverdzhennya-derzhavnogo-standartu-pochatkovoyi-osviti>

8. Go Global: National Program for the Study and Promotion of Foreign Languages (National Foreign Language Learning and Promotion Initiative) [Electronic resource]. – 2015. – Access mode: [http://osvitacv.com/uploads/go\\_global.pdf](http://osvitacv.com/uploads/go_global.pdf)

## **Секція проблем дизайну, будівництва і архітектури**

### **МАРКЕТИНГ ПЕРСОНАЛУ НА БУДІВЕЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ**

*Демидова О. О.<sup>1</sup>, Шатрова І. А.<sup>2</sup>, Савенко В. І.<sup>3</sup>*  
*<sup>1-3</sup>Київський національний університет будівництва і архітектури*  
*03680, Київ, Повітрофлотський пр-т, 31*  
*E-mail: <sup>1</sup>demeleenn@gmail.com, <sup>2</sup>inna.shatrova@gmail.com,*  
*<sup>3</sup>savenkoknuba@gmail.com*

Успіх будь-якої організації залежить не стільки від технології, техніки, організаційної структури тощо, скільки від кваліфікації її персоналу, його знань, навичок, досвіду, мотивації та спрямованості. Персонал є центральним і головним елементом організації як системи, головною складовою виробничого процесу. Саме персонал створює кінцевий результат функціонування організації, і саме персонал є головним джерелом ефективності, розвитку, конкурентоспроможності та інноваційної діяльності підприємства. Тому кожна організація зацікавлена в залученні кваліфікованого персоналу, його формуванні та створенні таких умов, які забезпечать його ефективне використання.

Реальне підвищення ролі людського фактора у процесі виробництва, посилення залежності виробництва від якості, мотивації та характеру використання робочої сили, загострення конкуренції серед роботодавців сприяло впровадженню маркетингового підходу до управління персоналом, відповідно до якого персонал розглядають як клієнтуру, своєрідних споживачів потенціалу фірми. Маркетингова концепція управління персоналом полягає в тому, що організація найбільш повно досягне своїх цілей, якщо чітко визначить вимоги до персоналу, його соціальні потреби в процесі професійної діяльності та забезпечить їх задоволення більш ефективним способом ніж конкуренти. При цьому управління персоналом на базі маркетингу розглядається як процес розробки, реалізації та контролю маркетингових програм для досягнення довгострокових цілей організації на основі забезпечення стабільності та задоволеності колективу підприємства.

Аналіз теоретичних розробок вітчизняних та зарубіжних вчених показав, що існує багато різних поглядів щодо питань вико-

ристання маркетингу в управлінні персоналом та визначень поняття «маркетинг персоналу». Більшість авторів трактує маркетинг персоналу, як вид управлінської діяльності, спрямований на довгострокове забезпечення організації кадровими ресурсами.

В науковій літературі, як правило, розрізняють два основні взаємопов'язані напрями маркетингового підходу щодо управління персоналом. Перший розглядає як певну філософію та стратегію управління людськими ресурсами, мета якої оптимальне використання кадрових ресурсів на основі створення максимально сприятливих умов праці. Другий напрям розглядає маркетинг як інструмент управлінської діяльності, що застосовується для виявлення та покриття потреби організації в персоналі. Слід відзначити, що західноєвропейські компанії активно застосовують методи маркетингу в управлінні персоналом, часто-густо використовуючи обидва напрями паралельно. На українських підприємствах маркетингові технології в практиці управління персоналом не отримали належного поширення і розвиваються набагато повільніше, але все більше компаній враховують у своїй діяльності досвід західних фірм.

Маркетинг персоналу на підприємствах будь-якої країни базується на загальних принципах: орієнтація на споживача, а саме на потреби підприємства в необхідному персоналі з урахуванням вимог ринку до його знань, вмінь та навичок; урахування вимог потенційних працівників до умов виробництва, режиму роботи та відпочинку, рівня оплати праці та способів її виплати т.ін.; орієнтація на довгострокову перспективу, що передбачає розробку критеріїв підбору персоналу, який володів би компетенціями та якостями, які б сприяли тривалій та плідній роботі; принцип системності, тобто використання системного підходу до організації роботи з персоналом. Але в кожній країні маркетинг персоналу має свої особливості, що почасти можна пояснити різними національними моделями управління персоналом. Так українська модель управління персоналом характеризується слабким делегуванням повноважень, ігноруванням потреб персоналу, незахищеністю працівників від адміністрації та власників підприємства, непрофесіоналізмом працівників кадрової служби, незацікавленістю працівників та керівників в підвищенні кваліфікації.

Для будівельного комплексу України кадрове забезпечення має вирішальне значення. В сучасних умовах становлення інноваційного розвитку економіки актуалізується проблема підвищення якості будівельно-монтажних робіт, формуються нові умови забезпечення конкурентоспроможності будівельного підприємства, що підвищує вимоги до кваліфікації персоналу, його здатності адаптуватися до швидко-

змінних зовнішніх умов. Кадрове забезпечення будівельного підприємства впливає на його можливості виконання певного виду робіт, залучення інвестицій, вибору надійних партнерів тощо, і на оцінку будівельного підприємства в цілому. Це змушує будівельні підприємства мати розвинуту систему управління персоналом, активно застосовувати маркетингові механізми в роботі з персоналом, формувати та впроваджувати на підприємстві ефективну систему маркетингу персоналу, приймаючи до уваги галузеві аспекти діяльності, структуру бізнесу щодо трудомісткості або капіталомісткості його виробничих процесів, розміри та форму власності підприємства.

Сфері будівництва притаманний цілий ряд особливостей, що помітно впливають на процес управління персоналом, і, зокрема, на організацію маркетингу персоналу. Велика кількість співвиконавців при зведенні окремого об'єкту, багатостадійність реалізації будівельних проектів та складний процес документообігу значно ускладнюють визначення суб'єкту та рівня відповідальності за прийняті рішення. Об'єкти будівництва у своїй більшості є унікальними, і навіть однотипні об'єкти, що споруджуються в різних місцях, потребують прив'язки до місцевості, що визначає потребу в розробці проектної документації, застосуванні нових технічних рішень.

Велика тривалість будівництва ускладнює оцінку економічної ефективності прийнятих управлінських та організаційно-технічних рішень. Будівельне виробництво здійснюється одночасно на багатьох об'єктах в різних місцях на широкій території. Будівельні кадри та знаряддя праці після завершення робіт перемищуються на інші будмайданчики, що призводить до мобілізації виробництва, тобто готовності змінити в стислі терміни місце дислокації, згідно з договором. При цьому адміністрація будівельного підприємства знаходиться в одному постійному місці, тому складно забезпечити централізацію оцінки діяльності персоналу. Чимало будівельних робіт виконується на відкритому, нічим не захищеному просторі, де постійно змінюються погодні умови. Іноді виробництво робіт здійснюється на території діючого підприємства, в місцях, недоступних для транспорту, в інших важких умовах. Це впливає на швидкість та якість виконання робіт, потребує додаткових організаційно-технологічних заходів та призводить до зростання вартості та трудомісткості виконання робіт, і відповідно відбивається на оцінці результатів роботи працівників, що вимагає особливої системи мотивації.

Підприємства, які функціонують в будівництві спеціалізуються за характером робіт, за видами робіт, за функціями в інвестиційно-будівельному процесі, галузі будівництва. Спеціалізація робіт

впливає на структуру організації та склад обов'язків працівників. Від рівня кваліфікації управлінського і виробничого персоналу залежить безпека експлуатації об'єктів будівництва протягом усього циклу. Крім того, на маркетинг персоналу впливає укладання строкових договорів на певний строк залежно від складності та трудомісткості будівельних об'єктів, нерівномірність розподілу будівельно-монтажних робіт, значні перерви в завантаженні окремих спеціалізованих бригад або спеціалізованих будівельних організацій, що обумовлено закінченням виконання окремих видів робіт або завершенням будівництва об'єкту.

На ринку праці в будівництві спостерігаються негативні тенденції: дефіцит у висококваліфікованих кадрах, велика кількість спеціалістів пенсійного віку, труднощі залучення персоналу необхідної кваліфікації, зниження якості підготовки інженерно-технічних працівників, зниження престижності спеціаліста будівельника, поширення практики неформальної зайнятості (її рівень в будівництві один з найвищих і складає 17%), широке залучення до виконання робіт низькокваліфікованих робочих кадрів.

Практика управління персоналом на будівельних підприємствах України свідчить, що маркетингові підходи використовуються недостатньо і не отримали широкого розповсюдження. Не має системного підходу до організації маркетингу персоналу, маркетингові механізми застосовуються ситуаційно, не працюють на довгострокову перспективу, мають обмежений тимчасовий характер, часто-густо функції маркетингу підміняються функціями планування потреби в персоналі та організації рекламних заходів.

З погляду системного аналізу система маркетингу персоналу є функціональною підсистемою системи управління персоналом будівельного підприємства, в якій реалізуються наступні функції: аналіз кадрового потенціалу, аналіз ринку праці, організація реклами, взаємозв'язки із зовнішніми джерелами забезпечення персоналом, оцінка кандидатів на вакантну посаду, оцінка якості роботи персоналу, управління маркетингом кадрового забезпечення.

Маркетинг персоналу будівельного підприємства має вирішити такі основні завдання: узгодження цілей кадрового планування і кадрової стратегії, створення інформаційної бази даних для роботи з існуючим і потенційним персоналом, створення привабливого іміджу будівельного підприємства як суб'єкту на ринку праці.

При формуванні системи маркетингу персоналу на будівельному підприємстві необхідно враховувати зовнішні фактори (ситуація на ринку праці, розвиток технології, особливості соціальних потреб,



розвиток законодавства, кадрова політика конкурентів) та внутрішні (цілі організації, фінансові ресурси, кадровий потенціал організації, джерела покриття кадрової потреби), які визначають напрями маркетингової діяльності та впливають на її ефективність.

Таким чином система маркетингу персоналу будівельного підприємства повинна орієнтуватись на загальну мету і цінності фірми, на мету кадрової політики підприємства, відповідати інтересам окремих категорій працівників, орієнтуватись на виявлення здібностей персоналу, професійну підготовку, просування по службі, мотивацію, ефективно використовувати персонал підприємства.

Система маркетингу персоналу на будівельних підприємствах має формуватись на основі вивчення загальноосвітових тенденцій розвитку маркетингових підходів до управління персоналом, аналізу зарубіжного досвіду функціонування систем маркетингу персоналу та його адаптування до особливостей і актуальних проблем будівельної галузі України.

### **Література**

1. Білецький О. М. Управлінські аспекти маркетингу персоналу в процесі реінженірингу / О. М. Білецький // Вчені записки університету «Крок». Серія «Менеджмент і маркетинг в бізнесі ХХ ст.». – 2008. – Т. 2. – № 18. – С. 35–40.

2. Кибанов А. Я. Управление персоналом: теория и практика. Управление инновациями в кадровой работе / А. Я. Кибанов. – М. : Книга по Требованию, 2015. – 71 с.

3. Старкова Н. О. Организация маркетинга персонала на зарубежных и российских предприятиях / Н. О. Старкова, Е. В. Тиминова // Austrian Journal of Humanities and Social Sciences. – 2014. – № 1/5. – С. 250–254.

## **ОСОБЛИВОСТІ АРМУВАННЯ ВУЗЛОВИХ З'ЄДНАНЬ МОНОЛІТНИХ ПЛИТ ПЕРЕКРИТТЯ З ВЕРТИКАЛЬНИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ**

*Афанасьєва Л. В.*

*Київський національний університет будівництва і архітектури*

*E-mail: afanasieva2709@gmail.com*

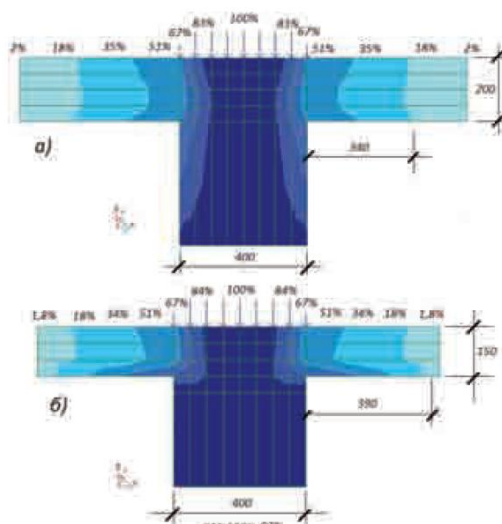
Зведення монолітних багатоповерхових будівель з безбалковими перекриттями є пріоритетним напрямком в будівництві. Це обу-

мовлено можливість будівництва будинків з різними об'ємно-планувальними рішеннями, а також будь-якої конфігурації в плані.

Досвід експлуатації зазначених каркасно-монолітних будинків свідчить, що жорсткість плит перекриття достатня при товщині плит 17,0–18,0см, але в місцях спирання на вертикальні елементи – колони, пілони – плита потребує підсилення для забезпечення несучої здатності на продавлювання [1].

Виконані чисельні дослідження [2] дозволили визначити напружений стан стику плити перекриття з колоною, на підставі чого розробити його конструювання. Метою зазначених досліджень є розробка конструкції стику з додатковим поперечним армуванням в приопорній зоні для виключення можливого продавлювання.

На рис. 1 наведений характер розподілу повздовжніх стискаючих напружень, що виникають в зоні стику для плит товщиною 140 та 200 мм.



**Рис. 1. Характер розподілу повздовжніх стискаючих напружень в зоні стику колони та плити перекриття:  
а – товщиною 140 мм; б – товщиною 200 мм**

Аналіз наведеного напружено-деформованого стану стику свідчить, що товщина гладкої плити перекриття суттєво впливає на розмір ділянки розповсюдження стискаючих напружень (див. рис. 1, а, б). При цьому зменшення товщини плити від 200 мм до 140 мм стало

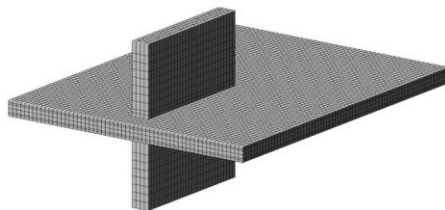
причиною збільшення зони додаткової концентрації напружень до 44,0 %. Отримані результати чисельних досліджень дають підстави враховувати особливості напруженого стану в зоні стику і визначити додаткове поперечне армування з метою запобігання можливого продавлювання.

За результатами експлуатації каркасно-монолітних будинків встановлено, що жорсткість перекриттів товщиною 200 мм відповідає вимогам ДБН [1], але зона стику «плита-колона» потребує підсилення капітелями, жорсткими вставками, а також встановленням додаткової поперечної арматури, в тому числі і жорсткої, для забезпечення міцності на продавлювання.

На підставі порівняльного аналізу доцільно визначити оптимальне співвідношення товщини плити перекриття та відповідного армування стикового з'єднання «плита-колона», що виключає продавлювання. Армування дослідних стиків прийнято з використанням жорсткої арматури – елементів прокатного профілю та пластин – для уникнення технологічних ускладнень при влаштуванні монолітного перекриття.

Для визначення найбільш раціонального армування стику досліджувались сполучення плити перекриття з колоною з різними типами армування: стержньовою поперечною арматурою, жорсткою арматурою-двотавром та швелерами, а також металевими пластинами.

Вирішення поставленого завдання здійснювалось з використанням розрахункової оболонко-стрижневої моделі вузла з'єднання плити перекриття з колоною. Розрахункова модель дослідного з'єднання наведена на рис. 2.



**Рис. 2. Розрахункова модель вузлового з'єднання**

Як зазначалось, зменшення товщини плити викликає збільшення зони з додатковою концентрацією стискаючих напружень, що потребує додаткового армування з метою уникнення продавлювання.

Аналіз отриманих параметрів напружено-деформованого стану дослідних моделей стикових з'єднань свідчить, що напруження в

бетоні вузлового сполучення з поперечною арматурою перевищують допустиму величину до 38,0 %. Армуння зони сполучення жорсткою арматурою – відповідно двотаврами і швелерами дозволило отримати збільшення допустимих напружень до 33,0 % та 26,0 %, відповідно. При армуванні дослідного сполучення пластинами, що розташовані парами по двом взаємно перпендикулярним напрямкам, напруження в бетоні не перевищують допустиму величину до 30,0 %, що виключає руйнування стикового сполучення внаслідок продавлювання.

### Література

1. ДСТУ Б.В.2.6 – 156:2010. Бетонні та залізобетонні коняструкції з важкого бетону. Правила проектування : чин. з 01.06.2011. – Мінрегіонбуд України. – Київ, 2011. – 116 с.
2. Самохвалова Е. О. Стык колонны с плоской плитой в монолитном железобетонном здании : дис. на стоиск. квалиф. магистра. – Санкт-Петербург, 2009. – 86 с.

## КОНСТРУКТИВНИЙ АНАЛІЗ ТА 3D-МОДЕЛЮВАННЯ ПРОСТОРОВОГО КУПОЛЬНОГО ПОКРИТТЯ

*Лавріненко Л. І.*

*Київський національний університет будівництва і архітектури  
E-mail: ludmila.lavrinenko@gmail.com*

Сучасний стан комп'ютерних технологій та вимоги будівельного проектування стосовно ефективної побудови та редагування моделі споруди створили умови для застосування BIM-технологій проектування (Building Information Modeling), що надають можливість створення інформаційної моделі споруди з урахуванням всіх (або можливих) етапів її життєвого циклу з урахуванням архітектурних, конструктивних та технологічних параметрів будівлі. Методи 3D BIM-технологій на кафедрі металевих та дерев'яних конструкцій КНУБА впроваджуються в навчальний процес з 2016–2017 н.р., зроблено акцент на проектування, розрахунок та видачу проектної документації за допомогою сучасних 3D BIM-інформаційних комплексів [1]. Засоби BIM проектування були використані при проектуванні (включно з варіантним проектуванням) просторової будівлі аквапарку, яка представляє собою мультиоб'ємну купольну споруду із складними кривими спряження об'ємів. На рис. 1 наведено архітектурну пропозицію, на базі

якої здійснено навчальне проектування [2]. Купольні об'єми утворювалися дерев'яними арками з обрисами, що моделювалися параметрично.

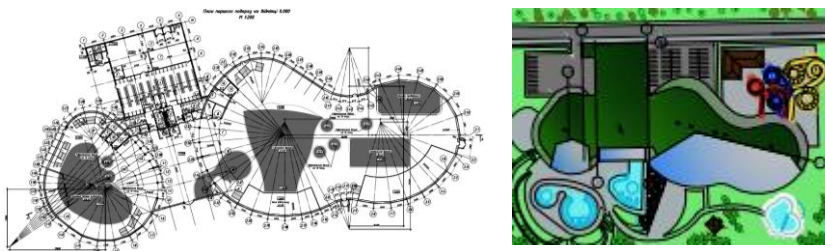


Рис. 1. Архітектурно-планувальне завдання

При проектуванні було використано ПК САПФІР та ПК ЛІРА-САПР, при цьому було виконано побудову інформаційної моделі в ПК САПФІР із подальшою можливістю імпорту моделі в розрахунковий комплекс ПК ЛІРА-САПР. Для побудови моделі були виконані наступні допоміжні кроки:

- створення 2D шаблону у AutoCad з опорними лініями осей та розташуванням залізобетонних стін, на які спирається покриття та імпортування креслення у ПК САПФІР у вигляді dxf підложки;

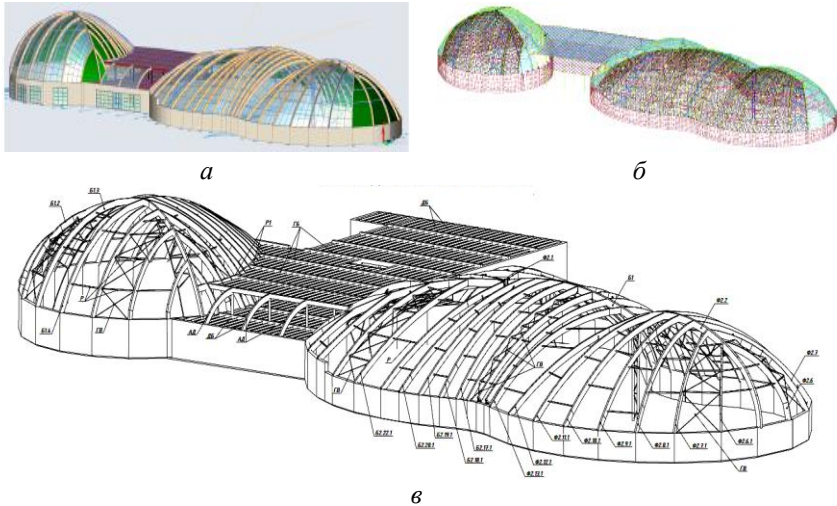
- через те, що побудова елементів у ПК САПФІР відбувається тільки у локальній системі координат, для кожного елемента були побудовані допоміжні лінії для правильного орієнтування робочої площини у просторі.

Побудована в ПК САПФІР інформаційна 3D модель включає систему параметричного моделювання, визначення передбачуваної геометрії, створення варіацій і тестування отриманого результату. Проектування за допомогою сумісного використання ПК Сапфір та ПК ЛІРА-САПР дозволили враховувати вимоги ДБН та інших нормативних документів. Для снігового та вітрового навантажень були створені таблиці навантажень з допомогою програми ЕСПРИ.

Для подальшої розробки ефективних вузлових спряжень було використано 3D-моделювання з передачею інформаційної моделі в ПК Tekla Structures, який є спеціалізованим середовищем щодо конструктивного розділу проекту. Експорт інформації у ПК Tekla реалізовано за допомогою IFC файлу, проте через певну різницю моделей та зазори, які можуть супроводжувати переходи між розрахунковою до конструктивною схемами, після імпорту файлу виникає необхідність розпізнавання елементів. За допомогою інформаційної системи Tekla

було виконано конструювання вузлів і перерізів, створення специфікацій та вивід на друк робочих креслень проекту.

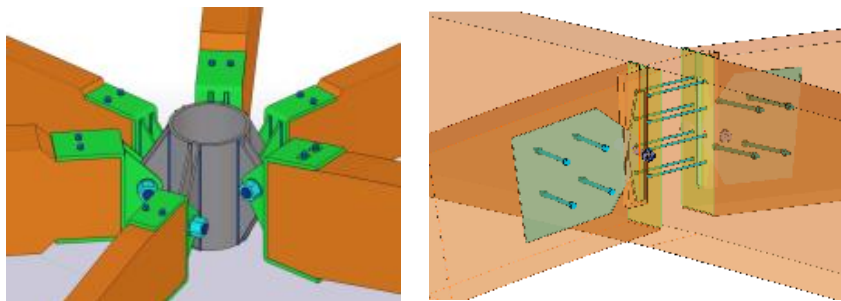
Розрахункова модель об'єкта наведена на рис. 2, б.



**Рис. 2. Моделювання конструкцій:**  
**а** – аналітична модель у ПК САПФИР;  
**б** – розрахункова модель у ПК ЛІРА – САПР;  
**в** – інформаційна модель з ПК Tekla Structures

Для подальшої розробки ефективних вузлових спряжень було використано 3D-моделювання з передачею інформаційної моделі в ПК Tekla Structures, який є спеціалізованим середовищем щодо конструктивного розділу проекту. Експорт інформації у ПК Tekla реалізовано за допомогою IFC файлу, проте через певну різницю моделей та зазори, які можуть супроводжувати переходи між розрахунковою до конструктивною схемами, після імпорту файлу виникає необхідність розпізнавання елементів.

Представлений розрахунок купольного покриття аквапарку узагальнює підходи до розробки унікальних великопролітних форм та архітектурно-конструктивних рішень [20], в тому числі із застосуванням деревини. Використання інформаційних моделей дозволило оптимізувати робочі процеси проектування, а також суттєво підвищити складність споруди як на рівні архітектурно-конструктивного рішення, так і на рівні розрахункової моделі з урахуванням нелінійних ефектів деревини.



*a*

*б*

**Рис. 3. 3D-моделі вузлів з Tekla Structures:  
*a* – обпирання балки на кільце; *б* – примикання ребра купола**

### Література

1. Адаменко В. М. Досвід застосування BIM-технологій при проектуванні і розрахунках сталевих та залізобетонних конструкцій / В. М. Адаменко // Матеріали допов. Першої всеукр. наук.-практ. конф. «BIM-технології в будівництві: досвід та інновації». – 2021. – С.613–16.
2. Лавріненко Л. І. Особливості проектування та аналіз конструктивного рішення металевого купольного покриття аквапарку / Л. І. Лавріненко, Д. В. Манець. Містобудування та територіальне планування ; КНУБА. – 2013. – Вип. 50. –С. 328–336.

### ОСОБЛИВОСТВ ОБ'ЄМНО-ПЛАНУВАЛЬНИХ РІШЕНЬ СЕЙСМОСТІЙКИХ БУДІВЕЛЬ

Гетун Г. В.<sup>1</sup>, Баліна О. І.<sup>2</sup>, Безклубенко І. С.<sup>3</sup>, Буценко Ю. П.<sup>4</sup>, Соломін А. В.<sup>5</sup>  
<sup>1-3</sup>Київський національний університет будівництва і архітектури  
03680, Київ, Повітрофлотський пр.-т, 31  
<sup>4,5</sup>м. Київ, НТУ України «Київський політехнічний інститут» ім. І.Сікорського  
E-mail: <sup>1</sup>galinagetun@ukr.net, <sup>2</sup>elena.i.balina@gmail.com,  
<sup>3</sup>i.bezklubenko@gmail.com, <sup>4</sup>armchairdoc@ukr.net, <sup>5</sup>andr-so@i.ua

Сейсмонезпечне будівництво є однією з нагальних проблем в Україні, де присутні сейсмонезпечні райони і несприятливі за сейсмічними властивостями ґрунти [2]. Зазначена на картах України сейсмічна інтенсивність відноситься до ділянок із середніми за сейсмічними властивостями ґрунтами II категорії. За проектування будівель на майданчиках з ґрунтами III і IV категорій за сейсмічними властивос-

тями, у випадках неоднорідного складу ґрунтів, прогнозованого підйому рівня ґрунтових вод і можливого обводнення територій треба збільшувати нормовану сейсмічність майданчиків будівництва [2].

Проектування сейсмостійких будівель забезпечується:

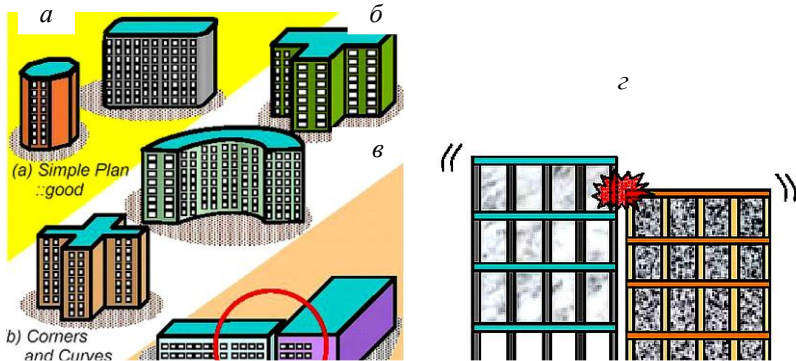
– об'ємно-планувальними і конструктивними рішеннями – симетричними і регулярними у плані та за висотою масами, жорсткостями і навантаженнями на перекриття [1,5];

– конфігурацією і розташуванням вертикальних несучих конструкцій, які унеможливають створення крутильних моментів і гарантують поступальні перші дві фази власних коливань [4];

– застосуванням конструктивних систем, схем, конструкцій та матеріалів, які зменшують величини сейсмічних впливів, а саме легких і міцних будівельних матеріалів, надійних систем сейсмоізоляції та динамічного регулювання сейсмічних навантажень [3].

Конфігурація сейсмостійких будівель повинна бути простою і компактною. Чим більші розміри будівлі, тим більше конфігурація впливає на її сейсмічність. Великі площі будівель збільшують величини горизонтальних сейсмічних зусиль на вертикальні стіни, діафрагми жорсткості та колони. Будівлі з простими компактними планами добре сприймають сейсмічні впливи (рис. 1, *a*).

Будівлі із складними планами з наявними вхідними кутами і кривинами та занадто великими розмірами планів треба розділяти антисейсмічними швами на прості антисейсмічні відсіки (рис. 1, *б-г*).



**Рис. 1. Принципи проектування об'ємно-планувальних рішень сейсмостійких будівель:**

*a* – компактні плани; *б* – несприятливі плани з вхідними кутами і кривиною; *в* – розділення будівель антисейсмічними швами:

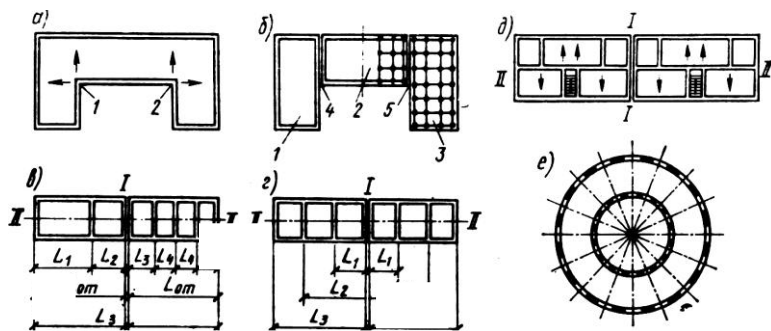
*г* – можливе зіткнення між антисейсмічними відсіками через горизонтальні коливання



**Антисейсмічні шви** розділяють будівлі на **антисейсмічні відсіки**, самостійні об'єми, що сприймають усі види навантажень і забезпечують їх незалежне осідання, тобто локалізують сейсмічні впливи [4]. Розміри відсіків у плані не повинні перевищувати 80 м за сейсмічності 7–8 балів і 60 м – за сейсмічності 9 балів а у будівлях з металевими каркасами за сейсмічності 7–9 балів – не більше 150 м (рис. 2).

Антисейсмічні шви повинні розділяти будівлі на окремі антисейсмічні відсіки за всією висотою коли: будівлі мають великі розміри планів і плани складної форми; суміжні ділянки будівель мають перепади висот: більше 3 м – для будівель до 5 поверхів включно та більше 6 м – для будівель вище 5 поверхів; у межах загального плану окремі об'єми будівель, що не є ядрами жорсткості, мають різко відмінні (більше 30 %) жорсткості або маси.

Допускається не влаштовувати антисейсмічні шви у фундаментах на ділянках із сейсмічністю 7 і 8 балів, а також 9 балів (для ґрунтів I та II категорій за сейсмічними властивостями), окрім випадків, коли антисейсмічні шви співпадають з осадочним [3, 4]. Антисейсмічні шви влаштовують за типом температурних і осадочних, у вигляді: **спарених рядів колон** – для будівель з каркасними конструктивними системами або **спарених стін** – для будівель із стіновими конструктивними системами [3].



**Рис. 2. Принципи проектування планувальних рішень сейсмостійких будівель:**  
**а** – неправильна конфігурація плану будівлі,  
 в кутах 1 і 2 концентруються напруги від сейсмічних впливів;  
**б, з** – правильна конфігурація, будівля розділена антисейсмічними швами на відсіки;  
**в, д** – неправильна конфігурація, несиметричне розташування поперечних стін відносно осей симетрії; **е** – правильна конфігурація

Антисейсмічні шви повинні запобігати зіткнень між суміжними антисейсмічними відсіками будівель через горизонтальні коли-

вання (рис. 1, з). Їх ширина не повинна бути менше, ніж сумарні прогини двох суміжних відсіків від сейсмічних навантажень плюс 20 мм. За висоти будівлі до 5 м ширину антисейсмічного шва призначають не менше 30 мм, а за більшої висоти шов збільшують на 20 мм на кожні 5 м висоти.

Для будівель з жорсткими конструктивними системами (стінова, об'ємноблокова, оболонкова) [3] **мінімальну ширину антисейсмічного шва** приймають залежно від кількості поверхів: до 2-х – 50 мм, до 3-х – 60 мм, до 4-х – 70 мм, до 5-ти – 85 мм, до 6-ти – 100 мм, до 7-ми – 110 мм, до 8-ми – 120 мм, до 9-ти – 130 мм.

Конфігурація і розташування вертикальних несучих коняток повинні розташовуватися на планах будівель симетрично відносно координаційних осей для унеможливлення створення крутильних моментів і забезпечення поступальних перших двох фаз власних коливань (рис. 3).

**Псевдосиметрія** – асиметрична компоновка несучих конструкцій у будівлях приводить до концентрації напруг біля конструкцій з більшими жорсткостями та до закручування будівель. Концентрація напруг виникає в місцях різких змін форм будівель: по краях віконних і дверних прорізів у стінах, прорізах перекриттів, вхідних кутах (рис. 2, а), за несиметричного розташування ліфтових шахт, сходів, несучих стін і колон (рис. 3), за неоднорідної структури матеріалів конструкцій тощо.

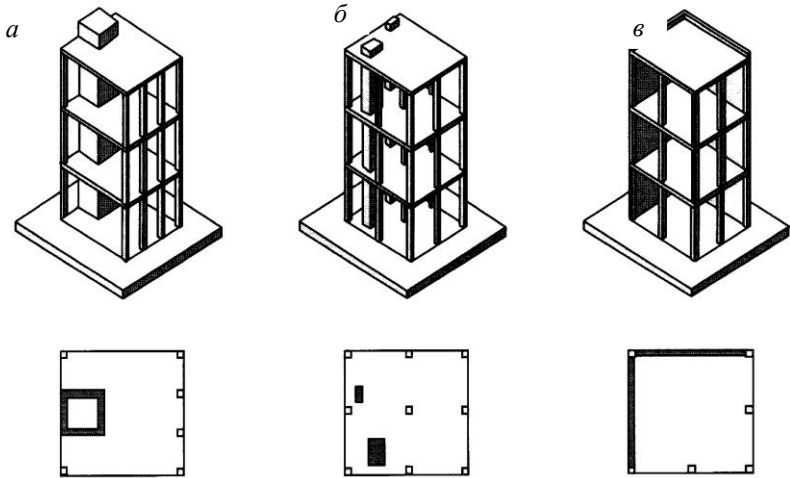
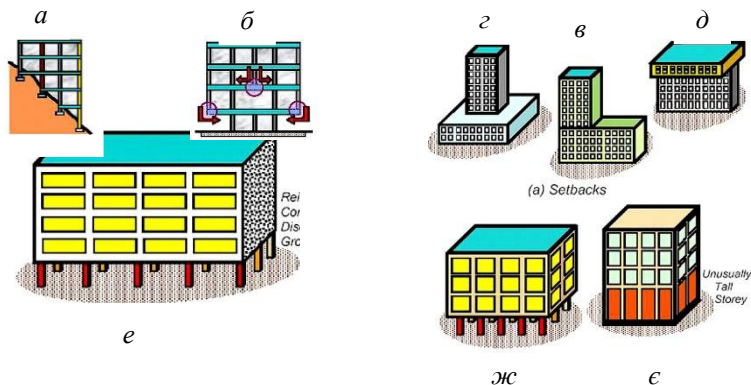


Рис. 3. Псевдосиметрична конфігурація будівель, несиметричне розташування: а – ліфтових шахт і колон; б – сходів і прорізів у перекриттях; в – несучих стін і колон

Сейсмостійкість будівель суттєво знижується: за розташування на несприятливих у сейсмічному відношенні ділянках з крутизною схилів понад  $15^\circ$  (рис. 4, *а*), за наявності консольних поверхів і різних жорсткостей за висотою будівлі (рис. 4, *б*), за асиметричною компоновкою частин будівель, яка приводить до концентрації напруг у місцях розрізності та закручуванню будівель (рис. 4, *в-д*), за наявності гнучких поверхів (більших кроків або висот колон), які приводять до стрибкоподібних змін жорсткостей (рис. 4, *е-ж*).



**Рис. 4. Конфігурація, що погіршує сейсмостійкість будівель:**  
*а* – розташування будівель на несприятливих у сейсмічному відношенні ділянках;  
*б* – наявність консольних поверхів і різних жорсткостей за висотою;  
*в-д* – асиметрична компоновка частин;  
*е-ж* – наявність гнучких поверхів (зміна кроків або висот колон)

**Висновки.** Таким чином, проектування *сейсмостійких будівель* у першу чергу забезпечується: правильним вибором об'ємно-планувальних рішень і конфігурації, проектуванням антисейсмічних замкнутих відсіків простих форм, симетричними конструктивними схемами, рівномірним розподілом жорсткостей конструкцій та ваги.

### Література

1. Гетун Г. В. Дослідження впливу сейсмоізоляції на напружено-деформований стан висотної будівлі під дією сейсмічних навантажень / Г. В. Гетун, В. О. Сахаров, В. А. Мельник // Світ геотехніки. – Запоріжжя : НДІБК, 2013. – Вип. 2. – С. 18–23.
2. ДБН В.1.1-12:2014. Будівництво у сейсмічних районах України. – Київ : Мінрегіон України, 2014. – 110 с.

3. Куліков, П. М. В. Конструкції будівель і споруд. Книга : підручник / П. М. Куліков, В. О. Плоский, Г. В. Гетун ; за ред. Г. В. Гетун. – Київ : «Видавництво Ліра-К», 2021. – 880 с.

4. Проектирование зданий с заданным уровнем обеспечения сейсмостойкости / Ю. И. Немчинов и др. под ред. Ю. И. Немчинова. – Київ : «Видавництво Гудименко С.В.», 2012. – 384 с.

5. Сахаров В. А. Анализ влияния сейсмической нагрузки на деформации высотного здания при различном числе этажей / В. А. Сахаров, Г. В. Гетун, В. А. Мельник // *Budownictwo, Częstochowa, Poland*: 2014. – Вип. 19. – С. 156–162.

## Секція проблем матеріалознавства

### СПЕЦИФІЧНІ ПЕРЕТВОРЕННЯ ПРИЩЕПЛЕНИХ КОПОЛІМЕРІВ ПОЛІАКРИЛАМІДУ ДО ПОЛІВІНІЛОВОГО СПИРТУ У ВОДНИХ РОЗЧИНАХ

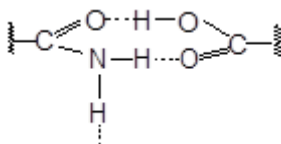
*Вітовецька Т. В., Гоц В. І., Чорновол В. О., Ковальчук Ю. І.  
Київський національний університет будівництва і архітектури,  
м. Київ, Повітрофлотський проспект, 31, e-mail: Vitovetskaya@ukr.net*

Особливості утворення, будови та властивостей внутрішньо-молекулярних полікомплексів у макромолекулах прищеплених кополімерів поліакриламід до полівінілового спирту) (ПВА-ПААм<sub>N</sub>) широко обговорювалися раніше [1]. Встановлено матричний характер синтезу таких кополімерів [1]. Досліджено структуру кополімеру в об'ємному стані та у розчині залежно від кількості N та молекулярної маси прищеплених ланцюгів. Розглянуто конформаційні переходи в макромолекулах кополімерів під впливом температури та гідродинамічного поля зсуву. Тонкого регулювання структури та стану внутрішньо-молекулярних полікомплексів у розчинах також можна досягти шляхом хімічної модифікації прищеплених ланцюгів у реакціях полімерналогічних перетворень.

Особливості таких реакцій добре відомі для лінійних макромолекул [2] і лише починають вивчатися для прищеплених кополімерів. Полімераналогічні перетворення в прищеплених кополімерах, що утворюють внутрішньомолекулярні полікомплекси, у зв'язку зі зміною їх властивостей до цього часу не розглядалися. У цій роботі було отримано серію аніонних похідних ПВА-ПААм<sub>N</sub> з різним вмістом ланок акрилової кислоти (ПВА-П(ААм-ко-ААс) N) за допомогою лужного гідролізу акриламідних ланок. Досліджено поведінку модифікованих прищеплених кополімерів у водному розчині та зміну системи внутрішньомолекулярних водневих зв'язків залежно від вмісту іонних груп.

Зразок ПВА-ПААмN з  $MvPBA = 9,4 \cdot 10^4$ ,  $MvPAAm = 1,68 \cdot 10^5$ ,  $N = 9$  та початковим вмістом ланок акрилової кислоти  $A = 0,8$  моль % був отриманий за методикою [2]. Кількість груп -COOH (ланок акрилової кислоти) у вихідних та модифікованих полімерах визначали шляхом розрахунку кривих поглинання іонів OH- [3] з даних потенціо-

метричного титрування розчинів полімерів та води 0,2 н. NaOH. Титрування проводили в термостатованій кюветі в аргоновому струмі за методикою [3]. Встановлено, що швидкість гідролізу для прищепленого кополімеру більша, ніж для ПААм, також показано більший ступінь перетворення акриламідних ланок у акрилатно-натрієві ланки досягається в процесі гідролізу прищепленого кополімеру. Це пов'язано зі збільшенням локальної концентрації акриламідних ланок в об'ємі макроспіралі та обумовлено можливістю розподілу заряджених ланок натрію акрилату по кількох прищеплених ланцюгах. При збільшенні заряду структура внутрішньомолекулярного комплексу руйнується. Трансплантати проникають у розчин далі від основного ланцюга та один від одного. В результаті цього негативний вплив електростатичного поля на кінетику і глибину реакції починає проявлятися при більш високих значеннях  $A$ . Аніонні похідні PVA-ПААм<sub>N</sub> у Na-формі добре розчиняються у воді, однак розчинення тих самих продуктів у H-формі послідовно погіршується із збільшенням  $A$  і при  $A \geq 57,7$  % повністю зникає. У цьому випадку для перенесення полікислоти ПВА-П(ААм-со-ААс)<sub>N</sub> у розчин необхідно створити на їх макромолекулах певний заряд або початковий ступінь дисоціації груп -COOH, що вище, ніж більше значення  $A$ . Таким чином, встановлено, що збільшення в прищепленому кополімері ПВА-ПААм<sub>N</sub> вмісту іонних груп -COOH викликає посилення, але не послаблення внутрішньомолекулярних взаємодій. Це вказує на участь карбонільних та гідроксильних частин груп -COOH у формуванні циклічних структур Н-зв'язків, подібних до циклічних карбонових димерів [4]. Враховуючи енергетичну перевагу гетероконтактів між групами -COOH та -CONH<sub>2</sub>, можна припустити, що ці смуги обумовлені утворенням змішаних циклічних димерів:



Таким чином, реакція гідролізу акриламідних ланок у прищепленому кополімері ПВА-ПААм<sub>N</sub>, який утворює внутрішньомолекулярний полікомплекс, протікає з більшою швидкістю і призводить до більш високого ступеня перетворення, ніж в окремих ПАА. Послідовне заміщення акриламідних груп прищеплених ланцюгів на карбоневі групи викликає погіршення розчинності кополімеру у воді, а також утворення стійких компактних структур, руйнування яких при

іонізації -COOH-груп відбувається як конформаційний перехід, такий як глобула-клубок. Причиною цього ефекту є утворення внутрішньо-молекулярного комплексу між модифікованими прищепленими ланцюгами. Показано, що змішані циклічні димери карбонових та амідних груп є основним типом Н-зв'язків, які стабілізують новий внутрішньо-молекулярний полікомплекс у прищеплених ланцюгах.

### **Література**

1. Zheltonozhskaya T. B., Demchenko O. V., Kutsevol N. V., Vitovetskaya T. V.. *Macromole. Symp.* 2001. – 166. – P. 255.
2. “*Khimicheskiye reactsiyi v polymerah*” *Khimiya* : Moskva. – 1990. – 10.
3. Zheltonozhskaya T. B., Pop G. S, Eremenko B. V., Uskov I. A. *Vysocomolec. Soed.* 1981. – A23. – P. 24.
4. Kuznetsov N. A, Moiseenko V. M., Roganova L. A., Smolyansky A. L., Shibaev V. I. *Vysokomolek. Soed.* 1977. – A19. – P. 399.

### **ОТРИМАННЯ СПЛАВІВ NiCrAlY ЗА ОДНОСТАДІЙНОЮ ТЕХНОЛОГІЄЮ МЕТОДОМ ЕЛЕКТРОННО-ПРОМЕНЕВОЇ ПЛАВКИ**

*Гречанюк В. Г., Гречанюк М. І., Гречанюк І. М., Чорновол В. О.  
Київський національний університет будівництва і архітектури,  
м. Київ Повітрофлотський проспект, 3, e-mail: eltechnic777@ukr.net  
Інститут проблем матеріалознавства НАН України,  
м. Київ, Кржижанівського, 3*

Одним з найбільш напружених вузлів сучасних газотурбінних двигунів (ГТД) є газова турбіна. Температура газу перед турбіною зростає до 2000 К і більше. Суттєве зменшення розмірів камери згоряння палива перед турбіною, скорочення часу набору і скидання оборотів веде до значного збільшення напруженості лопаток газових турбін і зниження їх довговічності. В процесі експлуатації спостерігається пошкодження поверхні шарів від газової корозії, а також від термічних і механічних циклічних навантажень. Тому актуальною задачею на сьогодні є розробки високоефективних методів збільшення довговічності лопаток газових турбін шляхом створення нових систем захисту від хімічного і технологічного руйнування поверхневих шарів.

Надійна робота ГТД можлива тільки при застосуванні матеріалів з високим рівнем службових характеристик і надійних захисних

покриттів. В якості високотемпературних захисних покриттів широке застосування знайшли високолеговані сплави на основі Ni, Co або їх сумішей, що містять до 25 % мас. Cr, 12–14 % мас. Al. Введення ітрію в покриття із сплавів Ni(Co)CrAl от 0,3 до 1 % мас. суттєво підвищує захисні функції складної оксидної плівки, яка утворюється в процесі експлуатації виробів із даними покриттями.

Метод високошвидкісного випаровування-конденсації є найбільш перспективним для осадження термобар'єрних покриттів (ТВС), в яких в якості внутрішнього жароміцного підшару використовують сплави Ni(Co)CrAlY, а зовнішній шар являє собою кераміку, найчастіше на основі  $ZrO_2 - Y_2O_3$  (YSZ) [1].

До останнього часу сплави Ni(Co)CrAlY для осадження жаростійких покриттів і формування внутрішнього жаростійкого підшару ТВС методом високошвидкісного електронно-променевого випаровування-конденсації отримували з використанням дуплекс-процесу: первинна вакуумно-індукційна плавка (ВІП) відповідної шихти; вторинний електронно-променевий переплав (ЕПП) заготовки після ВІП. Отримані зливки діаметром 70–74 мм і довжиною до 250 мм точили (шліфували) до отримання чистового діаметра 68,5 мм і використовували для нанесення покриттів в лабораторних, дослідно-промислових і промислових електронно-променевих установках [1].

Багаторічний досвід використання зливок для нанесення покриттів, виготовлених за вищевказаною технології дозволив виявити ряд істотних недоліків, основними з яких були підвищений вміст газів ( $O_2$ ,  $N_2$ ) і неметалічних включень, що забруднюють заготовки ВІП внаслідок взаємодії рідкого металу з матеріалом керамічного тигля. Їх присутність в використовуваних заготовках, а також в зливках після ЕПП призводило до неконтрольованого вибухового викиду рідкого металу і твердих неметалевих включень на поверхню виробів, які покриваються, і, як результат, суттєвому підвищенню браку (від 10 до 20 %).

У зв'язку з цим виникла гостра необхідність розробки нової промислової технології одержання жаростійких сплавів, що забезпечують мінімальний вміст в них газів і неметалевих включень, дослідженню їх структури, хімічного і фазового складу, а також жаростійких покриттів, осаджених з використанням зазначених матеріалів, аналізу відмінностей між структурою і складом матеріалів, що випаровуються, і покриттів з них. Це стало можливим завдяки створенню промислової електронно-променевої установки L-4 нового покоління для плавки металів і сплавів, що дозволяє виключити з технологічного циклу виробництво зливок ВІП [2].

Промислове виробництво зливок (слябів) жаростійких сплавів різного хімічного складу здійснюється відповідно до ТУ У [3].



Вихідну перемішану шихту з урахуванням угару легколетких компонентів (Cr, Al) завантажували в прямокутний глухий мідний водоохолоджуваний тигель (проміжну ємність), де формували сляб розміром  $25 \times 25 \times (40-50)$  мм. Після отримання необхідної кількості слябів їх завантажували в бічний механізм установки, повторно переплавляли в проміжній ємності, здійснюючи порційний злив металу та його перемішування, а потім також порційно рідкий метал зливали в мідний водоохолоджуваний тигель діаметром 70 мм.

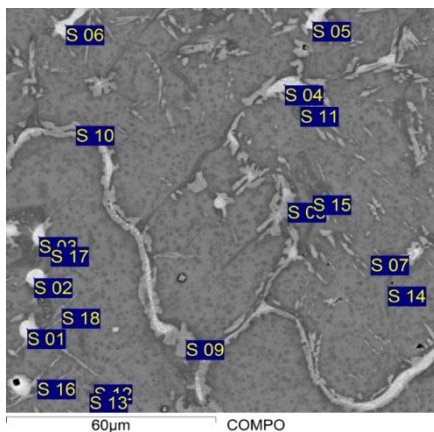


Рис. Мікроструктура сплаву NiCrAlY

Чорнові заготовки зливків діаметром 70 мм і довжиною 220–240 мм піддавали механічній обробці і наступному хімічному аналізу поверхні нижньої, середньої і верхньої частини на аналізаторі «EXPERT 3L». З отриманих кондиційних зливків готували зразки для проведення досліджень. Аналіз зливків сплавів NiCrAlY, отриманих ЕПП показав, що хімічний склад отриманих зливків відповідає ТУ [3] по компонентам Ni Cr, Al, Y і становить: 66,541; 19,7; 13,107; 0,525 % мас. відповідно.

На рисунку наведена мікроструктура зазначеного сплаву досліджена за методом SEM COMPO. В таблиці показаний хімічний склад сплаву в точках з цифрами і порядковими номерами місць аналізу на рисунку.

При введенні Al більш 5 % мас. в сплавах виявляється зміцнююча фаза  $Ni_3Al$  ( $\gamma'$ ) і їх структура стає двофазною –  $\gamma + \gamma'$ . При вмісті алюмінію більше 8 % мас. в сплаві утворюється  $\beta$ -фаза (NiAl). Аналіз наведених в таблиці даних свідчить про локальну неоднорідність розподілу компонентів сплаву в мікрооб'єктах зливка.

У рівноважному стані в сплаві присутні три фази  $\beta + \gamma' + \gamma$ . Аналіз структури, наведеної на рисунку, вказує на те, що переважною фазою в сплаві є  $\beta$ -фаза NiAl (темне поле), ланцюгові і глобулярні виділення (світле поле) характерні для  $\gamma'$ -фази. У складі сплаву також присутня невелика кількість сполук змінного складу на основі хрому –  $\alpha$ -хром (табл. 1, позиції 12, 15).

Таблиця 1

**Результати мікрорентгеноспектрального аналізу сплаву NiCrAlY, % мас.**

Спектр	Al	Cr	Ni	Y
01	7,02	10,42	67,75	14,81
02	5,9	9,32	68,85	15,93
03	6,43	10,35	66,53	16,69
04	5,39	17,6	67,64	9,37
05	6,28	11,2	66,67	15,95
06	6,56	11,42	67,61	15,34
07	5,72	11,29	74,35	15,39
08	7,59	18,06	67,77	
09	5,71	26,51	69,06	
10	10,03	20,91	44,53	
11	9,84	45,63	44,53	
12	4,76	62,73	32,51	
13	10,67	40,91	48,42	
14	10,65	42,89	46,46	
15	4,19	55,47	40,34	
16	13,24	12,47	74,29	
17	12,74	19,83	67,43	
18	12,91	16,95	70,14	

Проведені дослідження показали можливість отримання за один технологічний цикл методом електронно-променевої плавки сплавів NiCrAlY, склад яких відповідає ТУ [3].

**Література**

1. Grechanyuk N. I. New electron beam Equipment and technologies of producing advanced materials and coatings / N. I. Grechanyuk, P. P. Kucherenko, I. N. Grechanyuk // The Paton Welding J. – 2007. – № 5. – P. 25–29.

2. Grechanyuk N. I. Industrial Electron-Beam Installation L-4 for Melting and Vacuum Refining of Metals and Alloys / N. I. Grechanyuk, P. P. Kucherenko, A. G. Meinik, I. N. Grechanyuk, Yu. Smashnyuk // Powder Metallurgy and Metal Ceramics. – 2016. – V. 55. № 7–8. – P. 480–495.

3. Материалы в слитках и порошках для защитных покрытий. ТУ У 27.4–20113410.002–2001. Изменение № 3 от 06.10.2015.

## **ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ДОДАТКА ДЛЯ АГРЕГАЦІЇ ДАНИХ СПЕКТРОМЕТРИЧНИХ ВИМІРЮВАНЬ**

*Защепкіна Н. М.<sup>1</sup>, Здоренко В. Г.<sup>2</sup>, Наконечний О. А.<sup>3</sup>, Рудницький Р. Р.<sup>4</sup>  
НТУ України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»  
Україна, м. Київ, пр-т Перемоги, 37  
E-mail: <sup>1</sup>nanic1604@gmail.com, <sup>2</sup>valzd@meta.ua,  
<sup>3</sup>nakonechnyi.oleksandr.00@gmail.com, <sup>4</sup>romarudnytskiy@gmail.com*

Автоматизація аналітичних вимірювань набула значного розповсюдження в останні десятиліття у різних галузях виробництва та завданнях моніторингу навколишнього середовища, у зв'язку з стрімким розвитком інформаційних та телекомунікаційних технологій. Для визначення інформативних показників речовин у виробничих і лабораторних умовах широко застосовуються методи та засоби діагностики, що відповідають вимогам неруйнівного контролю.

Серед неруйнівних аналітичних методів, які базуються на взаємодії електромагнітного випромінювання із об'єктом дослідження, можна виділити спектрометричні методи досліджень в оптичному діапазоні довжин хвиль. Вимірювальне обладнання оптичної спектрометрії дозволяє проводити якісний і кількісний аналіз зразків досліджуваних речовин в рідкій та газоподібній фазах, шляхом реєстрації їх характеристичних спектрів випромінювання [1].

Сучасне лабораторне спектрометричне обладнання представлено вимірювальними приладами, що дозволяють проводити точне та достовірне визначення інформативних показників досліджуваних сполук. Таке обладнання оснащено спеціалізованими програмними компонентами для збору, обробки та інтерпретації вимірних даних. В той же час, лабораторні засоби спектрометрії мають значну металоємкість, масо-габаритні характеристики, ціну придбання та експлуатації. Їх застосування не є доцільним безпосередньо у багатьох поточних вимірювальних завданнях на виробництві, окремих технологічних операціях та польових умовах екологічного моніторингу.

Якщо потрібно проводити контроль вибраного параметру досліджуваної речовини (або обмеженого набору параметрів) у декількох ланках технологічного процесу або вибраних точках простору, виникає необхідність застосування портативних засобів спектрометрії, що

містять заданий набір первинних вимірювальних перетворювачів (ПВП) та відповідають вимогам експрес-вимірювань. Такі портативні вимірювачі містять вимірювальні канали (ВК) та вбудоване обчислювальне ядро, представлене мікроконтролерами або мікро-процесорними засобами, периферійні компоненти (порти розширення, канали зв'язку) та можуть мати значне просторове рознесення. Вони дозволяють задавати вихідний масив даних спектральних вимірювань у цифровій формі, за допомогою мережевих протоколів, але агрегація та інтерпретація виміряних даних потребує сторонніх засобів.

Робота більшості виробничих інформаційних систем (ІС) та систем екологічного моніторингу полягає у комплексному використанні результатів вимірювань у окремих ланках, забезпечуючи перетворення первинної вимірювальної інформації в форму, що є придатною для прийняття рішень. В таких системах можна виділити декілька структурних рівнів, що представлені програмними засобами для вирішення спеціалізованих завдань

Найвищий рівень представлений програмними модулями прийняття рішень, що безпосередньо контролюють технологічні процеси або дозволяють проводити комплексну оцінку екологічного стану. Проміжний рівень ІС включає програмні компоненти, що дозволяють проводити комплексний аналіз виміряних даних. Низовий рівень представлений програмними модулями обробки первинної вимірювальної інформації, що надходить із ВК окремих ланок. [2]. На низовому рівні ІС застосовуються системи керування базами даних (СКБД) що містять агреговану первинну вимірювальну інформацію.

Первинний масив даних спектрометричних вимірювань може мати велику розмірність. Це пов'язано із необхідністю забезпечення відповідності вимірювальної інформації критеріям точності, достовірності та повноти. Агрегація результатів спектрометричних вимірювань може проводитися із використанням табличних процесорів (Microsoft Excel, Symphony та ін.), прикладних програм (MathCAD, Maple, SciPy та ін.) та програмних додатків обробки масивів даних. Вибір програмного забезпечення визначається вимогами до представлення вимірювальної інформації та необхідністю автоматизації її обробки.

Визначимо основні ідеї, які будуть використовуватися при розробці архітектури спеціалізованого програмного додатку (ПД) для агрегації спектрометричних даних заданої розмірності.

Застосування ПД планується із декількома вимірювальними засобами, тому необхідно передбачити можливість гнучкого розширення його функціональних можливостей. Постає необхідність розробки архітектури ПД, що дозволяє створювати та додавати в проект

окремі програмні модулі, призначені для роботи з визначеними засобами вимірювань. Ефективним способом вирішення даного завдання є застосування декомпозиції, що дозволяє представити ПД як сукупність дискретних, слабо пов'язаних модулів, інтегрованих в керуючу оболонку (Shell). Таке складене виконання має певні переваги:

- 1) розробка, тестування та розгортання окремих компонентів ПД може проводитися різними виконавцями незалежно один від одного;
- 2) з'являється можливість розширення структури та функціонуванню додатку, шляхом включення нових і заміни наявних компонентів;
- 3) складене програмне забезпечення (ПЗ) є гнучким та дозволяє розробку нових функціональних можливостей із повторним використанням програмного коду, інтеграцію бібліотек та компонентів сторонніх розробників.

Після визначення архітектури ПД, проводиться вибір технології для збору та завантаження даних та розробка інтерфейсу користувача (User Interface) для відображення стану вимірних величин у заданий момент часу. У розробці програмного додатку застосовано інтегроване середовище розробки IDE (IntelliJ Idea), веб-браузер (Google Chrome) та мови програмування (Java, SQL, JavaScript) [3].

Вихідний масив даних спектрометричних вимірювань може задаватися у форматах \*.csv та \*.json. Перевага застосування таких вихідних форматів при передачі інформації полягає в тому, що вони мають оптимальний тип представлення даних та їх атрибутів.

При створенні ПД агрегації спектрометричних даних доцільно застосувати технологію формування запитів REST API (Representational State Transfer). Вона задає підходи до побудови архітектури розподілених систем, та володіє універсальними засобами обробки і передачі інформації про поточний стан об'єктів за допомогою мережових протоколів.

Агрегація даних формату \*.csv (Comma-Separated Values) можлива вбудованими інструментами мови Java та застосуванням бібліотек сторонніх розробників, наприклад OpenCSV, що мають кращий функціонал.

Формат \*.json (JavaScript Object Notation) призначений для опису об'єктів і структур даних, та використовується для обміну інформацією в розподілених системах. Агрегація даних за стандартом \*.json можлива із використанням трьох моделей обробки даних [4]:

- 1) потокова обробка (streaming API);
- 2) метод обробки tree model, що полягає у відтворенні даних у вигляді дерева з конкретними вузлами, на які опирається обробка;
- 3) пряме перетворення вимірних даних у відповідні Java об'єкти (data binding).

У випадку роботи із об'ємними масивами потокових даних спектрометричних вимірювань ефективним є застосування методу крокової обробки, або методу перетворення об'єктів (data binding), при змінах у службовій інформації, що супроводжує виміряні дані.

Фронтальну частину (інтерфейс користувача) ПД доцільно побудувати з використанням мови сценаріїв JavaScript та фреймворку React.js на основі компонентів із відкритим кодом.

Програмний додаток для агрегації спектрометричних даних розглянутої архітектури придатний для застосування у виробничих технологічних процесах та завданнях моніторингу навколишнього середовища у якості ПЗ обробки вимірювальної інформації низового рівня. Застосування спеціалізованих ПД для отримання та агрегації первинної вимірювальної інформації, що задається окремими вимірювальними модулями, дозволяє врахувати особливості протоколів обміну даними та специфікації вихідних форматів даних (розмірність, тип представлення, та ін.).

Агрегована вимірювальна інформація може бути інтегрована до баз даних (БД) вищого порядку, що керуються СКБД. Це створює умови для об'єднання наявного спектрометричного вимірювального обладнання в єдиний інформаційно-вимірювальний комплекс (ІВК), метрологічні характеристики якого, у подальшому, можна нормувати.

## Література

1. Защепкіна Н. М. Вибір експрес методик аналізу кількісних та якісних параметрів продуктів харчування із застосуванням УФ-випромінювання. / Н. М. Защепкіна, О. А. Наконечний // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Електроенергетика та перетворювальна техніка. – Харків : НТУ «ХПІ», 2016. – Т. 1. – № 3 (62). – С. 155–161.
2. Муртазов А. К. Экологический мониторинг. Методы и средства : учеб. пособ. Ч. I / А. К. Муртазов ; Рязан. гос. ун-т имени С. А. Есенина. – Рязань, 2008. – 146 с.
3. Опис інтегрованого середовища розробки IntelliJ IDEA 2019 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.jetbrains.com/idea/>
4. Raj Kamal, Big Data Analytics: Introduction to Hadoop, Spark, and Machine-Learning / Raj Kamal, Preeti Saxena. – New York : McGraw-Hill Education, 2019. – 534 p.

## **Секція проблем механіки**

### **ВИЗНАЧЕННЯ ФАКТИЧНОГО ІНТЕРВАЛУ НАБЛИЖЕННЯ У НАПРЯМНИХ ЛЯМБДОПОДІБНИХ МЕХАНІЗМІВ ЧЕБИШЕВА**

*Харжевський В. О.<sup>1</sup>, Марченко М. В.<sup>2</sup>*

*Хмельницький національний університет*

*E-mail: <sup>1</sup>vk.solidworks@gmail.com, <sup>2</sup>max@solidworks.net.ua*

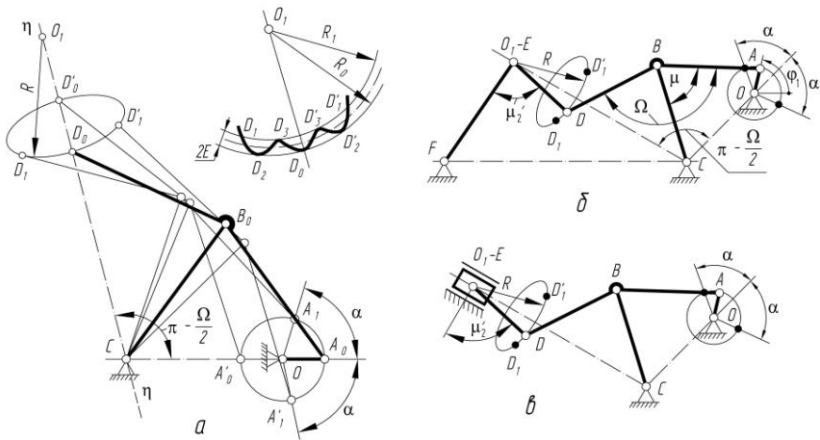
При проектуванні сучасних машин важливим етапом є обґрунтований вибір типів, схем та розмірів механізмів, які входять до їх складу, з врахуванням найважливіших характеристик, що визначають функціональне призначення таких механізмів. Відомо, що основні характеристики механізмів закладаються вже на етапі їх кінематичного синтезу, а наступні розрахунки на міцність, конструктивне оформлення, вибір матеріалів, вже не можуть суттєво змінити їх основні властивості.

У різних галузях сучасного машинобудування часто виникає задача створення механізмів, що забезпечують періодичну зупинку вихідної ланки певної тривалості. Для цього часто використовують механізми з вищими кінематичними парами, зокрема кулачкові, мальтійські, зубчасті механізми неповнозубих коліс, проте, як відомо, використання для цього саме важільних механізмів має ряд переваг [1, 2, 5]. Такі механізми є більш надійними та довговічними, здатні працювати з більшими робочими швидкостями та дозволяють забезпечити більшу продуктивність машин. Іншою важливою задачею є проектування напрямних механізмів, виконавчий орган яких повинен здійснювати рух за певною траєкторією. Як відомо [1, 2, 5], кругові та прямолінійно-напрямні важільні механізми мають у машинобудуванні самостійне використання, а також можуть використовуватись як базові при проектуванні механізмів із зупинкою вихідної ланки.

Розглянемо проектування важільних механізмів із зупинкою вихідної ланки на базі шарнірного чотириланкового кругового напрямного механізму (рис. 1). Відомо [1, 2], що існує два основних напрямки їх синтезу: використання методів найкращого (рівномірного) наближення за Чебишевим, що отримали подальший розвиток, зокрема, в роботах Блоха, Кіницького [1], Гассманна, Саркіяна [3], а також ме-

тоди кінематичної геометрії [2, 4, 5], започатковані німецьким вченим Бурместером, які отримали розвиток в роботах Ліхтенхельдта, Мюллера, Бейера, та інших вчених.

Найкраще наближення за Чебишевим, в свою чергу, полягає у пошуку таких механізмів, які б забезпечили наявність найбільшої кількості вузлів інтерполяції між шатунною кривою та колом наближення (в даному випадку – шість), причому відхилення на інтервалі наближення повинні змінюватись рівномірно (рис. 1, *a*).



**Рис. 1. Лямбдоподібний механізм Чебишева, що забезпечує наближення ділянки шатунної кривої до дуги кола (*a*), а також механізми із зупинкою вихідної ланки на його основі: *б*) зі структурною групою 1-го виду; *в*) зі структурною групою 2-го виду [1]**

Показана на рис. 1, *a* схема механізму є відомим частковим випадком напрямних механізмів, що забезпечують найкраще (рівномірне) наближення ділянки шатунної кривої до дуги кола і при цьому генерують симетричні шатунні криві – такі механізми мають назву симетричних лямбдоподібних механізмів Чебишева.

Важливою перевагою використання методу найкращого (рівномірного) наближення за Чебишевим для проектування напрямних механізмів є можливість отримання тривалих ділянок наближення теоретично високої точності. Проте поряд з відомими перевагами таких механізмів, є також певні недоліки, описані в монографії [1]. Зокрема, в таких механізмах можливий сповільнений перехід вихідної ланки з фази зупинки та навпаки, що приводить до погіршення якісних



характеристик законів руху. Нами встановлено, що фактична величина зупинки вихідної ланки може значно відрізнятись від теоретичної, і такі механізми можна розглядати не тільки як такі, що мають сповільнений вихід з фази зупинки, але й як механізми, що забезпечують іншу, в деяких випадках значно більшу фактичну тривалість зупинки вихідної ланки.

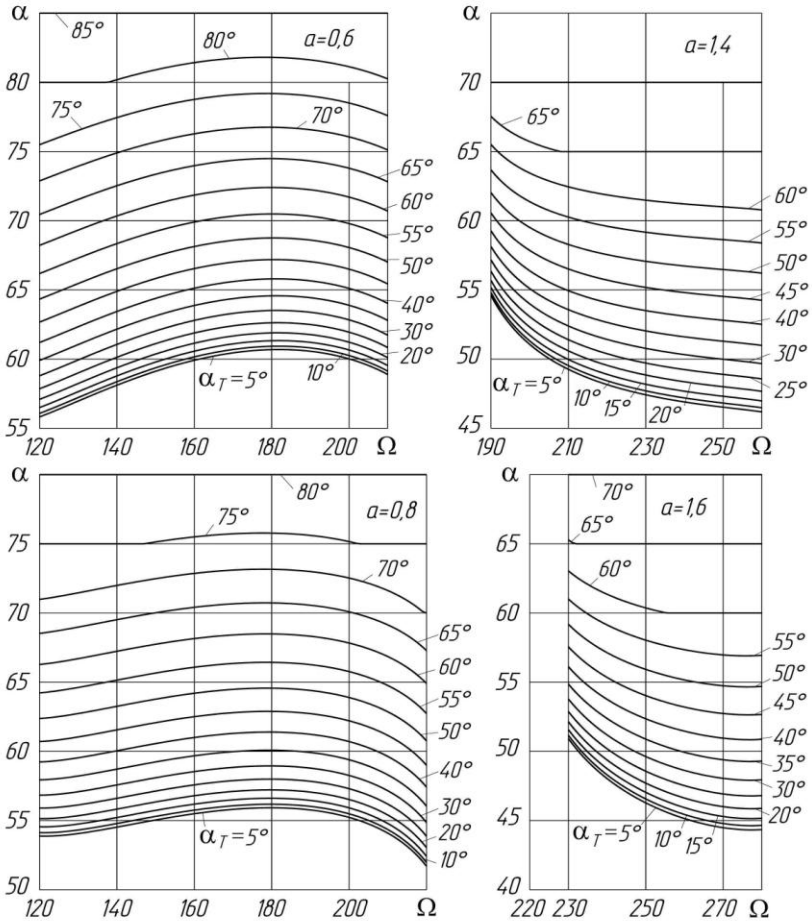
Симетричний лямбдоподібний механізм Чебишева, зображений на рис. 1, складається з кривошипа  $OA$  довжиною  $r$  та двоповідкової структурної групи, що утворена ланками  $ABD$  та  $BC$ , яку називають діадою Чебишева ( $l = l_{AB} = l_{BC} = l_{BD} = 1$ ). До базового механізму  $OABCD$  приєднано додаткову структурну групу 1-го (рис. 1, *a*) або 2-го виду (рис. 1, *б*). Підчас проходження шатунною точкою  $D$  ділянки наближення  $D_1D'_1$  вихідна ланка механізму (коромисло  $EF$  або повзун  $E$ ) будуть мати наближену зупинку, тривалість якої відповідає куту  $2\alpha$  повороту кривошипа  $OA$ .

Для проведення синтезу базових напрямних механізмів Чебишева нами використовувались методи, описані в монографії Кіницького Я.Т. [1], а для розв'язання поставленої задачі, а саме – визначення фактичної тривалості зупинки вихідної ланки – розроблений нами числовий метод, що базується на використанні безрозмірного коефіцієнта граничної швидкості вихідної ланки [2].

Приклади результатів проведених розрахунків величин тривалості зупинки наведені на рис. 2.

Як видно з отриманих результатів, фактичні тривалості зупинки вихідної ланки у лямбдоподібних механізмах Чебишева збігаються з теоретичними значеннями лише в часткових випадках – зокрема, для тривалих зупинок. Проаналізувавши діаграми, зображені на рис. 3, можна відмітити, що в більшості механізмів Чебишева спостерігається сповільнений вихід з фази зупинки, оскільки значення  $\alpha$  є набагато меншим від  $\alpha_T$ , що вибрано з умов найкращого наближення за Чебишевим. Особливо це стосується механізмів з невеликими значеннями тривалостей зупинки  $\alpha_T$ . Зокрема встановлено, що практично не існує механізмів Чебишева, у яких фактична величина вистою була би менше  $2\alpha < 60^\circ$ .

Отже, розроблений аналітично-числовий метод та отримані результати дозволяють визначати фактичні величини інтервалів наближення в усьому діапазоні значень, а наведені результати у вигляді довідкових діаграм дозволяють визначати всі необхідні геометричні параметри таких механізмів.



**Рис. 2. Приклади діаграм тривалості зупинки вихідної  $\alpha$  ланки у механізмах Чебишева, визначені числовим способом (для механізмів, що мають міжосьову відстань  $a$  та теоретичну зупинку тривалістю  $\alpha_T$ )**

### Література

1. Киницкий Я. Т. Шарнирные механизмы Чебышева с выстоем выходного звена / Я. Т. Киницкий. – Киев : Вища школа, 1990. – 232 с.

2. Харжевський В. О. Синтез важливих механізмів із зупинкою вихідної ланки методами кінематичної геометрії : монографія / В. О. Харжевський. – Хмельницький : РВЦ ХНУ, 2015. – 223 с.

3. Sarkissyan Y. L. Approximations in Synthesis of Mechanisms / State Engineering University of Armenia Proceedings, series “Mechanics, Machine Science, Machine-building”, Issue 15, N 2, 2012, 9–21.

4. Yin L., Han J., Huang J., Yang T. "A General Method for Synthesizing Straight-Line Linkage with Ball and Burmester Points" //Applied Mechanics and Materials, Vols 215–216, 2012, 138–141.

5. Wang D. Kinematic Differential Geometry and Saddle Synthesis of Linkages / Wang D., Wang W. – John Wiley & Sons Singapore Pte. Ltd., 2015. – 450 p.

## **DYNAMIC STRENGTH AND STIFFNESS ASSESSMENT OF CIRCUIT CARDS WITH RESPECT TO THEIR GEOMETRIC PARAMETERS**

*Kovtun I., Goroshko A., Petrashchuk S.*

*Khmelnitsky National University, 11 Institutaska Str., 29016 Khmelnytsky, Ukraine*

### **1. Introduction**

The main bearing parts in electronic packages introduced by printed circuit boards (PCBs), case walls and other structural elements subjected to vibration and shocks while their operation transmit dynamic forces to electronic components they mechanically support. Numerous publications on dynamic forces analysis in engineering [1–3] and in electronic equipment [4, 5] subjected to vibrations, vibration reduction and suppression design [6, 7] indicate insufficient strength and reliability of modern equipment exposed to variety of impacts such as mechanical shocks and vibration. The research conducted before [8, 9] demonstrates that dynamic forces may increase manifold to damage parts and components especially at resonant oscillations.

### **2. Mathematical model of the oscillatory system**

The current research represents mathematical modeling aimed at dynamic force analysis of printed circuit boards in order to eliminate or reduce dynamic stresses to an acceptable level and to provide strength and reliability in design of printed circuit boards subjected to vibration. The represented model describes a printed circuit board as unique oscillatory system simulated as prismatic beam with single concentrated mass set on two oscillating supports. Here PCBs simulation considers cylindrical bending as set of beam-strips with rectangular cross-sections, thus their

stress and strain calculation can be performed by conventional methods applied in civil engineering and strength of materials [10]. Harmonic oscillations are generated by the shaker in vertical direction. Taking into account the non-inertial frame of reference the solution to differential equation of motion is identical to [8] and expressed by:

$$f(t) = \frac{Z_0 \omega^2}{\sqrt{\omega_0^2 - \omega^2 + 2n\omega^2}} \sin\left(\omega t - \text{arcctg}\left(\frac{\omega_0^2 - \omega^2}{2n\omega}\right)\right), \quad (1)$$

where  $Z_0$  – generated oscillation amplitude;  $\omega$  – angular frequency;  $\omega_0$  – natural frequency;  $t$  – time;  $n$  – damping.

The total displacement of the mass is produced by the net force  $P$ , which represents the common action of dynamic elastic force and static force of gravity from the concentrated mass  $m$ :

$$P = mZ_0\omega^2 \cdot \frac{1}{\sqrt{\left(1 - \frac{\omega^2}{\omega_0^2}\right)^2 + \frac{4n^2\omega^2}{\omega_0^4}}} + mg, \quad (2)$$

or in brief notation:  $f(t) = A \sin(\omega t - \varphi)$  and  $P = P_0 k_{dyn} + P_{st}$ , where  $P_0 = mZ_0\omega^2$  – amplitude of dynamic force;  $k_{dyn}$  – dynamic coefficient;  $P_{st}$  – static force of gravity.

Strength assessment is performed by maximal total normal stress defined by:

$$\sigma_{max}^t = \left[ Z_0 \omega^2 m \frac{1}{\sqrt{\left(1 - \frac{\omega^2}{\omega_0^2}\right)^2 + \frac{4n^2\omega^2}{\omega_0^4}}} + mg \right] \times \frac{6x}{bh^2} \left(1 - \frac{x}{l}\right), \quad (3)$$

where  $l$  – length,  $b$  – width and  $h$  – thickness of the beam;  $x$  – distance to  $m$  from nearest support (linear coordinate).

Stiffness assessment is proposed to perform by the value of maximal displacements (deflections) of the beam, which without significant errors under 3 % may be considered as deflection in the middle point of the beam:

$$\sigma_{max}^t \approx \frac{P}{48EJ} (3xl^2 - 4x^3). \quad (4)$$

### 3. Analysis of obtained functions

Functional dependences revealed for maximal total normal stress and deflection with respect to geometric parameters of PCB have provided recommendations for their specification, which ensure strength and stiffness of printed circuit boards subjected to dynamic forces.

Analysis of maximal total normal stress function of linear coordinate of the concentrated mass, when dynamic force amplitude  $P_0$  is constant, what is provided by its constant acceleration, in resonance conditions, has revealed that neglecting static gravity force being considerably lower than dynamic elastic force then maximal stress does not depend on linear coordinate of the concentrated mass and may be used in engineering calculations with no respect to linear coordinate of the concentrated mass:

$$\sigma_{max}^t = P_0 \cdot \frac{1}{2n} \sqrt{\frac{3EJ}{m_c l}} \cdot \frac{1}{W_{i\bar{n}}}. \quad (5)$$

Comparative analysis of dependences obtained by mathematical modeling and MatLab simulation of PCB oscillations demonstrates their similarity and negligible deviations in absolute values of their parameters, such as resonance frequency, maximal total normal stress, deflection, threshold limit values of the length and linear coordinate of the concentrated mass of PCB, and may be considered as verification for the mathematical model.

### 4. Conclusions

Mathematical model for dynamic stress and deformation analysis in printed circuit boards and their dynamic strength and stiffness assessment has been designed with respect to geometric parameters of printed circuit boards and recommendations for their specification have been provided for engineering calculations, which ensure strength and stiffness of printed circuit boards subjected to dynamic forces.

Comparative analysis of dependences obtained by mathematical modeling and MatLab simulation demonstrates similarity and negligible deviations in absolute values of obtained results and may be considered as verification for the mathematical model.

### References

1. E. Kibirkstis, A. Dbkevicius, K. Ragulskis Multilayered polymeric film vibrations under un-symmetrical loading ISSN 1392–1207. *Mechanika*. 2012 Volume 18 (5): 546–553

2. S. Kravets, P. Kaznovsky, V. Valov Peculiarities of design model formation at dynamic analysis of equipment ISSN 1392–1207. *Mechanika*. 2005 Nr. 2 (52)
3. V. Kargaudas, N. Adamukaitis, M. Žmuida Natural oscillations of single span beam placed on cylindrical supports ISSN 1392–1207. *MECHANIKA*. 2014 Volume 20(3): 282–286
4. Loon K. T. et al., 2019 Modeling the Elastic Behavior of an Industrial Printed Circuit Board Under Bending and Shear in *IEEE Trans. on Components, Packag. and Manufac. Technology* 9(4) pp. 669–676, [https://doi: 10.1109/TCPMT.2018.2882575](https://doi.org/10.1109/TCPMT.2018.2882575).
5. Wong E-H, Mai Y-W 2015 10 - Dynamic deformation of a printed circuit board in drop-shock in *Robust Design of Microelectronics Assemblies Against Mechanical Shock, Temperature and Moisture* (Woodhead Publishing) pp. 327–378, [doi.org/10.1016/B978-1-84569-528-6.00010-1](https://doi.org/10.1016/B978-1-84569-528-6.00010-1).
6. Xiao W et al., 2020 Vibration reduction design of extension housing for printed circuit board based on particle damping materials *Applied Acoustics* 168 107434, [doi.org/10.1016/j.apacoust.2020.107434](https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2020.107434).
7. Veeramuthuvel P., Sairajan K. K., Shankar K. 2016 Vibration suppression of printed circuit boards using an external particle damper *J. of Sound and Vibration* 366 pp. 98–116, [doi.org/10.1016/j.jsv.2015.12.034](https://doi.org/10.1016/j.jsv.2015.12.034).
8. Kovtun I., Boiko J., Petrashchuk S., Kałaczyński T. 2018 Theory and practice of vibration analysis in electronic packages /17th International Conference Diagnostics of Machines and Vehicles. *MATEC Web Conf.* (eISSN: 2261-236X), 182, 02015 (2018). – 10 p.
9. I. Kovtun, J. Boiko, S. Petrashchuk, G. Baurienė, K. Pilkauskas Effects of the strain transmission from the main board to the installed electronic components / *Mechanika*. – Kaunas : KTU, 2016. – Vol 22 № 6 (2016). – P. 494–489. ISSN 1392–1207.
10. G. S. Pisarenko, V.A. Agarev. *Strength of materials*. Kiev : Technika, 1967, 792 pp.

**ВПЛИВ КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ  
ПРУЖНО-В'ЯЗКИХ ЕЛЕМЕНТІВ МАШИН БАРАБАННОГО ТИПУ  
З ГОРИЗОНТАЛЬНОЮ ВІССЮ ОБЕРТАННЯ  
НА ЇХ ВІБРОАКТИВНІСТЬ**

*Горошко А. В., Драч І. В., Ковтун І. І., Петрашук С. А.  
Хмельницький національний університет*

Питання зниження вібрації, спричиненої обертовими роторами на частоті першої роторної гармоніки (роторної вібрації) відносяться

до найважливіших при конструюванні, виготовленні та експлуатації практично всіх видів сучасних роторних машин. Роторна вібрація в значній мірі визначає надійність таких машин, для яких характерні високі частоти обертання, відносно мала жорсткість конструкції, а критичні режими часто розташовуються в межах робочих діапазонів кутових швидкостей. Рівень небажаних вібрацій може бути знижений за рахунок оптимального компоновання складових конструкції машини.

Розглянемо коливання пружно-підвішеного бака, що містить в собі консольно-закріпленій неврівноважений барабан. Така схема притаманна пральним машинам з горизонтально-розташованим баком для білизни, наприклад, “LG”, “Electrolux” тощо.

Диференціальні рівняння коливань системи бак-барабан були отримані з рівняння Лагранжа II роду

$$\mathbf{M}\ddot{\mathbf{q}} + (\mathbf{G} + \mathbf{D})\dot{\mathbf{q}} + \mathbf{A}\mathbf{q} = \mathbf{Q}, \quad (1)$$

де  $\mathbf{M} = [P_{ij}]_1^6$  – матриця інерційних коефіцієнтів;  $\mathbf{G} = [g_{ij}]_1^6$  – матриця гіроскопічних коефіцієнтів;  $\mathbf{D} = [\alpha_{ij}]_1^6$  – матриця коефіцієнтів демпфування;  $\mathbf{A} = [\alpha_{ij}]_1^6$  – матриця коефіцієнтів жорсткості;  $\mathbf{q} = x, y, z, \alpha, \beta, \gamma^T$  – матриця-стовпець узагальнених координат;  $\mathbf{Q} = [Q_x, Q_y, Q_z, Q_\alpha, Q_\beta, Q_\gamma]^T$  – матриця-стовпець узагальнених силових факторів.

Перевірка сформульованих вимог до конструкції проводилась шляхом моделювання поведінки підвісної частини пральної машини із використанням інтерактивного інструменту Simulink та пакету прикладних програм Matlab. Динамічна модель машини представлена на рис. 1. Підвісна частина машини кріпиться за допомогою двох пружин і двох демпферів.

В ідеальному випадку, коли центр мас зрівноваженого барабана співпадає з центром мас бака, а вісь обертання барабана проходить через його центр мас ( $e = 0$ ), права частина рівняння  $\mathbf{Q} = 0$  і коливання підвісної частини відсутні при будь-яких значеннях кутової швидкості обертання  $\omega$ . На практиці через випадковий характер розподілу завантаженої білизни у барабані центр мас барабана завжди буде лежати не на осі обертання, що характеризується ексцентриситетом  $e$ . У таблиці 1 наведено основні динамічні характеристики досліджуваної пральної машини.

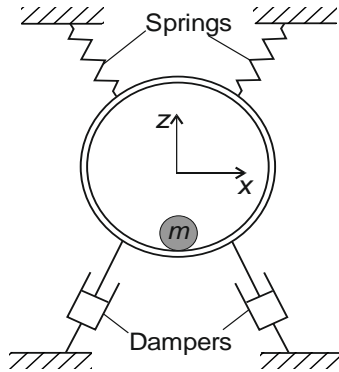


Рис. 1. Динамічна модель пральної машини

Таблиця 1

## Динамічні характеристики пральної машини

Маса баку $m_1$ , кг	48,2
Маса барабана $m_2$ , кг	12,5
Жорсткість кожної з двох пружин підвіски $c$ , Н/мм	6,0
Кут нахилу пружин	$75^\circ$
Коефіцієнт демпфування кожного демпфера $h$ , Н·с/м	175
Кут нахилу демпферів	$70^\circ$
Ексцентриситет $e$ , мм	14,8
Довжина барабана $L_d$ , мм	190

Внаслідок випадкової розкладки білизни центр мас завантаженого барабана окрім ексцентриситету може мати повздовжнє зміщення  $u_D$  вздовж осі  $OY$ , що викликає моментну неврівноваженість ротора. Для розробленої моделі для випадку  $u_D = 0 \dots 90$  мм проведено симуляцію моделі у всьому діапазоні робочих частот, яка показала незначний вплив зміщення на величину поперечних вібрацій у зарезонансній зоні. Отримані результати показали, що зміщення центра ваги завантаженого барабана на робочих частотах у закритичній області майже не впливає на рівень поперечних коливань, але суттєво підвищує повздовжні коливання підвісної частини.

Матриця жорсткості  $\mathbf{A}$  є недіагональною, якщо відмінними від нуля є статичні і відцентрові моменти жорсткостей. Вісь жорсткості підвіски не буде співпадати з центром ваги бака, якщо головні осі жорсткості не будуть співпадати з головними центральними осями симетрії бака, а це спостерігається за умови, коли координата  $i$ -ї пружини



жини  $y_i \neq 0$ . На рис. 2 та 3 представлені результати симуляції системи бак-барабан при різних значеннях відхилення  $l_c$  положення центру жорсткості пружних опор підвісної частини від центру ваги бака.

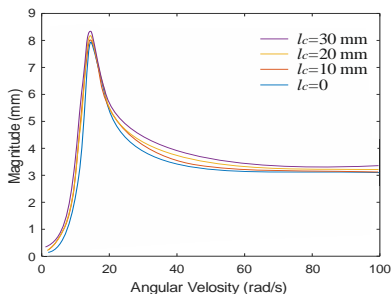


Рис. 2. АЧХ при  $y_D = 0$

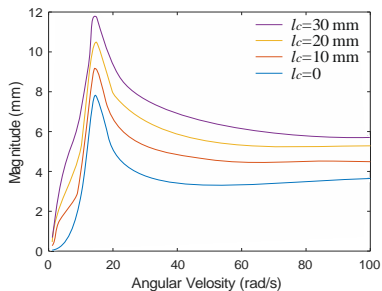


Рис. 3. АЧХ при  $y_{Dmax} = 90$  і

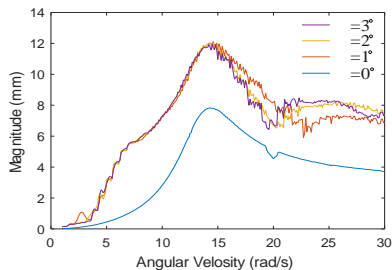


Рис. 4. АЧХ для різних кутів повороту пружин

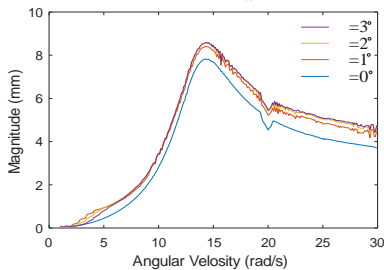


Рис. 5. АЧХ для різних кутів повороту демпфера

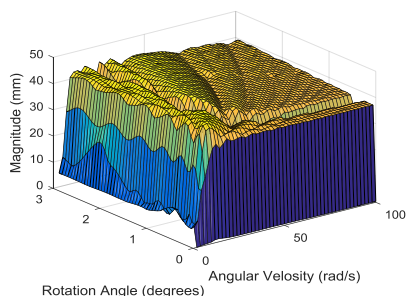


Рис. 6. Залежність АЧХ від кута повороту  $\varphi$  пружини

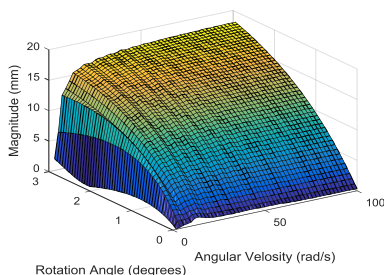


Рис. 7. Залежність АЧХ від кута повороту  $\varphi$  демпфера

Залежності отримані для випадку  $y_D = 0$ , коли центр мас завантаженого барабана лежить в площині  $XOZ$ , де розташований центр

мас бака (див. рис. 2) і коли центр мас завантаженого барабана є зміщеним по осі  $OY$  на величину  $y_{D\max}$  (див. рис. 3).

У разі повороту пружної (демпферної) опори на кут  $\varphi$  відносно площини  $XOZ$  система опор є нерівножорсткою, а матриця жорсткості (демпфування) – недіагональною. Наявність горизонтального зміщення  $y_D \neq 0$  і кута повороту пружини  $\varphi \neq 0$  через додаткову зв'язність коливань призводить до підвищення їх амплітуди. Аналогічна картина спостерігається і при аналізі впливу кута повороту демпферу. Залежності амплітуди вертикальних коливань від частоти обертання барабану, одержані під час симуляції моделі при  $y_{D\max}$  для кутів повороту пружин і демпферів від  $0$  до  $3^\circ$  представлені на рис. 4 і 5.

Найбільш чутливими до зміни кутів повороту пружин і демпферів є повздовжні коливання. На рис. 6 та 7 представлені залежності амплітуди вібрацій (повздовжніх коливань) підвісної частини вздовж осі  $OY$  у діапазоні робочих частот в залежності від величини кута повороту  $\varphi$  пружини та демпферу при зміщенні центра ваги барабана з білизною на  $y_{D\max}$  вдовж осі барабана.

В результаті проведених досліджень були одержані теоретично і підтвержені експериментально основні вимоги до компонування горизонтальних роторних машин барабанного типу: центр мас бака повинен лежати на осі обертання барабана; вісь обертання барабана повинна бути головною центральною віссю інерції бака; центр мас бака повинен збігатися з центром мас завантаження барабана; центр жорсткості системи пружних опор повинен збігатися з центром тяжкості бака, а головні осі жорсткості – з головними центральними осями інерції бака; головні осі постійних в'язкого тертя повинні збігатися з головними центральними осями інерції бака.

## Секція проблем економіки і прикладної математики

### СУЧАСНІ МЕТОДИ РЕКЛАМИ

*Петрацук С. А., Ковтун І. І. Хмельницький національний університет  
E-mail: dr.igorkovtun@gmail.com*

Залежно від використовуваних засобів розміщення реклами та використання творчого підходу виділяють ATL- та VTL-рекламу.

Свого часу кращим рішенням був метод, що називається ATL – above the line (англ. над лінією). ATL – термін, який використовується для позначення рекламної інформації, що публікується в таких засобах поширення, як преса, радіо, телебачення, кіно, зовнішня реклама (банери, брендмауери, сіті-лайти тощо) і реклама на транспорті, а також стандартна друкована продукція (буклети, листівки тощо) [1].

Сьогодні – це стандарт де-факто в рекламі. Сучасним ефективним методом реклами є метод VTL. VTL – below the line (англ. під лінією) – це оригінальний рекламний продукт, що виходить за рамки простого розміщення в традиційних засобах масової інформації. VTL включає все різноманіття реклами, яку часто характеризують такими термінами, як нестандартна, високотехнологічна, малобюджетна. Приклади VTL: міські свята і спеціальні клубні вечірки; носії, вписані в навколишнє середовище; дегустації, лотереї тощо (рис. 1). VTL не менш, ніж традиційна реклама, вимагає креативного підходу, професійних знань і обліку установок споживачів.



Рис. 1. Приклади VTL-реклами

Формат VTL-реклами може відрізнитися. Це може бути проведення благодійної акцій, безкоштовних відкритих тренувань. Або ж це можуть бути класичні промоутери з рекламними листівками. Сюди ж відноситься проведення яскравих подій або участь в таких подіях в якості спонсора та/або інформаційного партнера. Також в якості інструменту VTL-просування можуть виступати стенди, вивіски, всілякі покажчики (рис. 2). При цьому основна ідея VTL-комунікацій – це вплив безпосередньо на цільову аудиторію. Умовно кажучи, виробник спортивного одягу організує який-небудь місцевий масовий напівмарафон. Фактично всі бігуни – цільова аудиторія для такої компанії.

При організації VTL-маркетингу також як і в класичній масовій рекламі важливо, щоб всі промо-матеріали були цікавими і якісними. Наприклад, зараз вже нікого не здивувати промо-листівками. Потрібно якось цікавіше це упакувати, щоб викликати жвавий інтерес у покупця. Завдання дизайнера – зачепити увагу потенційного клієнта та виділитися із загальної маси однотипної і нудної реклами [2].

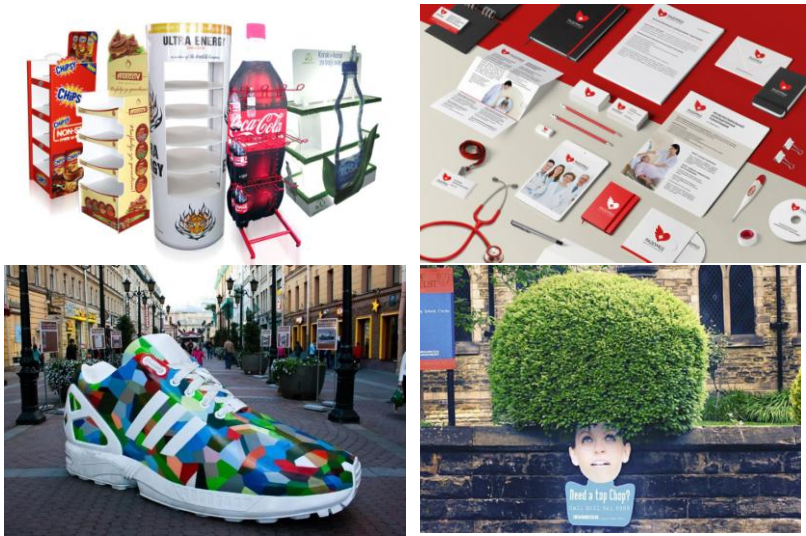


Рис. 2. Інструменти VTL-просування

Поділ на ATL- і VTL-рекламу відбувся наступним чином. Провідна компанія на ринку товарів широкого вжитку Procter & Gamble, спланувавши загальну суму рекламного бюджету, стала розподіляти його на різні засоби масової інформації: телебачення, журнали, щити на вулицях тощо. В результаті була отримана сума, яка виявилася

менше запланованого обсягу рекламного бюджету, однак більше витрачати на рекламу в засобах масової інформації (ЗМІ) було нецільно. Маркетологи «провели лінію» і написали під нею залишок коштів. Його вирішили направити на роздачу зразків, проведення лотерей тощо. Частина коштів, які були заплановані на масову рекламу, виявилася «над лінією», а гроші на заходи щодо стимулювання покупців – «під лінією».

Характеризуючи рекламу ATL і BTL, відзначають, що перший вид реклами – традиційний односторонній (прямий) вплив на свідомість покупця без включення його в діалог з продавцем товару, виробником або організацією торгівлі. BTL-реклама передбачає встановлення більш тісних відносин, діалог, зворотний зв'язок, зацікавленість і залученість покупця в комунікацію з товаром та брендом.

В цілому, методи BTL пов'язані з активностями, що не відносяться до мас-медіа. Поняття зародилося, коли було відзначено, що подібні заходи не передбачають комісії рекламного агентства. Саме тому витрати виявляються «нижче лінії» в рахунку, який агентство виставляє замовнику [3]. У цей метод так само входять інші інструменти – прямий маркетинг, стимулювання збуту. Ключовим моментом тут є пряма комунікація, тобто конкретний список адресатів (пряма поштова розсилка) і т.п. Однак, на сьогодні ані класична ATL-реклама, ані багаточисельні BTL-інструменти вже не забезпечують того ефекту, що раніше. Тому спеціалісти відділів маркетингу стали застосовувати нові комбінації ATL и BTL-інструментів.

Такий формат найбільш актуальний сьогодні при просуванні товарів щоденного попиту, а також в інших висококонкурентних сферах (страхування, фінанси, телекомунікації тощо). Комбіновані ATL/BTL інструменти добре зарекомендували себе в тих випадках, коли потрібно подати товар чи послугу максимально яскраво і оригінально, виходячи за рамки традиційних рекламних концепцій.

## **Література**

1. Костылева Т. А. Современная реклама: соотношение ATL- и BTL-технологий / Т. А. Костылева, С. С. Марочкина // Омский научный вестник. – Омск : ОГУ, 2009. – № 2. – С. 206–208/
2. Камеко П. Д. BTL коммуникации в стратегии продвижения бренда / П. Д. Камеко / StudNet. – М. : ООО «Электронная наука» – 2020. – № 4. – С. 129–130.
3. Царенко Е. С. Интеграция инструментов BTL-маркетинга в систему маркетинговых коммуникаций / Е. С. Царенко / Российское предпринимательство. – 2012. – Т. 13. – № 18. – С. 82–88.

## **ПРОМЫШЛЕННЫЕ РЕВОЛЮЦИИ И ПЕРСОНАЛ В МЕНЯЮЩИХСЯ УСЛОВИЯХ**

*Костин Д. Ю., Костин Ю. Д.  
ХНУРЭ, e-mail: nsipatova@gmail.com*

Промышленные революции рассматриваются как продолжение развития информационной экономики (ИЭ). Можно считать, что ИЭ является коммуникационной инфраструктурной и технической базой для последующей цифровой трансформации, дающей возможности внедрять и распространять результаты дальнейших технологических прорывов. Беспрецедентность технологического прорыва принадлежит четвертой промышленной революции [1]. Она отличается нелинейной (экспоненциальной) скоростью распространения инноваций, глубиной и масштабом проникновения цифровых технологий, силой влияния цифровых комплексов и систем. Ученые выстраивают системы взаимодействия между технологическими прорывами и персоналом их обслуживающих. Актуальной является проблема адаптации работников на современных предприятиях [2–4].

Люди играют особую, важнейшую роль на предприятиях. Управление персоналом требует особого, индивидуального подхода, который даст возможность найти наиболее результативные механизмы управления разными людьми.

Трудовая адаптация персонала в организации предполагает взаимное приспособление предприятия и сотрудника, которое основано на планомерном включении трудящегося в производственный процесс при возникновении новых условий труда и отдыха. При этом подразумевается не только профессиональные условия труда, но и психофизиологические, социально-психологические, организационно-административные, экономические, санитарно-гигиенические, бытовые и т.д. Проведенное исследование позволило выделить условия профессиональной адаптации персонала и программу адаптации персонала. Рассмотрим цели и задачи адаптации персонала (див. рис. 1).

Информационное обеспечение адаптационных процессов требует сбора и оценки основных показателей уровня адаптации и ее длительности. Накопление и обработка информации проводятся, как правило, в рамках деловой оценки персонала. В отечественных организациях, например, возникает проблема с информационным обеспечением адаптационного процесса из-за необходимости сбора нормативных показателей уровня и длительности адаптации. Грамотный руководитель сможет сделать определенные выводы о коллективе в целом благодаря оценке адаптационного процесса.

Успешность адаптации зависит от характера производства, его среды и самого работника. Чем сложнее среда, серьезнее отличается от обычного на предыдущем месте работы, тем труднее проходит процесс адаптации (табл. 1).

Таблица 1

Цели адаптации персонала	Задачи адаптации персонала
<ul style="list-style-type: none"> <li>– сокращение издержек на старте трудовой деятельности, ведь, пока сотрудник-новичок не освоился на рабочем месте, эффективность его труда низкая и требует дополнительных затрат;</li> <li>– снижение чувства неопределенности у новичков;</li> <li>– исключение текучки кадров, ведь, если новые сотрудники долго чувствуют себя дискомфортно, вероятнее всего они предпочтут уволиться;</li> <li>– возможность экономить время как работников, так и руководителей;</li> <li>– формирование положительного отношения к своей трудовой деятельности со стороны сотрудников, удовлетворение от рабочего процесса</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– проведение семинарских занятий и различных курсов для адаптации;</li> <li>– организация индивидуальных бесед начальства или наставника с новым работником;</li> <li>– организация краткосрочных и интенсивных курсов для топ-менеджеров, впервые заступающих на свою должность;</li> <li>– организация и проведение специализированных курсов, направленных на подготовку наставников;</li> <li>– использование метода постепенного усложнения выполняемых новичком заданий;</li> <li>– своевременное выполнение разовых поручений с целью установления контакта между коллективом и новым сотрудником;</li> <li>– подготовка замены при ротации кадров;</li> <li>– организация коллективных ролевых и тренинговых игр, направленных на сплочение коллектива</li> </ul>

**Рис. 1. Цели и задачи адаптации персонала**

Планы адаптации различных должностей формируются в основном для руководителей тех или иных подразделений компании и ее главных сотрудников. Личные адаптационные планы предусматривают специальные мероприятия, стажировки и прочие виды деятельности, способствующие наиболее быстрому привыканию персонала к новым условиям работы.

На практике, когда мероприятия, направленные на адаптацию персонала, завершают свой цикл, проводится оценка результатов. Система оценок дает возможность принять обоснованное решение о включении сотрудника в состав персонала, о его особенностях и умениях, способностях и потенциале.

Важнейшей задачей руководителей в процессе адаптации является оказание помощи работнику в успешной интеграции его в организацию. Для подготовки человека к различного рода изменениям в карьере организации самостоятельно или совместно с профессиональными агентствами по развитию персонала, разрабатывают всевозможные тренинговые упражнения, которые позволят человеку определить свои: эмоциональное состояние и готовность к новым видам деятельности, целям и задачам, определить степень быстрого вливания в новый коллектив и т.д. Адаптация молодых сотрудников, которые еще не обладают профессиональным опытом, отличается тем, что она заключается не только в усвоении сведений об организации, но и в обучении самой работе, поэтому в программе адаптации необходимо предусмотреть обучение.

Особую потребность в адаптации испытывают работники старшего возраста. Они также нуждаются в обучении и их потребности немного похожи на потребности молодых работников, и им тяжелее влиться в коллектив. Свои отличительные черты имеет адаптация инвалидов, работников, которые вернулись после прохождения учебных курсов.

Особенно необходимо отметить адаптацию женщин, которые выходят на работу после отпуска по уходу за ребенком. Чем больше она находится дома, тем труднее ей подключиться к трудовому ритму. Это обусловлено тем, что, во-первых, после ее выхода на работу обычно выявляется значительный пробел в знаниях (за три года может очень многое измениться, например, внедрение нового программного обеспечения или новых технологий). Во-вторых, меняется ритм жизни: во время отпуска женщина сама распределяла свое время, выйдя же на работу, она должна находиться на одном месте положенное количество времени. В-третьих, появляется психологический барьер, при котором женщина опять должна принять статус подчиненной. Все это оставлять без внимания нельзя и надо учитывать при формировании программы по адаптации. Программу адаптации персонала рассмотрим в таблице 1.

С целью разработки эффективного адаптационного процесса в компании разрабатываются стандарт и программа адаптации персонала. Стандарт адаптации персонала представляет собой подробно поэтапно описанный адаптационный процесс. Инструкция должностных обязанностей специалиста по адаптации персонала описывает его деятельность и основные требования к нему.

Составляется данный документ по определенным разделам, которые включают в себя: общие положения, цели и функции, дополнительная информация, права и обязанности, ответственность.



Таблица 1

**Программа адаптации персонала**

Вопросы программы адаптации	Показатель адаптации
Общее представление об организации	Основные цели, приоритетные направления, проблемные вопросы, традиции и стандарты, продукция и ее основные потребители, стадии ее доведения до потребителей, описание видов деятельности, структура компании и информация о ее руководителях
Политика компании	Кадровая политика и процесс подбора персонала, направления профессиональной подготовки и повышения квалификационного уровня, правила использования рабочего времени, особенности охраны коммерческой тайны и важной технической документации
Зарплата и механизмы оплаты труда	Нормы и формы оплаты, выплаты за работу в выходные и праздничные дни, выплата сверхурочных [5]
Дополнительные льготы	Выплаты за стаж, страхование, пособия по различным основаниям, возможность обучения, обустроенное для персонала кафе и иные услуги компании для работников
Охрана труда и соблюдение техники безопасности	Где оказывают первую помощь, основные меры безопасности, предупреждения о производственной опасности, правила ПБ и правила поведения в чрезвычайных ситуациях
Работники: его отношения с профсоюзом	Условия и сроки найма, длительность испытательного срока, права и обязанности сотрудника, руководство и оценка выполненной работы, основные коммуникационные каналы, дисциплина и дисциплинарные взыскания, профсоюзные постановления и т.д.
Экономические факторы	Стоимость оборудования и рабочей силы, ущерб от пропусков, опозданий и несчастных случаев на производстве

**Выводы.** Предложенные мероприятия по адаптации персонала на предприятиях позволят сформировать персонал из работников, имеющих стратегическое мышление, предприимчивость, широкую эрудицию, высокую культуру и стремление обеспечить эффективность деятельности собственного (в котором работают) предприятия. Предложенный процесс адаптации персонала позволит повысить конкурентоспособность работников и повысить производительность труда на предприятии. Останавливаться только на адаптации персонала руководству предприятий не стоит. Персонал нужно постоянно совершенствовать за счет обучения, переобучения и повышения квалификации.

## Література

1. Шваб К. Четвертая промышленная революция // Foreign Affairs. 2016. 1 января / К. Шваб. – URL: [http:// www.foreignaffairs.com/anthologies/2016-01-01/fourth-industrial-revolution](http://www.foreignaffairs.com/anthologies/2016-01-01/fourth-industrial-revolution).
2. Баденина О. О. Значение процесса адаптации для эффективного управления персоналом / О. О. Баденина // Управление развитием : сб. науч. тр. – Харьков : ХНЭУ, 2018. – № 8 (171). – С. 34–35.
3. Болдырева Н. В. Вопросы адаптации персонала к меняющимся условиям / Н. В. Болдырева, М. М. Голованов / Вестник института мировых цивилизаций. – 2019. – Т. 10. – № 2 (23). – С. 15–25.
4. Адаптация персонала / Бизнес Портал Луцка. – URL: [http://toplutak.com/articles-article\\_216.html](http://toplutak.com/articles-article_216.html).
5. Костін Д. Ю. Енергетика : Мотивація персоналу / Д. Ю. Костін. – Харків : ООО «Компанія СМІТ», 2014. – 260 с.

## ПОСТАНОВКА І МАТЕМАТИЧНЕ ФОРМУЛЮВАННЯ ЗАДАЧІ ПРО ПРИКРІПЛЕННЯ СПОЖИВАЧІВ ДО ПОСТАЧАЛЬНИКІВ

*Шатрова І. А., Демидова О. О., Матвієвський С. В.*

<sup>1, 2, 4, 5</sup>Київський національний університет будівництва і архітектури  
03680, Київ, Повітрофлотський пр-т, 31

<sup>3</sup>E-mail: <sup>1</sup>[inna.shatrova@gmail.com](mailto:inna.shatrova@gmail.com), <sup>2</sup>[demeleln@gmail.com](mailto:demeleln@gmail.com), [smatvievski@ukr.net](mailto:smatvievski@ukr.net)

**Постановка задачі.** Є  $n$  споживачів будівельних матеріалів і  $m$  постачальників. Відомі обсяги матеріалів, які треба доставити кожному споживачу  $a_i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) і можливий обсяг поставок кожного постачальника  $b_j$  ( $j = 1, 2, \dots, m$ ). Вартість доставки продукції  $i$ -му споживачу от  $j$ -го постачальника складає  $C_{ij}$ . Необхідно знайти такі обсяги поставок матеріалів  $i$ -му споживачу від  $j$ -го постачальника  $X_{ij}$ , при яких буде забезпечена мінімальна загальна вартість доставки матеріалів.

Вихідні дані для розв'язання задачі представлені у таблиці 1.

Таблиця 1

**Вихідні дані**

Постачальник	Споживач				Обсяг постачання
	$A_1$	$A_2$	...	$A_n$	
$B_1$	$C_{11}$	$C_{12}$	...	$C_{1n}$	$b_1$
$B_2$	$C_{21}$	$C_{22}$	...	$C_{2n}$	$b_2$
...	...	...	...	...	...
$B_m$	$C_{m1}$	$C_{m2}$	...	$C_{mn}$	$b_m$
Обсяг споживання	$a_1$	$a_2$	...	$a_n$	

Математичне формулювання задачі полягає у знаходженні мінімуму функції:

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

при умовах

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

$$\sum_{j=1}^m X_{ij} = a_i \quad (3)$$

$$X_{ij} \geq 0 \quad (4)$$

Умова (2) вимагає доставки всього обсягу поставок постачальника; умова (3) передбачає забезпечення необхідного обсягу поставок кожному споживачу; умова (4) виключає від'ємні значення поставок.

Оптимальне розв'язання задачі (1)–(4) досягається з використанням **алгоритму транспортної задачі лінійного програмування**.

Для розв'язання транспортної задачі методом потенціалів треба мати початковий опорний план. Є декілька методів пошуку початкових опорних планів транспортної задачі:

- метод північно-західного кута;
- метод мінімального елемента в матриці;
- метод подвійної переваги;
- метод апроксимації Фогеля.

**Метод північно-західного кута.** Побудова початкового опорного плану починається з лівого верхнього кута матриці (табл. 2).

Таблиця 2

$a_i$	$b_j$				
	290	240	240	140	140
300	13 290	4 10	9	12	8
250	4	10 230	7 20	5	4
350	15	13	10 220	14 130	18
150	6	12	9	6 10	3 140

Розподіл ресурсів першого постачальника здійснюється таким чином, що спочатку задовольняються потреби першого споживача,

потім другого і т.д. до повного розподілу ресурсів. Після розподілу ресурсів першого постачальника переходять до другого і розподіляють таким же чином його ресурси. Розподіл ресурсів решти постачальників здійснюють у такому ж порядку. У результаті отримують початковий опорний план. Так як елементами матриці є вартість перевезень будівельних матеріалів за одиницю виміру, то загальна вартість перевезень становить:

$$(290 \times 13) + (10 \times 4) + (230 \times 10) + (20 \times 7) + \\ + (220 \times 10) + (130 \times 14) + (10 \times 6) + (140 \times 3) = 10750 \text{ грн.}$$

**Метод мінімального елемента в матриці.** В матриці вартості шукаємо мінімальний елемент (табл. 3).

Таблиця 3

$a_i$	$b_j$				
	290	240	240	140	140
300	13	4	9	12	8
250	4	10	7	5	4
350	15	13	10	14	18
150	6	12	9	6	3
	10				140

В цьому випадку мінімальний елемент міститься в клітині  $(a_4b_5)$ . В цю клітинку ставимо максимально можливу поставку – 140 од. ( $b_5 = 140 < a_4 = 150$ ). П'ятий стовпець виключаємо з подальшого розгляду. Знову знаходимо мінімальний елемент в матриці, який міститься в клітинці  $(a_2b_1)$ . Через те, що  $b_1 = 290 > a_2 = 250$ , в клітинку  $(a_2b_1)$  ставимо максимально можливу поставку – 250 од. В частині матриці, яка залишилася, знову шукаємо мінімальний елемент і т.д.

Загальна вартість перевезень становить:

$$(240 \times 4) + (60 \times 9) + (250 \times 4) + (30 \times 15) + \\ + (180 \times 10) + (140 \times 14) + (10 \times 6) + (140 \times 3) = 7190 \text{ грн.}$$

Іноді при побудові початкового опорного плану або в процесі розв'язання транспортної задачі методом потенціалів виникає випадок виродженості.

Для визначення потенціалів шляхом розв'язання відповідних рівнянь кількість зайнятих місць в матриці повинно дорівнювати  $m+n-1$ , де  $m$  – кількість стовпців в матриці;  $n$  – кількість рядків.

Якщо число зайнятих місць в матриці менше  $m+n-1$ , має місце випадок вродженості. При числі зайнятих місць в матриці менше ніж  $m + n-1$ , неможливо знайти всі значення потенціалів, і отже, неможливо дослідити незайняті місця матриці, тобто задачу розв'язати неможливо. Для усунення вродженості опорного плану в деякі незайняті клітинки ставимо нульові поставки і ці їх вважають зайнятими місцями.

### **Література**

1. Гриньова В. М. Організація виробництва : підручник / В. М. Гриньова, М. М. Салун. – Київ : Знання, 2009. – 580 с.
2. Івченко І. Ю. Математичне програмування / І. Ю. Івченко. – Київ : ЦУЛ, 2007. – 230 с.
3. Лугінін О. Є. Економіко-математичне моделювання / О. Є. Лугінін, В. М. Фомішина. – Київ : Знання, 2011. – 342 с.
4. Тригер Г. М. Оптимізація використання будівельних машин і транспорту у будівництві: методичні рекомендації для студентів спеціальності 7.092101 «Промислове і цивільне будівництво» / Г. М. Тригер, С. А. Ушацький. – Київ : КНУБА 2010. – 23 с.
5. Тригер Г. М. Розробка й оптимізація календарних планів зведення комплексу будівель і споруд : навч. посіб. / Г. М. Тригер. – Київ : ІСДО, 2013. – 72 с.
6. Цегелик Г. Г. Лінійне програмування / Г. Г. Цегелик. – Львів : Світ, 2015. – 216 с.
7. Організація будівництва: підручник / Ю. П. Шейко, Г. М. Тригер и др. ; за ред. С. А. Ушацького. – Київ : Кондор, 2005. – 519 с.

## **ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ АВТОМАТІВ У ПРОЦЕСАХ ГЕНЕРАЦІЇ ПСЕВДОВИПАДКОВИХ БІНАРНИХ ПОСЛІДОВНОСТЕЙ**

*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>5</sup>*

*<sup>1,2,4,5</sup>Київський національний університет будівництва і архітектури  
03680, Київ, Повітрофлотський пр.-т, 31*

*<sup>3</sup>м. Київ, НТУ України «Київський політехнічний інститут» ім. І.Сікорського  
E-mail: <sup>1</sup>elena.i.balina@gmail.com, <sup>2</sup>i.bezklubenko@gmail.com  
<sup>3</sup>armchairdoc@ukr.net, <sup>4</sup>galinagetun@ukr.net, <sup>5</sup>Vitalless1@i.ua*

Сучасні телекомунікаційні системи не можуть функціонувати без використання процедур захисту інформації. Такі процедури можуть полягати в обмеженні доступу до каналів передачі інформації,

передаючих та приймальних пристроїв, але найактуальнішою, зі зрозумілих причин, є проблематика захисту інформації, яка передається відкритими каналами [1, 2]. Методи, які при цьому використовуються, досить різноманітні. Інформація може, наприклад, «маскуватись» (методи стеганографії) або, що частіше, шифруватись. Ключі шифрів, які використовуються при цьому, повинні задовольняти ряду вимог, серед яких найпершою є високий рівень захищеності інформації. Зауважимо також, що використання одного і того ж шифру протягом тривалого часу різко знижує його стійкість. Таким чином, виникає задача генерації стійких шифрів, які мусять бути достатньо швидко створюваними.

Числові послідовності, які за своїми статистичними характеристиками схожі на випадкові, називають псевдовипадковими. Їх застосування у вигляді псевдовипадкових бінарних послідовностей (ПВБП) досить поширене та різноманітне, воно включає у себе формування найпоширенішого класу шифр-ключів. Небезпека несанкціонованого розкриття змісту (криптостійкість) повідомлення повністю залежить від можливості знайти (обчислити або «вгадати») ключ. Саме якість ПВБП з точки зору її наближення за своїми статистичними характеристиками до дійсно випадкової визначає безпеку інформаційного обміну. У більшості випадків застосування ПВБП виникає додаткова вимога до засобів формування ПВБП, а саме, необхідність мати можливість повторити генерацію, тобто створювати таку саму послідовність багаторазово, принаймні двічі.

Один з тестів, що може наблизити до отримання кількісної оцінки якості, використовує критерій складності алгоритму генерації. На думку авторів, складність будь-якого алгоритму чисельно (об'єктивно) оцінити проблематично, навіть, якщо обмежитись апаратною його реалізацією, наприклад, на регістрах зсуву. Зупинимось на цьому питанні дещо детальніше. Критерій був запропонований А. М. Колгоровим [3, 4], відповідно до якого якість послідовності, суттєво спрощуючи питання, може визначатися довжиною опису алгоритму (процедури) формування послідовності. Такий підхід значною мірою є гіпотетичним, оскільки існують приклади алгоритмів, коли при короткому описі генерується послідовність відносно великої довжини з прийнятними статистичними характеристиками

Повертаючись до оцінки якості ПВБП на основі складності опису процедури її формування, з точки зору практичної реалізації зазначимо, що у традиційному випадку – це історично одні з перших реалізацій генераторів псевдовипадкових бінарних чисел на основі регістрів зсуву із зворотними зв'язками по модулю 2 або LFSR (Linear feedback shift register).

Для узагальнення процедури формування ПВБП з урахуванням того, що мова йде саме про бінарні числа, представимо таблицю переходів у розгорнутому (побітовому) вигляді таблиці (табл. 1).

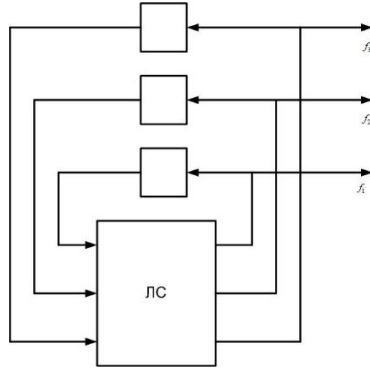
Таблиця 1

$N(t)$	$N(t+1)$
0 0 ... 0	$\alpha_{11}\alpha_{12}\dots\alpha_{1n}$
0 0 ... 1	$\alpha_{21}\alpha_{22}\dots\alpha_{2n}$
.....	.....
1 1 ... 1	$\alpha_{2^n 1}\alpha_{2^n 2}\dots\alpha_{2^n n}$

У цій таблиці символи  $\alpha_{ij}$  відповідають значенням 0 або 1 двійкових чисел, які є наступними у ПВБП. Тому така таблиця не що інше, як об'єднання  $n$  таблиць істинності для  $n$  булевих функцій, які задають правила утворення для кожного біта наступного двійкового числа. Таких таблиць для кожної з функцій може бути теоретично доволі багато. Вже для однієї з функцій ( одного стовпчика таблиці) це число сягає  $2^{2^n}$ , що при зовсім помірному значенні, наприклад,  $n = 8$  дає фантастичне різноманіття варіантів різних таблиць  $2^{256} \approx 10^{85}$ . Але ж, мабуть не всі з цих функцій формують ПВБП із задовільними статистичними характеристиками за означеними вище критеріями. Так, зразу ж потрібно відкинути константи 0 та 1. За інтуїтивних міркувань можна також сподіватися, що «кращими» функціями будуть такі, які приблизно на половині двійкових вхідних наборів приймають значення 1, а на інших 0. Все це звужує діапазон можливих (перспективних) варіантів. Однак, якщо обмежитись, наприклад, лише лінійними булевими функціями, то різноманіття можливих варіантів лишається достатнім, щоб забезпечити практичну неможливість простим перебором визначити .

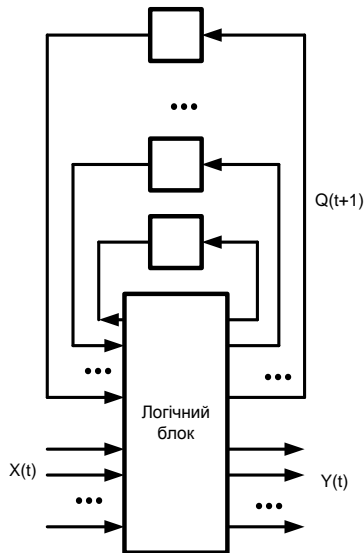
На рис. 1 наведено просту схему, що реалізує формування числових послідовностей відповідно до наведених вище прикладів. Ця схема – автомат Мура, тобто схема «без входів» (на ній не показані лише сигнали синхронізації та установки стартового стану генерації).

Зазначимо також, що у разі виконання двох умов (наявність усіх без винятку чисел у правій частині таблиці та 1-зв'язаність графа переходів) автоматично забезпечуються хороші статистичні параметри генерованої послідовності. Зокрема мова йде про частоти (ймовірності) появи в послідовності 0 та 1 та фрагментів довжини 1, 2, 3...  $n$ .



**Рис. 1.** Проста схема, що реалізує формування числових послідовностей

Як узагальнену модель генератора ПВБП можна застосувати модель скінченних цифрових автоматів Мілі (рис. 2).



**Рис. 2.** Узагальнена схема генератора на основі моделі автомата Мілі

У випадку використання моделі Мура порядок чисел у послідовності однозначно задається рівняннями переходів і є незмінним. Зовнішнім впливом можна змінити лише «стартове» число, тобто



двійкову комбінацію, з якої починається послідовність. Очевидно, для утворення інших послідовностей необхідно створити умови для зовнішнього керування, тобто на генератор подавати ще й вхідні сигнали (впливи) та перейти до загальної моделі Мілі. У цьому випадку для визначення поведінки автомата необхідно додатково задати ще й його функції виходів:

$$y_j(t) = f_j[x_1(t), x_2(t), \dots, x_l(t); q_1(t), q_2(t), \dots, q_m(t)], j = 1, 2, \dots, l,$$

де  $f_j$  – вихідні булеві функції автомата (генератора).

Залежно від різноманіття таких впливів можна створити більшу чи меншу кількість послідовностей. Очевидно, максимальна кількість цих траєкторій визначається кількістю входів автомата  $l$  і дорівнює  $2^l$ , а для формування відповідних вхідних керуючих сигналів необхідно передбачити деякі додаткові апаратні або програмні засоби. Функцією цих засобів є змінення траєкторії переходів від одного внутрішнього стану генератора до наступного за певною програмою або часовим регламентом, що є додатковим інструментом керування розподілом, наприклад, ключів в захищеній телекомунікаційній мережі.

**Висновки.** Таким чином, розглядаючи автоматні моделі як узагальнюючі та універсальні можна зробити такі висновки.

1. Різноманіття псевдовипадкових послідовностей, що можуть бути сформовані на базі автоматних моделей, суттєво більше, ніж на регістрах зсуву із зворотними зв'язками по модулю 2. Якщо для регістрів комбінаторна кількість варіантів не перевищує  $2^n$  (це максимальне число різних поліномів, які утворюють коло зворотного зв'язку, зокрема і таких, що не відповідають вимогам генерації послідовності максимальної довжини), то для генератора на основі моделі Мура ця кількість наближається до  $n2^n$ . Зрозуміло, що така оцінка є занадто завищеною, оскільки значна кількість з цих варіантів процедур формування бінарної послідовності не буде відповідати вимогам з боку статистики появи тих, чи інших чисел у послідовності. Однак, можна сподіватись, що після попереднього відбору різноманіття варіантів у порівнянні з регістровими реалізаціями залишиться на порядки більшою.

2. Криптоаналіз ПВБП, отриманих на основі автоматних моделей, суттєво ускладнюється, оскільки клас булевих функцій, що використовуються при генерації, практично нічим не обмежений, а прямий перебір варіантів не може бути здійснений за часовими обмеженнями.

3. При використанні моделі Мілі з'являється зручний спосіб зміни, фактично, алгоритму формування послідовності, наприклад, для кожного сеансу інформаційного обміну, що сприяє підвищенню рівня захисту від несанкціонованого доступу.

4. Апаратна реалізація пропонованого підходу на сьогодні не є проблемою, наприклад, на основі замовних ВІС. Це створює передумови для компактної реалізації генераторів ПВБП та застосування їх в системах захищеного мобільного зв'язку.

5. Сьогодні потреба в застосуванні засобів захисту інформаційних ресурсів від несанкціонованого доступу стає стандартною вимогою не лише для систем оборонного або спеціального призначення, але й для комерційних, громадських [12] та банківських комп'ютерних систем відповідно до вимог законодавства. Тому проблема вдосконалення засобів захисту залишається актуальною.

### Література

1. Danny Dolev Andrew. On the security of public key protocols / Danny Dolev Andrew, Chi-Chih Chao // IEEE Trans. Information Theory – 1983. – № 29 (2). – р. 198–207.

2. Колмогоров А.Н. Три подхода к определению понятия «количество информации» / А. Н. Колмогоров // Проблемы передачи информации. – 1964, № 1 (1). – С. 3–11.

3. Вьюгин В. В. Колломоровская сложность и алгоритмическая случайность. – М, 2012. –131 с.

4. Kullback S., Leibler R. A. Letter to editor: The Kullback-Leibler distance / Kullback S.,Leibler R. A. // The American Statistician, – 1987. – v. 41(4) – P. 340–341.

## Зміст

### Пленарне засідання

<b>Прейгерман Л. М.</b> Квантовая теория и эволюция жизни.....	3
<b>Сокол А. Ф.</b> Психологические аспекты неприятия потерь в период пандемии Ковид-19.....	10

### Секція проблем освіти

<b>Канова Л. П.</b> Складові професійної компетентності офіцера Збройних сил України.....	13
<b>Волкова Л. С.</b> Шляхи виховання у дошкільників любові до рідного краю .....	16
<b>Рідей Н. М., Титова Н. М., Слабецький О. М., Петровская О. В.</b> Методологія забезпечення формування професійної компетентності безпеки менеджерів закладів вищої освіти...	18
<b>Карпова О.</b> Non-Formal and Informal Online Learning as New Ways of Lifelong Learning .....	22
<b>Іванова Н. Ю., Корольова О. О.</b> Компетентнісний підхід в освітній діяльності .....	26
<b>Verzhanskaya O. N., Laguta T. N.</b> Advantages and Disadvantages of Distance Learning as Part of Higher Education .....	30
<b>Vasylenko I. I.</b> Effectiveness of Game Methods During Learning of English .....	34
<b>Халсєва О. В., Костіна Л. М., Поддуда І. А.</b> Музика в житті Т.Г. Шевченка .....	36
<b>Свідерський В. П., Яремчук В. С.</b> Створення презентацій з теплотехнічних дисциплін під час дистанційного навчання .....	40

## Секція проблем інформаційних технологій в освіті

<b>Лапинский В. В., Микитенко П. В., Молнар И. М.</b> Підготовка будучих медиків к использованию информационных технологий .....	44
<b>Лапинский В. В., Мусиенко А. В., Мусиенко В. В.</b> Проблеми нормативно-правових механізмів захисту персональних даних в електронних медичинських реєстрах: актуальні аспекти в Україні .....	49
<b>Лапинский В. В.</b> Прикладна спрямованість навчання інформатики в гімназії .....	53
<b>Квятковська А.</b> Проблеми впровадження змішаного навчання в закладах передвищої фахової освіти .....	56
<b>Сорочан Т., Карташова Л., Шеремет Т.</b> Український відкритий університет післядипломної освіти: цифрове навчальне середовище нового покоління .....	59
<b>Карташова Л., Гуржій А., Сорочан Т.</b> Цифрове навчальне середовище нового покоління: екосистема для суб'єктів освітнього процесу .....	63
<b>Borodenko V. V.</b> Professional Foreign Language Competencies of Primary School Teachers in the Context of Digitalization .....	66

## Секція проблем дизайну, будівництва і архітектури

<b>Демидова О. О., Шатрова І. А., Савенко В. І.</b> Маркетинг персоналу на будівельних підприємствах .....	70
<b>Афанасьєва Л. В.</b> Особливості армування вузлових з'єднань монолітних плит перекриття з вертикальними елементами .....	74
<b>Лавріненко Л. І.</b> Конструктивний аналіз та 3D-моделювання просторового купольного покриття .....	77
<b>Гетун Г. В., Баліна О. І., Безклубенко І. С., Буценко Ю. П., Соломін А. В.</b> Особливості об'ємно-планувальних рішень сейсмостійких будівель .....	80

### Секція проблем матеріалознавства

- Вітовецька Т. В., Гоц В. І., Чорновол В. О., Ковальчук Ю. І.**  
Специфічні перетворення прищеплених кополімерів поліакриламід  
до полівінілового спирту у водних розчинах ..... 86
- Гречанюк В. Г., Гречанюк М. І., Гречанюк І. М., Чорновол В. О.**  
Отримання сплавів NICRALY за одностадійною технологією  
методом електронно-променевої плавки ..... 88
- Зашепкіна Н. М., Здоренко В. Г., Наконечний О. А., Рудницький Р. Р.**  
Застосування програмного додатка  
для агрегації даних спектрометричних вимірювань ..... 92

### Секція проблем механіки

- Харжевський В. О., Марченко М. В.**  
Визначення фактичного інтервалу наближення  
у напрямних лямбдоподібних механізмів Чебишева ..... 96
- Kovtun I., Goroshko A., Petrashchuk S.**  
Dynamic Strength and Stiffness Assessment of Circuit Cards  
with Respect to Their Geometric Parameters ..... 100
- Горошко А. В., Драч І. В., Ковтун І. І., Петрашук С. А.**  
Вплив конструктивних параметрів пружно-в'язких елементів  
машин барабанного типу з горизонтальною віссю обертання  
на їх віброактивність ..... 103

### Секція проблем економіки і прикладної математики

- Петрашук С. А., Ковтун І. І.**  
Сучасні методи реклами ..... 108
- Костин Д. Ю., Костин Ю. Д.**  
Промышленные революции и персонал в меняющихся условиях ..... 111
- Шатрова І. А., Демидова О. О., Матвієвський С. В.**  
Постановка і математичне формулювання задачі  
про прикріплення споживачів до постачальників ..... 115
- Баліна О. І., Безклубенко І. С., Буценко Ю. П., Гетун Г. В., Лесько В. І.**  
Використання цифрових автоматів у процесах генерації  
псевдовипадкових бінарних послідовностей ..... 118

Scientific Edition

## **MODERN ACHIEVEMENTS OF SCIENCE AND EDUCATION**

XVI International Conference

*November 01–08, 2021, Netanya, Israel*

---

Научное издание

## **СОВРЕМЕННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ**

Сборник трудов XVI Международной научной конференции

*1–8 ноября 2021 г., г. Нетания, Израиль*

---

Наукове видання

## **СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ В НАУЦІ ТА ОСВІТІ**

Збірник праць XVI Міжнародної наукової конференції

*1–8 листопада 2021 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 12.10.2021. Формат 30×42/4.

Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.

Друк різнографією. Ум. друк. арк. – 7,47. Обл.-вид. арк. – 6,88.

Тираж 100. Зам. № 181/21

---

Віддруковано в редакційно-видавничому відділі ХНУ.

29016, м. Хмельницький, вул. Інститутська, 7/1.

Свідоцтво про внесення в Державний реєстр, серія ДК № 4489 від 18.02.2013 р.