

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

**September 26 – October 3, 2019
Netanya, Israel**



**СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ
У НАУЦІ ТА ОСВІТІ**

**Збірник праць
XIV Міжнародної наукової конференції**

**26 вересня – 3 жовтня 2019 р.
м. Нетанія, Ізраїль**

УДК 001+378
ББК 72:74
С56

*Затверджено до друку радою
Хмельницької обласної організації СНЮ України
та президією Українського національного комітету IFToMM,
протокол № 3 від 25.08.2019*

Подані доповіді XIV Міжнародної наукової конференції «Сучасні досягнення у науці та освіті», проведеної у м. Нетанія (Ізраїль) 26 вересня – 3 жовтня 2019 р.

Представлені матеріали доповідей за такими напрямками: медицини, проблем міцності, матеріалознавства та нанотехнологій, інформаційних технологій в освіті, прикладної математики і моделювання, проблем економіки, а також будівництва.

Матеріали конференції опубліковані в авторській редакції.

Редакційна колегія:

д.т.н., проф. **Ройзман В. П.** (Україна);
акад. НАПНУ, д.т.н., проф. **Гуржій А. М.** (Україна);
д.т.н., доц. **Горошко А. В.** (Україна); д-р **Прейгерман Л. М.** (Ізраїль);
д.т.н., проф. **Бубулиц 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 у науці та освіті : зб. пр. XIV Міжнар. наук. конф., 26 верес. – 3 жовт. 2019 р., м. Нетанія (Ізраїль). – Хмельницький : ХНУ, 2019. – 250 с. (укр., рос., англ.).
ISBN 978-966-330-352-9

Розглянуті проблеми освіти, інформаційних технологій, медицини, матеріалознавства і нанотехнологій, енергетики, будівництва, а також економічні питання.

Для науковців, інженерів, працівників та аспірантів ЗВО.

УДК 001+378
ББК 72:74

ISBN 978-966-330-352-9

© Автори статей, 2019
© ХНУ, оригінал-макет, 2019

ФРАКТАЛЬНОСТЬ И ВСЕЛЕННАЯ

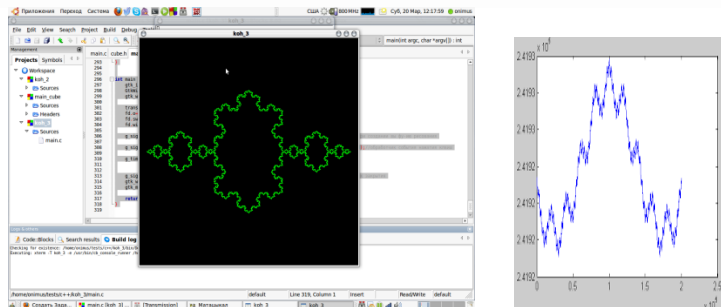
*Прейгерман Лев, доктор физики, профессор
Израильская Академия развития науки, Израиль*

Представления о мире всегда находились в центре внимания ученых и часто расходились со здравым смыслом. Такова, например, была атомистическая теория Демокрита, а в наше время – теория относительности, а также квантовая картина мира. Повидимому такую же судьбу может постигнуть появившаяся недавно теория фрактальности Вселенной, перевернувшей верх дном наши веками устоявшиеся представления, ведущие свое начало от геометрии Евклида.

Представление о фрактальности Вселенной (по латыни «фрактус», нерегулярный, разбитый) ввел в обиход в 1975 году математик Бенуа Мандельброт. Еще в XIX в. Б. Больцано и К. Вейерштрасс обнаружили всюду недифференцируемые функции, графики которых являются нерегулярными кривыми для всех значений числовой оси. Математики Ф. Хаусдорф и А. Безикович изучили свойства подобных функций. Впоследствии Мандельброт назвал их фрактальными.

Способ построения указанных фракталов сводится к следующему. Задается при $n = 0$ произвольная базовая фигура – генератор (для функций одной переменной – это отрезок прямой или ломаная линия), с количеством M равных отрезков (звеньев). На первом шаге ($n = 1$) один из отрезков заменяется ломаной по заданному правилу. То же – на каждом последующем шагу по тому же самому правилу, до бесконечности.

Рассмотрим построение фрактала на примере кривой Коха. Она является типичным геометрическим фракталом, и была впервые описана шведским математиком Хельге фон Кохом в 1904 году. Для построения кривой Коха единичный отрезок ($n = 0$) базисного генератора делится на три равные части. На среднем отрезке строится равносторонний треугольник. Затем этот отрезок удаляется. Далее, на шаге $n = 1$, каждый отрезок вновь заменяют ломанной по тому же правилу и т.д. до бесконечности. На рис. 1, *a* – кривая и снежинка (замкнутая кривая) Коха, рис. 1, *б* – более сложная кривая Вейерштрасса.



а

б

Рис. 1

Периметр кривой, ограничивающей снежинку Коха, равен бесконечности в то время, как площадь снежинки, в противоречии со здравым смыслом, конечна.

Свойства геометрических фракталов

1. Основное свойство фракталов – это их нерегулярность в указанном выше смысле. Мерой фрактальности служит степень нерегулярности, определение которой можно ввести с помощью размерности S геометрической фигуры, определяющей ее протяженность в S независимых направлениях.

Для измерения размера N произвольной фигуры выбирают масштаб в виде единичного элемента и определяют, сколько раз этот элемент укладывается в этой фигуре. Для этого делят единичный отрезок прямой линии на M равных частей, тогда размер N фигуры, имеющей протяженность в S направлениях, $N = M^S$, откуда $S = \ln N / \ln M$. Таким образом, размерность линии в Евклидовой геометрии равна 1, поверхности – 2, а объемной фигуры и пространства – 3, т.е. является всегда целочисленной.

Иначе обстоит дело с размерностью во фрактальной геометрии. Например, размерность кривой Коха, у которой $M = 3$, а $N = 4 - S = \ln 4 / \ln 3 = 1,26$, т.е. она является дробной (больше 1, но меньше 2). Нетрудно понять, что размерность фрактала может рассматриваться, как мера его нерегулярности. Размерность фрактальной кривой, в частности, определяет степень ее изрезанности (изломанности), а фрактальной поверхности – степень ее шероховатости и т.д.

2. Не менее характерным для фрактала является его самоподобие, когда целое имеет ту же форму, что и любая часть.

Парадокс заключается в том, что все вещи, от небесных тел, до атомов и элементарных частиц, а также все процессы (и их фазовые

траектории) нерегулярны, фрактальны, хаотичны, являются прототипом броуновского движения, движения молекул, хаотических явлений. Фрактальность в Природе универсальна и является неотъемлемым свойством бытия. И это не случайно, так как фрактал отличается максимальной простотой и соответствует принципу минимального действия, т.е. его построение требует минимальных затрат. Объекты и процессы действительности ограничены конечным числом итераций в масштабе наших субъективных восприятий. Самоподобие реальных объектов является приблизительным, неточным. Эта неточность возникает как результат конечности структурных элементов множеств, образующих реальные объекты и процессы, в отличие от точечных множеств, лежащих в основе математических фигур. Кроме того, в реальной действительности происходит также наложение на закономерности природных объектов и процессов безусловных случайностей. Поэтому природная фрактальность является стохастической и предфрактальной.

Тем не менее, фрактальность действительности часто настолько ярко выражена, что ее нельзя не заметить. Таковы, например: разветвленные нейронные сети нервной системы, кровеносные системы, бронхи, кроны деревьев и цветы, листья некоторых растений, стволы пальм, кора большинства деревьев, виноградные лозы и другие вьющиеся растения, соцветия многих растений, контуры облаков, кучные облака, ленточные молнии, контуры островов и континентов, берегов рек, морей и океанов. К ним можно также отнести атомные и ядерные структуры, галактики и их скопления и пр.

Контуры любой реальной системы, а также Вселенной в целом, фрактальны и ограничивают конечные области. Вселенная, в частности, напоминает объемную снежинку Коха с конечным числом итераций, что, с нашей точки зрения, подтверждает ее безграничность и конечность. Отсюда также следует, как мы считаем, что материальная совокупность сконцентрирована на «трехмерной» сфере, а геометрия и топология пространства-времени находятся в полном соответствии с теоремой Пуанкаре–Перельмана [1].

Вопрос о том, является ли данный предмет гладким или фрактальным, лишен смысла. Ответ на этот вопрос зависит от остроты зрения наблюдателя или от разрешающей способности прибора, которым он пользуется. Всем известно, что идеально гладкая поверхность высочайшего класса обработки при рассмотрении под микроскопом будет выглядеть, как горный ландшафт, подвергшийся интенсивной бомбардировке метеоритами.

То же относится и к явлениям Природы. Широко известны лавинообразно нарастающие процессы. К ним относятся цепные реакции, некоторые химические реакции, скачкообразные фазовые пере-

ходы, взрывы и другие. Многие хорошо изученные явления на практике ведут себя не так, как это следует из не вызывающих сомнений законов классической физики, которые установлены, исходя из представлений о регулярности описывающих их фазовых траекторий.

Так, например, считается, что диффузия с очень высокой точностью описывается классическим законом Фика. Этот закон исходит из регулярности механического движения, подчиняющегося уравнению движения Ньютона. Однако на самом деле частица движется в реальной, т.е. фрактальной среде, по извилистой, фрактальной кривой, значительно медленнее, чем предполагалось. Поэтому закон Фика на практике приводит к большим ошибкам. Между прочим, именно этим, по нашему мнению, объясняются успехи квантовой механики, которая, в отличие от классической механики, рассматривает не сплошные, а квантованные среды, учитывающие таким образом их фрактальность.

Фрактальные свойства Природы уже сегодня нашли широкое применение на практике. Например, сравнивая фрактальные размерности сложных сигналов, энцефалограмм или шумов в сердце, медики могут диагностировать некоторые тяжелые заболевания на ранней стадии.

Метеорологи определяют скорость восходящих потоков в облаках по фрактальной размерности изображения на экране радара. Это позволяет с большим упреждением выдавать морякам и летчикам штормовые предупреждения. Стало совершенно понятным, что точность измерения длины морских берегов, контуров островов, стран и континентов находится в прямой зависимости от размера измерительной линейки и их гораздо легче рассчитать, чем измерить.

Ч. Дарвин, как известно, выдвинул гипотезу о постепенном, эволюционном, т.е. регулярном характере развития жизни, Гипотеза Дарвина давно превратилась в эволюционную теорию, хотя, как ни странно, для этого, как не было во времена Дарвина, так нет и сегодня никаких оснований [1]. Сам Дарвин утверждал, что «... если моя теория верна, то бесчисленные промежуточные виды ... должны, несомненно, существовать».

Но переходные формы до сих пор не обнаружены. По данным палеонтологии, науки, заглядывающей в далекое прошлое путем изучения летописи окаменелостей, их просто не существует. Правда, сторонники эволюционной теории Дарвина объясняют этот факт неправильным пониманием переходных форм. Они считают, что палеонтологи ищут не то. На самом деле, – поясняют они, – амфибии – это переходное звено между рыбами и рептилиями, динозавры – между рептилиями и птицами, а человекообразные обезьяны – между марьяшкой и человеком и т.д. Это не объяснение, а уход от объяснения, так как оно возрождает давно отвергнутое генетикой пред-

ставление, согласно которому мутации, приводящие к изменчивости внутри данного вида, не могут приводить к возникновению новых видов. Здесь только вид заменен на класс. Более того, палеонтология обнаружила нечто противоположное. Оказывается, что новые виды в слоях поперечного разреза земной коры появляются внезапно, уже сформированными, без всяких переходов. А это свидетельствует о том, что возникновение видов происходит не непрерывно, регулярным эволюционным путем, а скачкообразно, фрактально по заданной программе.

Таким образом, процесс развития жизни обладает обоими свойствами фракталов. Он развивается скачками, нерегулярно и, следовательно, его фазовые траектории характеризуются дробной размерностью, занимают место между плавными объектами и хаосом фазового портрета, между строгим порядком и беспорядком. Что же касается самоподобия, то оно совершенно очевидно. Любая, мизерная часть Жизни, живая клетка, практически очень мало отличается от целого, сложного организма. Конечно, эта фрактальность, как и любой процесс Природы, неточная и стохастическая, она не свободна от воздействия множества случайных факторов. Все это значит, что Жизнь, – это не прямая столбовая дорога, а самый сложный непредсказуемый процесс, имеющий начало и конец, испещренный провалами, подъемами и зигзагами, охваченный порядком и хаосом, разумом и стихией.

Совершенно очевидно, что это же самое можно сказать о Вселенной в целом и каждой ее части. Фрактальность, по нашему мнению, проявилась уже в начальный момент происхождения Вселенной, при большом взрыве. Космологическая теория происхождения Вселенной к 1970-м годам зашла в тупик из-за того, что, с подачи С. Хокинга, исходила из того, что она родилась из точечной сингулярности в результате большого взрыва. Инфляционная теория, пришедшая на смену теории Хокинга, во многих отношениях тоже оказалась противоречивой [2].

С нашей точки зрения, необходимо вернуться к теории сингулярности, которая является единственным и универсальным возможным источником рождения любой системы, в том числе и Вселенной, устранив, однако, ошибочные подходы, которые имели место в первоначальной теории. Прежде всего, следует принять во внимание, что полностью изолированная космологическая сингулярность согласно квантовой теории и корпускулярно-волновому дуализму не могла быть точечной корпускулой, а должна была быть равномерно распределенным виртуальным полевым объектом, физическим вакуумом, к которому метрика, время, понятия пространства-времени не применимы. В начальный момент, с которого начинается отсчет времени, возможно, под воздействием поля Хиггса, а, возможно, в результате квантовых флуктуаций физического вакуума, возник процесс

фоторождения частиц (большой взрыв). Этот процесс произошел не в точке, а во всем объеме возникшего вместе с фоторождением частиц пространства-времени. При таком подходе отпадает необходимость гипотезы теории инфляции о раздувании не существовавшего до большого взрыва пространства. Следует также допустить, что это был не одиночный, а лавинообразно развивающийся фрактальный процесс.

Вслед за большим взрывом возникшее базовое множество элементарных частиц начало распадаться вширь и вглубь по законам фрактальности. Это, в конечном итоге, привело к возникновению космоса, заполненного небесными телами и атомарно-полевой материей. Вселенная далее развивалась целенаправленно с тонкой подстройкой по тщательно продуманной разумной программе [1, 3] фрактальность по сложному многошаговому фазовым траекториям так, что длительность каждого шага измерялась чрезвычайно малыми долями секунды.

В настоящее время физики ведут интенсивные поиски первичной, так называемой, темной материи. Они убеждены в том, что атомарной материи во Вселенной значительно меньше, чем материи в целом. К этому выводу они пришли после того, как в конце прошлого столетия астрономы обнаружили, что полная масса скоплений галактик в десятки раз больше, чем масса входящих в них звезд. В связи с этим возникает вопрос, а учли ли астрономы при определении массы звезд их фрактальность, а также фрактальность галактик и их скоплений? Не являются ли поиски темной материи беспредметными, надуманными? Это тем более вероятно, что раз за разом эти поиски оказываются безрезультатными. Фракталы нашли также широкое применение в экономике, банковских делах, в финансовой деятельности и пр. Открытие фракталов на наших глазах производит переворот в частных науках, особенно в геометрии, физике, химии, находит применение в информационных технологиях, при описании различных явлений – от квантовомеханических до биологических и социально-культурных. Мы сегодня находимся лишь в начале пути. Нет сомнения в том, что в будущем нас ждет еще немало сюрпризов, о большинстве из которых мы даже еще не догадываемся.

Литература

1. Прейгерман Лев. За пределами реальности / Лев Прейгерман. – Израиль, 2012. – 376 с.
2. Прейгерман Лев. Системный анализ проблем сингулярности и процессы познания / Лев Прейгерман. – Хайфа : Ученые записки // Вестник Академии. – 2019. – Т. 11. – № 1. – С. 7–17.
3. Прейгерман Л. М., Баксанский О. Е. Наука и религия. – М. : Ленанд, 2019. – 175 с.

О НЕКОТОРЫХ ВНЕШНИХ ФАКТОРАХ, ВЛИЯЮЩИХ НА ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ: ЭФФЕКТ ПРАЙМИНГА

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

Характерной особенностью человеческого мышления является активация мыслей, когда одна мысль вызывает *множество* (курсив мой – А. С.) других мыслей, распространяя в мозгу волну активности (*ассоциативная активация*) [1].

Важным свойством этого каскада последовательности мыслей является их связность (*когерентность*). «Все элементы соединены между собой, и каждый из них поддерживает и усиливает остальные» [1, с. 70]. Другими словами, происходит процесс ассоциативной когерентности. Наше мышление воспринимает сочетание взаимосвязанных слов как *реальный образ*. По мнению лауреата Нобелевской премии крупнейшего психолога нашего времени Д. Канемана [1], существуют разные типы связей: 1) связь причины и следствия (вирус – болезнь), 2) связь предметов с их свойствами (лайм – зеленый), 3) связь предметов с категориями, к которым они принадлежат (банан – фрукт).

Важнейшей особенностью ассоциативного мышления является ее скрытность, неосознаваемость, то есть оно реализуется без участия нашего сознания.

«Мысль об ограниченном доступе к собственному разуму, конечно же, трудно принять, поскольку она не соответствует нашим ощущениям. Тем не менее это правда: *мы знаем о себе гораздо меньше, чем нам кажется*».

К вариантам скрытой ассоциативной когерентности относится *эффект предшествования (прайминг)*.

Для лучшего понимания эффекта прайминга надо хотя бы вкратце вспомнить, что мыслительная деятельность человека реализуется в двух режимах. Первый режим, условно именуется Системой 1 [1]. Система 1 срабатывает автоматически. Человек не чувствует потребности в усилии или контроле. Одни свойства Системы 1

являются врожденными, другие приобретаются после длительной тренировки. Некоторые особенности Системы 1 являются источником искажений: 1) Систему 1 нельзя отключить; 2) Система 1 часто отвечает не на заданные, а на более легкие вопросы; 3) Система 1 не чувствительна к логике и статистике. Система 2 основана на внимании для обеспечения сложных мыслительных усилий и сложных вычислений.

Еще в 1980-х годах психологи установили, что если человек столкнулся с определенным словом, это вызывает воспоминание о словах, родственных заданному. Например, слово ЕДА позволяет со значительно большей вероятностью дополнить слово М---О до слова МЯСО, чем до слова МЫЛО. И, наоборот, слово МЫТЬ быстро дополняет пропущенные буквы до слова МЫЛО [1]. Это и называется ***эффектом предшествования или прайминга***.

Эффект прайминга распространяется неосознанно не только на слова, но на эмоции и действия. Феномены прайминга возникают, в Системе 1, к которым у нас доступа нет. «Поэтому вам придется принять чуждую мысль о том, что события, которых вы не осознаете, дают установку на ваши действия и эмоции» [1, с. 73].

Во времена Великой депрессии в США участилось количество самоубийств. В частности, было замечено, что суицид нередко совершается на определенных станциях нью-йоркского метро. На других станциях, ничем не отличавшихся от первых, самоубийства никогда не регистрировались. Следователи и криминалисты не сумели разгадать тайну этого явления. «Мистику» быстро распознали приглашенные психологи. Оказалось, что на «плохих» станциях пассажиров при выходе из вагона встречало электротабло «ВЫХОДА НЕТ». Яркий пример прайминга, когда к трагическому действию подтолкнул текст, имеющий совершенно иной смысл.

Приведу пример из собственной практики. В больнице-новостройке была размещена клиническая база медицинского института. Спустя некоторое время я обратил внимание на то, что в двух палатах, расположенных напротив огромного окна в лобби, результаты лечения больных всегда были худшими сравнительно с результатами больных, помещенных в другие палаты. Я долго не мог дать этому внятного объяснения. Оказалось, что из палаты напротив окна лобби открывался вид на больничный двор, на котором располагалось одноэтажное здание морга, куда вносили и откуда выносили покойников. Показательный пример прайминга. На эффекте прайминга основана преследующая нас реклама, в том числе реклама «чудодейственных» способов диагностики и лечения тяжелых заболеваний. Для мыслительных ассоциаций весьма характерны двусторонние связи. Если человек весел, он улыбается. Если же он улыбается, ему становится веселее.

В работе врача бывают случаи незаслуженных упреков, оскорблений и обид. Однако и в такой ситуации положительный прайминг может оказаться полезным. Способность в подобной обстановке вести себя сдержанно и доброжелательно вызывает ощущение спокойствия и доброты.

Следующее наблюдение является потрясающим примером неосознанной зависимости человеческого решения от прайминга [1]. На офисной кухне одного британского университета находилась общая копилка, куда сотрудники складывали деньги за выпитые чай и кофе. Рядом с копилкой располагался список предлагаемых цен. Однажды без объяснения и без предупреждения над ценником начали располагать фотографии. В течение десяти недель еженедельно фотографии менялись: в одну неделю висела фотография цветов, в другую – фотография глаз, смотрящих на человека. В «глазные» недели средняя оплата увеличивалась в три раза по сравнению с «цветочными» неделями. Естественно, такая динамика цен произошла бессознательно. Прайминг «не выдумка и не статистическое отклонение... . Феномены прайминга возникают в Системе 1, а к ним у нас сознательного доступа нет» [1, с. 72–73].

Понимание эффекта прайминга разрушает нашу субъективную уверенность в том, что мы полностью являемся авторами и творцами принимаемых оценок и решений. Преодоление эффекта прайминга возможно путем мобилизации мыслительной Системы 2.

Литература

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

ЭФФЕКТ ПРИВЯЗКИ: ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ И ЗНАЧЕНИЕ В ОЦЕНКЕ СОБЫТИЙ И ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

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

Человеческое мышление реализуется в двух режимах, которые условно называются Системой 1 и Системой 2 [1].

Система 1 срабатывает автоматически на основе врожденных качеств и приобретенного опыта и подчиняется правилу « что вижу, то

и есть» [1]. Для нее характерны, в частности, доверчивость и отсутствии сомнений.

Система 2 работает на основе анализа множества событий и способна оценивать и решать сложные мыслительные усилия и вычисления. Одним из проявлений деятельности Системы 1 является эффект прайминга, который характеризуется неосознаваемым влиянием разных факторов внешней среды на наше сознание и принятие решений. Эффект прайминга связан со свойством человеческого мышления к ассоциативной когерентности, когда в мозгу возникает каскад мыслей и мозг пытается связать их между собой.

Эти предварительные данные облегчают дальнейшее понимание обсуждаемого вопроса (эффекта привязки). Для верного уяснения эффекта привязки приведу следующий пример из книги лауреата Нобелевской премии Д. Канемана.

Д. Канеман и его безвременно ушедший из жизни соавтор, выдающийся психолог А. Тверски подкрутили рулетку таким образом, что она останавливалась лишь на цифрах 10 или 65. Группе студентов (каждому из них) предложили записать число, на котором остановилась рулетка. Затем испытуемым были заданы два вопроса:

1. «Доля африканских стран среди членов ООН больше или меньше числа, которое вы только что записали?».
2. «По вашему мнению, какую долю составляют африканские страны среди членов ООН?» [1, с. 159].

Логически понятно, что цифры, выпавшие на рулетке, не несут никакой полезной информации и, естественно, не связаны с заданными вопросами. Однако увидевшие цифру 10 в среднем ответили «25 %», а зафиксировавшие цифру 65 – «45 %».

Другими словами, **эффект привязки** проявляется тогда, когда перед оценкой неизвестного события, неизвестной ситуации или неизвестного объекта человек сталкивается с произвольным числом [1]. При прочих равных условиях дом, за который запрашивают более высокую цену, будет казаться вам предпочтительнее, хотя вы были настроены не поддаваться искушению. Кстати, эффект привязки совершенно не зависит от размера числа, которое окажет влияние на возможное решение. Следует, однако, подчеркнуть, что оценка события существенно не отдалается от рассматриваемого числа. Отсюда и название «**эффект привязки**».

Эффект привязки был известен психологам давно, однако Д. Канеман и А. Тверски впервые показали неинформативность произвольного числа, которое влияет на выбор суждения и решения.

В настоящее время установлено, что эффект привязки порождается деятельностью Системы 1 и Системы 2.

В контексте обсуждаемого вопроса мы ограничимся оценкой эффекта привязки лишь как варианта прайминга.

Влияние произвольного числа на наши оценки, суждения и решения можно рассматривать как частный случай внушения. «Внушение – это эффект прайминга, который избирательно активизирует совместимые данные... И внушение и эффект привязки объясняется одной и той же операцией Системы 1» [1, с. 163–164].

Психологические механизмы прайминга и эффекта привязки повышают нашу внушаемость. Специалисты по маркетингу искусно этим пользуются. В некоторых случаях эффект случайной привязки может оказаться достаточно опасным [1]. Нескольким опытным немецким судьям прочли историю женщины, совершившей магазинную кражу. Затем бросили кости, сделанные таким образом, что при любом броске выпадали цифры 3 или 9. В среднем те из судей, у кого на костях выпало 9, намеревались дать воровке 8 месяцев те же, у кого выпало 3, присудили женщину к 5 месяцам. Выраженный эффект привязки.

Во многих странах (в том числе в Израиле) больницы нередко сталкиваются с проблемой выплаты компенсации за причинение физического ущерба. Отмечу, кстати, что в связи с подобной угрозой врачи в Израиле имеют профессиональную страховку. Органы здравоохранения пытаются любым путем лоббировать принятие закона об ограничении размера компенсации. На первый взгляд такой закон должен быть полезным для потенциального ответчика. Однако уменьшение размера выплат в соответствии с эффектом привязки увеличит большое количество других компенсационных выплат, что окажется выгодным и полезным только для крупных корпораций.

В жизни нередко приходится составлять план ближайших мероприятий. «План – это сценарий наилучшего развития событий» [1, с. 171]. Однако следует иметь в виду, что по каким-то пунктам план может не сработать из-за возможного влияния прайминга или привязки. Другими словами, нельзя слепо полагаться на реализацию всего намеченного без учета искажающих факторов. В определенных случаях можно даже прогнозировать вероятность привязки и прайминга и наметить соответствующие коррективы (например, при проведении хирургических операций).

В заключение следует сказать, что окружающая среда влияет на наши мысли, поведение и решения. Психологически это трудно принять, поскольку такое утверждение не согласуется с нашим субъективным опытом и разрушает нашу убежденность в том, что мы являемся самостоятельными и независимыми творцами собственных суждений и поступков. Но это реальность, с которой приходится считаться.

Единственным способом преодоления эффекта привязки является мобилизация Системы 2, способной к анализу, трезвому расчету, контролю Системы 1 и способности управлять ею в меру своих ограниченных возможностей [1].

Литература

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

НЕЧІТКЕ МОДЕЛЮВАННЯ У ПРОГНОСТИЧНІЙ МЕДИЦИНІ

Дьомін А. В.¹, Драч І. В.²

*^{1,2}Хмельницький національний університет, вул. Інститутська, 11
E-mail: ²cogitare410@gmail.com*

Медицина завжди була вкрай важливою сферою для людини, проте її значення в майбутньому буде тільки зростати: вже сьогодні ми спостерігаємо зростаючу тривалість життя, що означає і зростаючу увагу до здоров'я людини від зачаття і протягом усього життя, при цьому акцент уваги медицини зміщується в бік лікування вікових захворювань і підтримки здоров'я. Дослідження ДНК відкрили в медицині нову еру – від діагностики і лікування хвороб окремих органів і тканин лікарі переходять до системної роботи зі здоров'ям людини. Це, по-перше, дає поштовх до розвитку превентивної медицини, завдання якої – виявити можливі захворювання і запобігти їм на ранній стадії. А по-друге, на зміну методикам масового лікування приходять індивідуальна терапія. Крім того, в медицині вже зараз активно використовуються біотехнології і робототехніка. Медицина майбутнього принесе з собою надточну діагностику стану здоров'я протягом всього життя і можливість прогнозувати свої захворювання і захворювання нащадків.

На сьогодні існують багато симптомів та захворювань, які подібні, що ускладнює діагностування того чи іншого пульмонологічного захворювання. Тому основним пріоритетом є правильна класифікація захворювань. Існують багато методів, за допомогою яких встановлюють діагноз, але усі вони складаються зі статичних або наочних даних. У статті розглянемо основні підходи до побудови оптимального алгоритму для класифікації пульмонологічних захворювань.

Існують випадки, коли ступінь захворювання або пошкодження легенів не потрапляє в заданий поріг для прийняття рішення. Така ситуація характерна для онкологічних захворювань або може

бути викликана додатковими порушеннями в організмі, наприклад пацієнт має запальний процес. У цьому випадку застосування експертних систем (ЕС) [1–3] допомагає лікарю прийняти рішення в умовах неповної або неоднозначної вихідної інформації, які обумовлені:

- великою розмірністю вихідних даних, що пояснюється досить великою кількістю синдромів та ознак, одержуваних при обробці необхідних аналізів;

- різною природою вихідних даних (якісні, кількісні, шкаловані дані);

- перетином класів захворювань – ускладнені випадки порушення роботи легенів;

- неможливістю визначити певні ознаки;

- стохастичністю вихідних даних.

Таким чином, в основу ЕС слід покласти методи, засновані на використанні нечіткої логіки, яка дозволить урахувати всі характерні особливості завдання діагностування в пульмонології [4, 5].

Лікар визначає діагноз за допомогою логічних суджень, засновуючись на апостеріорні знання. ЕС намагаються змодельовати судження і теорії лікаря для отримання результатів, тобто в основу алгоритму покладають одну з моделей подання знань: логічну, продукційну, сітьову або фреймову [5]. Кожна із зазначених моделей має своє призначення, переваги і недоліки.

Логічна модель представлення знань не використовується для задач, які враховують людський фактор. Оскільки основна ідея цього підходу - уся інформація, що необхідна для розв'язання прикладних завдань, розглядається як сукупність фактів і тверджень у вигляді формул в деякій логіці. Знання відображаються сукупністю таких формул, а отримання нових знань зводиться до реалізації процедур логічного висновку. Фреймова модель – це метод представлення знань у вигляді фреймів. Фрейм ототожнюється зі стандартною, стереотипною ситуацією, що включає деяку множину конкретних однорідних ситуацій. Залежно від класу ситуацій розрізняють фрейми візуальних образів, фрейми-сценарії, семантичні фрейми тощо.

Семантична мережа – інформаційна модель предметної області, що має вигляд орієнтованого графа, вершини якого відповідають об'єктам предметної області, а ребра задають відношення між ними. Об'єктами можуть бути поняття, події, властивості, процеси. Таким чином семантична мережа є одним із методів представлення знань.

Продукційна модель – одна з моделей представлення знань у вигляді речень виду «Якщо (умова) то (дія)».

База знань у продукційній моделі – це сукупність бази фактів і бази правил. Кожне продукційне правило в БЗ втілює автономну

частину експертних знань одержаних від експерта. Окреме продукційне правило може бути розроблене та модифіковане незалежно від інших правил. При спільному застосуванні правил та побудові логічного виведення правила синергетично виробляють нові знання, видаючи кращий результат, ніж результати застосування окремих правил. Правила можна розглядати, в певному сенсі, як симуляцію когнітивної поведінки експерта в певній проблемній ситуації.

Таким чином, для побудови алгоритму визначення пульмонологічного захворювання скористаємось продукційною моделлю представлення знань. Нечітка логіка дасть можливість адекватно включити в модель якісні показники і властивості: легенева недостатність, спадковість тощо.

При моделюванні в такій формі реальних задач прийняття рішень експерт володіє нечітким описом чинників у вигляді лінгвістичних змінних (ЛЗ) [4]. Лінгвістичні змінні дозволять обробляти значення ознак та синдромів, які мають різну природу. Кожен чинник описують лінгвістичною змінною для того щоб створити основу для продукційної системи.

Продукційна система складається з продукційної бази правил і інтерпретатора, що реалізує логічний висновок. У свою чергу, нечітка продукційна база правил (НПБП) складається з множини нечітких продукційних правил, які є відокремленими фрагментами знань про розв'язувану проблему. Кожне правило описує стан пацієнта, в даному випадку це такі стани, як перелік різних локалізацій ураження або пошкодження і нормальний стан роботи дихальної системи – відсутність розглядуваного захворювання.

Після складання НПБП, проводиться ініціалізація інтерпретатора, яка полягає у виборі методу для нечіткого логічного висновку. Найбільш поширеними алгоритмами нечіткого висновку є алгоритми Мамдані, Сугено, Цукамото, Ларсона, які мають відмінні особливості на заключному етапі використання НПБП – етапі дефазифікації (зведення до чіткості).

Функціональність нечіткої системи прийняття рішень визначається такими кроками [4]:

1. Перетворення чітких вхідних змінних на нечіткі, тобто визначення ступеня відповідності входів кожній із нечітких множин.
2. Обчислення правил на основі використання нечітких операторів і застосування імплікації для отримання вихідних значень правил.
3. Агрегування нечітких виходів правил у загальне вихідне значення.
4. Перетворення нечіткого виходу правил на чітке значення.

Отже, методи нечіткого моделювання особливо корисні за відсутності точної математичної моделі функціонування системи. Теорія нечітких множин дає можливість застосувати для прийняття рішень неточні та суб'єктивні експертні знання про предметну область без формалізації їх у вигляді традиційних математичних моделей.

З використанням теорії нечітких множин вирішуються питання узгодження суперечливих критеріїв прийняття рішень. Нечіткі множини дають змогу застосовувати лінгвістичний опис складних процесів, встановлювати нечіткі відношення між поняттями, прогнозувати поведінку системи, формувати множину альтернативних дій, виконувати формальний опис нечітких правил прийняття рішень. Методи теорії нечітких множин стають зручним засобом прогностичної медицини.

Література

1. Мисюк Н. С. Диагностические алгоритмы / Н. С. Мисюк, А. М. Гурленя, В. В. Лозовик. – Мн. : Вышэйшая школа, 1980. – 187 с.
2. Ластед Л. Введение в проблему принятия решений в медицине / Л. Ластед. – М. : Мир, 1981. – 283 с.
3. Фрейзер П. Микрокомпьютеры в физиологии / П. Фрейзер. – М. : Мир, 1990. – 383 с.
4. Барский А. Б. Нейронные сети: распознавание, управление, принятие решений / А. Б. Барский. – М. : Финансы и статистика, 2004. – 176 с.
5. Мельник К. В. Система принятия решений при управлении лечением сердечных заболеваний / К. В. Мельник, А. Е. Голоскоков // Вестник НТУ «ХПИ». Системный анализ, управление и информационные технологии. – Харьков : НТУ «ХПИ». – 2008. – № 26. – С. 13–17.

НОВА ТЕХНОЛОГІЯ БІОРЕГУЛЯЦІЇ ДЛЯ КОРЕКЦІЇ ПОРУШЕНЬ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНОГО СТАТУСУ ЛЮДИНИ

Моїсеєнко Є. В.¹, Мадяр С.-А.², Моїсеєнко Т. Є.³

¹Інститут фізіології ім. О. О. Богомольця НАН України

²ДУ національний антарктичний науковий центр МОНУ, Київ, вул. Богомольця 4

³НТУ України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Київ, проспект Перемоги, 37

E-mail: ¹moiseyenkoev@gmail.com, ³t.e.moiseenko@gmail.com

Діяльність людини в екстремальних умовах оточуючого середовища, в умовах перманентного психологічного напруження, хро-

нічного стресу завжди супроводжується адаптаційними перебудовами функціональних систем організму, а порушення адаптації, у першу чергу, проявляються змінами саме з боку психофізіологічного статусу. Вирішення проблем психофізіологічної реабілітації при таких розладах потребують розробки і застосування ефективних методів корекції. Однак, традиційні фізіотерапевтичні та фармакологічні засоби не дають повноцінного лікувального та реабілітаційного ефекту. Тому нові розробки технологій на основі біорегуляції є перспективними і приваблюють можливістю неінвазивного впливу на механізми центральної регуляції психофізіологічних функцій людини.

Саме для вирішення таких проблем було створено бігмедичний комплекс поліхромної преференційної біорегуляції, що включає електроенцефалограф, поліхромну світлодіодну електронну матрицю та програмний інструментарій, який забезпечує автоматизоване управління внутрішніми взаємозв'язками характеристик електричної активності головного мозку із локусами кольорових спектрів матриці. В основі роботи установки покладено принцип біологічного зворотного зв'язку: при візуальному сприйнятті кольорів відбуваються зміни співвідношень потужності ритмів електричної активності головного мозку, а перебудови у структурі електрогенезу призводять до зміни кольорової преференції.

Людина з електроенцефалографічними електродами концентрує увагу на динамічних кольорових спектрах електронної матриці вибираючи найбільше приємні кольори. У результаті змінюються поточні характеристики електричної активності головного мозку, автоматично регулюючи кольорову гаму матриці. Досягнення бажаного преференційного вибору кольорового спектра супроводжується нормалізацією і стійкою збалансованістю біоритміки головного мозку, через позитивну активацію центральних механізмів регуляції, що забезпечує біорегуляційний ефект.

Технологія поліхромної біорегуляції може застосовуватись у якості лікувально-реабілітаційного методу при будь-яких функціональних розладах психофізіологічних функцій людини, включаючи порушення психофізіологічного статусу, що виникають у результаті стресового стану і його наслідків (інформаційний стрес, стан хронічного стресу, посттравматичні стресові розлади, тощо).

Література

1. Antarctica challenges the new horizons in predictive, preventive, personalized medicine: preliminary results and attractive hypothesis for

multi-disciplinary prospective studies in the Ukrainian `Akademik Vernadsky` Station EPMA [Electronic resource] / Y. V. Moiseyenko, V. I. Sukhorukov, Yu. P. Georgiy at all // Journal 2016;7:11.DOI: 10.1186/s13167-016-0060-8. – Mode off access <http://epmajournal/biomedcentral.com/>

2. Мадяр С.-А. И. Изучение динамики цветовой предпочтения человека и разработка биорегуляторной технологии с использованием таблиц БИОКОЛОП / С.-А. И. Мадяр, Е. Э. Ковалевская, Е. В. Моисеенко // Український Антарктичний Журнал. – № 10–11 / 2011–2012. – С. 375–389.

3. Моисеенко Е. В. Применение информационных технологий в медико-биологических исследованиях Антарктики / Е. В. Моисеенко, Л. С. Глоба, Т. Е. Моисеенко // Актуальні проблеми економіки. – 2014. – № 11 (161). – С. 394–398.

METHODOLOGICAL ASPECTS OF EVALUATING A HOMEOSTASIS OF A BIOLOGICAL OBJECT

*Boichenko S. V., Kosheva L. O., Kuzovik V. D., Ivanets O. B.
National Aviation University*

A biological object (BO) can be defined as a physico-chemical system existing in the environment at steady state. Various anatomical, physiological, and behavioral adaptations have been developed to ensure a steady state in all BOs (from the morphologically simple to the most complex). They are aimed at the formation of various forms of adaptation at all levels of organization of biological object: molecular, cellular, tissue-organ, organism etc. [1, 2]. The dynamic constancy of the internal environment of the BO and its fluctuations within the acceptable limits are determined by the so-called homeostasis, characterized by homeostatic parameters (constants). Knowledge of the state of human homeostasis allows early registration of the onset of any processes in the body; evaluate the effectiveness of any effect on the body, adjust the tactics and dosage of any therapy; evaluate side effects from any manipulations, lifestyle changes; evaluate the ability to perform complex camera work in extreme conditions (controllers, pilots, sailors, special forces, rescuers etc.).

In describing and evaluating homeostasis, a number of methodological approaches are used that rely on a large variety of indicators. In particular, physiological, psychological, complex and structural methods are distinguished among methodological approaches to the assessment of functional status. There are methods of assessment based on one of the subsystems of the organism [3], based on the determination of the fun-

ctional state of the system [4]; stress assessment of immune regulation mechanisms [5], etc. The disadvantages of these approaches are the inability to account for random influences, both external and internal. This does not take into account the degree of preservation of the functioning of the organism in general, and in very rare cases defines the functioning of a particular system. That is why the urgent task is to create a methodology for homeostasis assessment, which is based on the principle of systematicity, which will explore the human body as a whole structure. [7].

To assess the state of homeostasis of such a complex object as the human body, it is proposed to use polyparametric information technologies for a comprehensive systematic approach to determining the correlation of parameters that characterize the interaction of each of the subsystems of the organism. Figure 1 shows a block diagram of obtaining and converting measurement information about the values of the organism. The measurement unit converts the measured values X_1^*, \dots, X_k^* of the controlled values into the estimate Y^* of the parameter Y , where a_1, \dots, a_p – are the coefficients of the mathematical model of transformation:

$$M [Y] = F(M [X_1], \dots M [X_k]) . \quad (1)$$

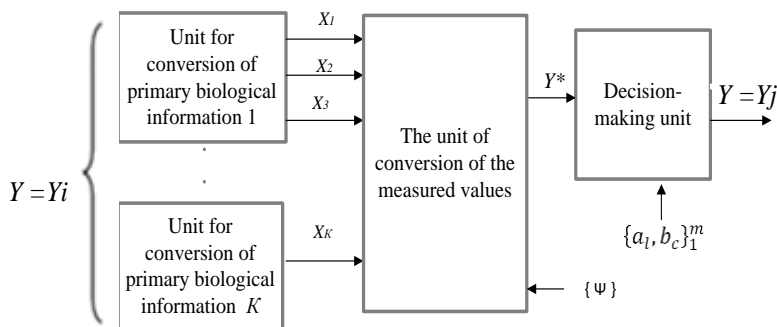


Fig. 1. Structural diagram of information model of homeostasis index transformations

Such a structure is equivalent to a diagnostic information system with k input measuring channels. The coefficients a_1, \dots, a_p are estimated at the stage of studying the object of diagnosis by sampling volume n for each of the fixed quantities $Y_j, j = 1, m$ levels of parameter Y . The decision-making unit makes the choice $\{a_1, b_c\}_1^m$ of one $y_j \{a_1, b_c\}_1^m$ of many y_{11}^m

decisions about the value of Y after comparing Y^* with the norm $(a_l, b_l), l = \overline{1, m}$ according to the choice rule decision:

$$\forall Y^* \left[Y^* \in (a_j, b_j) \rightarrow Y^* \in Y_j \right]. \quad (2)$$

The set $\{\psi\}$ are factors that influence the correctness of the choice of the model of transformation $\overline{F}(\bullet)$ and the accuracy of the estimation of the coefficients a_1, \dots, a_p of this model [6].

We find an estimate of the amount of information about the parameter Y , considering that the width Δ of the tolerance intervals $(a_j, b_j), j = \overline{1, k}$ is the same, and the total number is equal to k . In this form, the amount of information is determined by the difference between the original $H(Y)$ and the conditional $H(Y|Y_j)$ entropy [10]: $I = H(Y) - H(Y|Y_j)$, where, $H(Y) = -\sum_{j=1}^k \left[\int_{a_j}^{b_j} f(y) dy \right] \ln \left[\int_{a_j}^{b_j} f(y) dy \right]$; $f(y)$ – the density distribution of the value Y in the range A_y [7].

We find the conditional entropy by the conditional probability $P(Y_i|Y_j)$ that the true value of $M[Y] = Y_j$, while the result of the solution y_j gives the value $Y = Y_j$: $H(Y|Y_j) = -\sum_{i=1}^k P(Y_i|Y_j) \ln P(Y_i|Y_j)$

If the distribution of values of Y_1, \dots, Y_k is equally probable and the law of distribution of deviations of Y^* from the actual value of $M[Y] = \text{const}$ is normal, if the variance of this deviation is σ_y^2 , we have:

$$H(Y) = \ln \frac{A_y}{\Delta} \rightarrow H(Y|Y_j) = \ln \frac{\sigma_y \sqrt{2\pi e}}{\Delta}. \quad (3)$$

Estimation of the amount of information, taking into account expressions (5), (6) will take the form:

$$I = \ln \frac{A_y}{\sigma_y \sqrt{2\pi e}}. \quad (4)$$

In this case, the variance σ_y^2 can be represented as:

$$\sigma_y^2 = \Delta_\psi^2 (1 + k \sigma_X^2) n^{-1} \quad (5)$$

In multiple measurements of parameter Y , expression (5) will take the form: $\sigma_y^2 = \Delta_\psi^2 \left(1 + \frac{k}{N} \sigma_x^2 \right) n^{-1}$.

Substituting expression into equation (4) we obtain:

$$I = \ln \frac{A_y}{\Delta_\psi^2 \sqrt{2\pi e \left(\frac{1}{k} + \frac{\sigma_x^2}{N} \right)}} \sqrt{\frac{n}{k}}. \quad (6)$$

Expression (6) can be considered as the amount of expected information about the studied value of Y for the variance σ_δ^2 of the input values X_1, \dots, X_k . The presence in the denominator, under the logarithm of the expression, the displacement Δ_ψ determines the magnitude of systematic displacements that cannot be eliminated when estimating the coefficients of the measurement transformation model. The latter indicates the importance of the training phase of the diagnostic system.

The considered approach allows to obtain a decision-making system for the state of human homeostasis based on the integral source index, obtained by input parameters, which are interconnected random variables and contain variations and have systematic displacements.

References

1. Сазонов В.Ф. Понятие гомеостаза [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://kineziolog.su/content/ponyatie-gomeostaza>
2. Дубінін В. А. Регуляторні системи організму людини / В. А.Дубінін, А. А. Коменський. – Київ : Дрофа, 2010. – 365 с.
3. Баевский Р. М. Оценка адаптационных возможностей организма / Р. М. Баевский, А. П. Берсенева. – М. : Медицина, 1997. – 235 с.
4. Патент РФ № 2109297: О ИШ 33/86. Способ определения функционального состояния системы / Г. В. Коршунов и др. – 1998.
5. Патент РФ № 2007716: G 01N 33/48. Способ диагностики состояния гомеостаза организма / В. Н. Шабалин, С. Н. Шатохина. – 1998.
6. Щапов П. Ф. Повышение достоверности контроля и диагностики объектов в условиях неопределенности : монография / П. Ф. Щапов, О. Г. Аврунин. – Харьков : ХНАДУ, 2011. – 192 с.
7. Jonhson N. Statistical and experimental design. Engineering and the Physical Science / N. Jonhson, F. Leone. Vol. 2, second ed. Wiley and Sons. – New York – London–Sidney–Toronto, 1977.

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ НАКОСТНОГО ОСТЕОСИНТЕЗА

Дудко А. Г.¹, Шайко-Шайковский А. Г.²

¹*Буковинский государственный медицинский университет,*

²*Черновицкий национальный университет им. Ю. Федьковича,*

E-mail: dudko.oleksii@gmail.com; shayko@bk.ru

Лечение переломов костей и других повреждений опорно-двигательного аппарата остаётся важной и актуальной проблемой. Как известно, в соответствии с данными ООН, на втором месте среди причин смертности в мире среди молодёжи в возрасте 5–29 лет являются дорожно-транспортные происшествия, а также на третьем – для людей в возрасте 30–44 лет. Ежедневно в мире вследствие дорожного травматизма регистрируют 145 тысяч пострадавших, 15 тысяч человек становятся инвалидами, 3,5 тысячи – гибнут [1]. Погружной остеосинтез диафизарных переломов подразделяется на накостный и интрамедуллярный. При этом накостный остеосинтез является более дешёвым и распространённым типом фиксации, при котором отломки сломаной кости скрепляются специальными накостными пластинами, имеющими ряд отверстий, через которые проводятся фиксирующие и блокирующие винты. Очень важным и до конца не решённым вопросом остаётся способ крепления накостного фиксатора к кости с помощью фиксирующих винтов. Их количество, направление проведения и, главным образом, месторасположение до сих пор является предметом споров и дискуссий у специалистов-травматологов [2, 3]. Целью работы является разработка методики оптимального научно обоснованного варианта размещения фиксирующих и блокирующих винтов на корпусе пластин при накостном остеосинтезе, учитывающей весь комплекс внешних нагрузок на биотехническую систему «кость–фиксатор».

В медицинской практике при накостном остеосинтезе бедренных костей, в частности, широкое распространение нашли пластины с минимальным контактом, имеющие 6–12 отверстий для проведения фиксирующих и блокирующих винтов. Существует и используется достаточно большое количество типов и видов накостных пластин, которые имеют, соответственно, разные размеры и разное число отверстий для их крепления. Так, для лечения переломов фаланг пальцев используются узкие облегчённые пластины с двумя–тремя отверстиями с каждой стороны от линии перелома. Для остеосинтеза длинных костей необходимы массивные пластины с достаточно большим числом отверстий для фиксирующих и блокирующих винтов.

Малое число отверстий не оставляет альтернативы врачу-травматологу для проведения винтов, а большое число отверстий существенно ослабляет корпус пластины.

Расположение отверстий в один ряд на корпусе пластины плохо способствует сопротивлению биотехнической системы ротационным воздействиям. Значительно более эффективным вариантом размещения отверстий на корпусе наконечного фиксатора является способ размещения отверстий в шахматном порядке (для удобства проведения фиксирующих винтов независимо от расположения и формы линии перелома) и создания надёжной фиксации всех элементов биотехнической системы «фиксатор – костные фрагменты». При этом особенно важным является вопрос об оптимальном расположении фиксирующих винтов для создания стабильного остеосинтеза, при учёте всех видов простых и сложных нагрузок, действующих на биотехническую систему [4].

В работе с помощью метода конечных элементов и программы Solid Works Simulation Xpress смоделировано и проанализировано напряжённо-деформированное состояние материала наконечного фиксатора, конструкция которого изготовлена из биоинертной стали 12Х18Н9Т. Силовое воздействие имитировалось двумя равными и противоположно направленными силами или моментами, приложенными к обоим концам наконечной пластины [5].

Для достижения поставленной цели с помощью специально разработанного алгоритма последовательно моделировалось крепление наконечных конструкций посредством 3-, 4-х, 5- и 6-ти винтов по обе стороны от линии поперечного диафизарного перелома. Число возможных комбинаций из n элементов (отверстий) по m штук (винтов) определялось по известному из комбинаторики выражению:

$$\tilde{N}_n^m = \frac{A_n^m}{P_m} = \frac{n!}{m!(n-m)!},$$

где P_n – число перестановок из n элементов; A_n^m – число размещений из n элементов по m .

Математическое компьютерное моделирование всех возможных вариантов крепления при разном количестве и расположении фиксирующих и блокирующих винтов позволили определить возникающие при этом напряжения, деформации, перемещения и запас прочности материала конструкции наконечного фиксатора. Как наиболее предпочтительные принимались варианты крепления, при которых такие параметры как напряжения, деформации и перемещения

были минимальными. На выбор числа винтов для фиксации и блокирования оказывает воздействие вид и тип перелома, поэтому окончательное решение о создании того или иного вида остеосинтеза принимается лечащим врачом-травматологом, так же, как и выбор того или иного количества винтов для остеосинтеза.

В последнее время возникла тенденция при остеосинтезе для фиксации накостных и интрамедуллярных фиксаторов, применять саморассасывающиеся фиксирующие и блокирующие элементы, что позволяет значительно снизить травматичность операций по извлечению фиксатора. При использовании саморассасывающихся элементов, такое оперативное вмешательство ускоряется и упрощается процесс извлечения фиксатора из места его имплантации. При этом основной трудностью организации такого вида остеосинтеза является то, что при постановке соответствующих фиксирующих винтов следует выбирать их диаметр, материал, из которого они изготовлены таким образом, чтобы согласовать период рассасывания фиксирующих элементов со сроками сращения перелома кости. При этом кость постепенно принимает на себя внешние нагрузки и создаются благоприятные условия в процессе консолидации перелома.

Литература

1. Гайко Г. В. Діафізарні переломи в структурі травм опорно-рухової системи у населення України / Г. В. Гайко, А. В. Калашніков, В. А. Боєр [та ін.] // Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 2006. – № 1. – С. 84–87.
2. Романенко К. К. Функции и виды пластин и виды винтов в современном остеосинтезе / К. К. Романенко, А. И. Белостоцкий, Д. В. Прозоровский, Г. Г. Голка // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2010. – № 1. – С. 68–75.
3. Shaiko-Shaikovskij A. Mathematical modeling and optimal allocation of fixing elements on plate body in osteosynthesis / A. Shaiko-Shaikovskij, M. Belov, S. Bilik [et al.] // The Advanced science open access Journal, CHINA. – December. – 2013. – P. 28–30.
4. Шайко-Шайковський О. Г. Моделювання та оцінка параметрів напружено-деформованого стану накісткових конструкцій для остеосинтезу / О. Г. Шайко-Шайковський, М. Є. Білов, І. С. Олексюк, О. Г. Дудко // Літопис травматології та ортопедії. – № 1–2. – 2014. – С. 226.
5. Белов М. Е. Методика автоматизированного моделирования и оптимизация размещения фиксирующих элементов на корпусе пластины при накостном остеосинтезе / М. Е. Белов, В. М. Васильев, А. Г. Дудко, И. С. Олексюк, А. Г. Шайко-Шайковский // Травма. – Т. 15. – № 3. – 2014. – С. 23–26.

МІКРОЕЛЕКТРОННА ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ДІАГНОСТИКИ СТАНУ ОКОРУХОВОГО АПАРАТУ ЗОРОВОГО АНАЛІЗАТОРА

Верьовкін Л. Л., Посунько О. П.

Запорізький національний університет

м. Запоріжжя, вул. Жуковського, 66 E-mail: ur9qq@ukr.net

Перспективним напрямом в сучасній медицині є правильне і якісне діагностування хвороб. Не виключенням є офтальмологія, зокрема, область діагностування хвороб, пов'язаних з порушенням рухових функцій очних м'язів. В даний час представлено досить велику кількість вітчизняних і зарубіжних приладів, що застосовуються для діагностики косоокості.

Окоруховий апарат (ОРА) зорового аналізатора людини відповідає за переміщення ока, з метою забезпечення заданої області зорового сприйняття. Знаючи механізм функціонування ОРА, можна побудувати функціональну модель окорухової системи. Така модель є важливою при розробці мікроелектронної інформаційної системи діагностики стану окорухового апарату, оскільки дозволяє використовувати розраховані параметри при обробці результатів досліджень, що підвищує точність і якість діагностики.

Метод проекційної координатної метрики був запропонований для дослідження функціонального стану окорухових м'язів, оскільки при повному розділенні полів зору обох очей за допомогою світлофільтрів, забарвлених в додаткові кольори, положення зорових вісей визначається м'язовим балансом очей. Отже, зміщення плям, що фіксуються і підрівнюються, показують міру м'язової (первинної) гетерофорії. При використанні кольорових світлофільтрів, об'єктом спостереження є дві кольорові мітки – червона і зелена. Кожна мітка завдяки червоно-зеленим окулярам, через які дивиться пацієнт, розрізняється лише одним оком. Пацієнтові пропонується поєднати обидві мітки в дев'яти точках екрана. Одну з них переміщує лікар, іншу – пацієнт. Поєднання можливе лише при симетричному положенні очей. При косоокості дійсного по'єднання обох міток не відбувається. Аналіз взаємного розташування зображень, отриманих на екрані, дозволяє зробити висновок про наявне порушення окорухового апарату. Для цього слід знати напрям дії м'язів ока. При недостатності рухів м'язів відбувається неспівпадіння міток, що фіксуються, у напрямі дії м'язів при гіперфункції (надмірний зсув їх у бік дії відповідного м'яза).

Недостатня ефективність існуючих технічних і методичних засобів для діагностики функцій окорухового апарату з'явилася при-

чиною розробки комп'ютерного офтальмокоордіметричного комплексу. У роботі розроблено мікроелектронну інформаційну систему діагностики стану очорухового апарату, що дозволяє досліджувати зоровий аналізатор. В основу дії пристрою покладений ефект розділення полів зору за допомогою використання світлофільтрів додаткових кольорів. Обробляти дані про відстань і напрям відхилення передбачено за допомогою програмних засобів, на основі яких визначається діагноз.

Розроблена схема містить прилад керування офтальмокоордіметричної інформації, що дозволяє подальшу обробку експертною системою. Для вирішення завдань визначених умовами функціонування пристрою вибрано мікроконтролер ATmega 8515. Вибір обумовлено доступністю, як самого мікроконтролера, так і повної інформаційної підтримки ATMEL своєї продукції.

Мікроконтролер ATmega A8515 – економічний 8-розрядний мікроконтролер, заснований на посиленій AVR RISC архітектурі. Він забезпечує продуктивність 1 млн операцій в секунду на 1 МГц синхронізації за рахунок виконання більшості інструкцій за один машинний цикл і дозволяє оптимізувати вжиток енергії за рахунок зміни частоти синхронізації. AVR ядро об'єднує великий набір інструкцій з 32 робочими регістрами загального призначення. Усі 32 регістри безпосередньо підключено до АЛП (арифметично-логічний пристрій), що дозволяє вказувати два регістри в одній інструкції і виконати її за один цикл. Ця архітектура має більшу ефективність коду. Оскільки програма позиціонера повинна розпізнавати команди від маніпулятора в режимі реального часу, то на кожен вхідний імпульс від маніпулятора з частотою дотримання імпульсів 1 кГц, буде 1000 тактів роботи процесора.

Процесор повинен управляти десятьма (червоно-зеленими) світлодіодами, а так само отримувати і обробляти інформацію від маніпулятора. При розкладанні білого кольору на спектр складових його кольорів виділяють: фіолетовий (430 нм), синій (460 нм), блакитний (500 нм), зелений (520 нм), жовтий (575 нм), помаранчевий (600 нм), червоний (650 нм), пурпурний (більше 650 нм). Із спектральних характеристик світлодіода КИПД19Б-М видно, що максимум відносної інтенсивності світлового випромінювання для зеленого кольору свічення відповідає довжині хвилі 525 нм, а червоного – 620 нм. Бінокулярний рух двох очей буває двох типів: верзійний та вергентний. Вергентний позитивний рух та його кут розраховують як арктангенс співвідношення між відстанню центрів між зіницями та відстанню від ока до предмета, що фіксується.

Виводи PB0–PB5 мікроконтролера відповідають за послідовне перемикання матриці світлодіодів відповідно до методики діагностики поразки м'язів очорухового апарату. Виводи PC0...PC4 відповідають

за комутацію мікроконтролера з маніпулятором, чотири кнопки якого задають сигнали переміщення маніпулятора, а п'ята кнопка є фіксованою координатою положення світлової плями випромінювача на екрані офтальмокоординатної установки. Виводи PC5–PC7 і PD6 комутують мікроконтролер з чотирма оптопарами, які виконують функцію фіксації габаритних країв екрана установки. Оптопари призначені для обертання передавального механізму від полумки. За допомогою виводів PD0, PD1 і мікросхеми MAX232, забезпечується зв'язок по інтерфейсу RS232 і здійснюється прийом і передача сигналів від персонального комп'ютера. До виводу RESET підключений супервізор VA1 типу V6309, що забезпечує скидання мікроконтролера у момент зниження напруги живлення нижче 4,38 В. Час скидання 140 мс.

Таким чином, розроблена мікроелектронна інформаційна система діагностики стану окоорухового апарату зорового аналізатора має вергентний позитивний рух кольорових міток з точністю $9,77 \cdot 10^{-4}$ м (залежно від відстані до об'єкта). Точність відстаней до об'єкта, задається програмно і контролюється лінійно-кутовими вимірюваннями.

Література

1. Пат. 10699 Україна, МПК А61F9/00. Апарат для розвитку бінокулярного зору / О. М. Поправка, Л. Л. Верьовкін, Є. Я. Швець, І. Ф. Червоний, М. Г. Сидоренко, О. П. Посунько, Р. А. Багаєв, А. В. Юдачов ; заяв. і патентовласник Запорізька державна інженерна академія. – № u200505443 ; заявл. 07.06.2005 ; опубл. 15.11.2005, Бюл. № 11.

HARMONIC AXIAL LOADING ANALISYS OF THE TUBING THREADED CONNECTION

Kopei V. B., Kopei B. V.

Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas, 76019,

Ivano-Frankivsk, Karpatska str. 15; e-mail: kopeyb@ukr.net

Introduction. It is known that most of the accidents of oil well tubing are associated with the failure of the threaded joint [1]. Such failures are complex and expensive for repair, which is associated with the need for fishing, pulling-out and lowering of tubing string. The main types of joint failures are fatigue failure of the pin, pullout of the pin from the coupling, leakage, thread seizure, wear of tubing and coupling in the joint zone, self-loosening, corrosion, thread wear [2].

Analysis of research and publications. Connection failure can cause such factors as stress concentration in the first turns [3], insufficient make-up torque, bending of tubing, wear of tubing by the sucker rod string, multiple make-up, rough handling, improper lubrication, fatigue loads, water cut, corrosion, thread wear (mechano-corrosive, contact-fatigue, erosive) [1–3]. In the case of electric submersible centrifugal pumps, the connection failure occurs most often in the lower part of the tubing string due to axial and radial loading and pump vibrations [3]. In the case of flowing well operation or sucker-rod pumping, joints are often destroyed at the top of the pipe string, where large static and cyclic loads [3].

The cause of these failures can be the vibrational loads on the tubing string. The nature of these loads, first of all, depends on the method of oil extraction. In the case of electrosubmersible centrifugal pumps it is possible vibrations with frequencies of 0–8 kHz [1, 2]. In the case of a normal operation of a sucker rod pump, the oscillation spectrum of the rod string contains frequencies equal to the frequency of the polished rod stroke (0,1–0,5 Hz) and the frequency of free oscillations of the rod string (0,5–10 Hz). The latter can approximately be calculated from the formula $1204/L$ (Hz) [1, 3], where L is the length of the column in meters. The liquid and the tubing string are also elastic bodies and can have free oscillations of a certain frequency. The presence of high frequencies in the spectrum, as a rule, is caused by various abnormalities in the operation of the pump. Analysis of

field dynamometer cards given in [1] shows that such frequencies are observed when: plunger sticking, plunger seizure in the inserted pump, leakage of liquid in the discharge part of pump, pumping the liquid with high gas content, high plunger placement, late seating of the valve ball. The magnitude and nature of the oscillations are significantly influenced by the frictional forces, arising during pumping or during the round-trip operation [1]. Free vibrations of tubing can occur after various shock loads.

In work [1] a static analysis of the model of a threaded connection for different values of standoff and external axial load is performed. In works [2] such a connection was analyzed in the frequency range of the load 0–20 kHz using the software complex ANSYS. However, only a simplified modal and harmonic dynamic analyzes were performed.

In [3] proposed a method for sealing the tubing by gas-flame powder spraying of a zinc layer on the threaded surfaces of a pin and a coupling with a thickness of 0.03 mm or more. The coefficient of static friction of the zinc-zinc surfaces under lubrication conditions can be very small (up to 0,04). The dependence of the values of the thread clearance on the coefficient of friction was found for various values of the external tensile load [7]. But the behavior of a connection with a low coefficient of friction under harmonic load conditions is unexplored.

Objective. The aim of the work is to analyze the response of the finite element model of the tubing connection with different values of the coefficient of friction to harmonic axial loading with frequencies of 0–20 kHz.

Statement of the main research material. The axisymmetric finite-element model of a threaded connection of non-upset tubing with hand-tight make-up and outside diameter 114 mm according to GOST 633–80 (analog 4-1/2 non-upset tubing coupling API Spec. 5CT) has been developed in Abaqus/CAE 6,14. A connection with handtight make-up (with a standoff value $A = 6,5$ mm) is considered, as the most dangerous case for connection leaktightness. First, two static general analysis steps were performed – making-up of joint and axial tensile loading. To simulate the make-up, the pin was moved relative to the coupling by the value of standoff A . In the contact interactions options "Interference Fit..." the option "Gradually remove slave node overclosure during the step" was selected. At the lower end of the coupling (Figure 1), the symmetry boundary condition YSYMM was set. At the upper end of the pin acts a constant pressure $p = -155,1$ MPa, which simulates the external tensile load. The material of the parts is steel with a Young's modulus of 210000 MPa, a Poisson's ratio of 0,28 and a density of $7.8E-9$ tons/mm³. The elasto-plastic model of a material with isotropic hardening is used (Table 1). A surface-to-surface contact with a small sliding was simulated. The coefficient of friction f was changed in the range 0.01...0.06. The size of the mesh elements in the contact area is 0,3 mm.

Table 1 – Stress σ plastic strain ε relationship

σ , MPa	314	349	384	419	454	489	525	560	595	813
ε	0	0,0013	0,0034	0,0067	0,0116	0,0188	0,0289	0,043	0,062	0,5978

In Abaqus/Standard it is possible to quickly obtain responses of model to harmonic loads using linear perturbation analysis procedures. In these procedures, the model's response is a linear perturbation response relative to the base state, which was achieved at the previous general analysis step. To simulate the initial stress state, which is caused by make-up and load p , you need to activate the option "nonlinear geometric effects" (NLGEOM=YES) in the previous general analysis steps. In the linear perturbation analysis, any nonlinearities are excluded from the model. If the contact is simulated, then the contact state of the surfaces does not change during the step of such analysis. Therefore, this analysis is not accurate, but requires less computing resources. First, such types of linear perturbation analysis of Abaqus/Standard were performed: natural frequency extraction and direct-solution steady-state dynamic analysis. These analyzes assume that the nodes of the model have free or forced stationary harmonic oscillations.

To simulate the dynamics, it is necessary to include the inertia and damping forces in the equation of equilibrium of the forces [18]:

$$\mathbf{M}\ddot{\mathbf{u}} + \mathbf{C}\dot{\mathbf{u}} + \mathbf{K}\mathbf{u} = \mathbf{F}, \quad (1)$$

where \mathbf{u} is the nodal displacements vector; $\dot{\mathbf{u}}$ – nodal speeds vector; $\ddot{\mathbf{u}}$ – nodal accelerations vector; \mathbf{M} , \mathbf{C} , \mathbf{K} – matrixes of mass, damping and stiffness; \mathbf{F} – external forces vector.

The natural frequency extraction is the fastest method of dynamics analysis. The natural frequencies can be calculated from the equation of motion (1) without taking into account external loads ($\mathbf{F} = 0$) and damping ($\mathbf{C} = 0$). If the displacement vector to represent as $\mathbf{u} = \varphi \cos \omega t$, and substitute it in (1), then we obtain the eigenvalue problem:

$$\omega_j^2 \mathbf{M} \varphi_j = \mathbf{K} \varphi_j,$$

where φ_j is the eigenvector (mode shape) for the mode j of the system, ω_j is the natural angular frequency of the system (rad/s), t is the time. If the finite element model has n degrees of freedom, then it has n eigenvalues ω_j^2 . The natural frequencies can also be calculated for bodies with a prestressed state.

To perform the analysis, you must enter the number of first natural frequencies or the range of their search. In this case, a range of 0–20000 Hz was specified. Figure 1 shows the results of this analysis – natural frequencies (Hz) and the corresponding mode shapes (displacement). The first natural frequency is 10957 Hz. It is noteworthy that many of these frequencies are characterized by mode shapes, in which the fluid leakage is possible. The most noticeable significant relative radial displacement of the pin and coupling in the upper part of the connection.

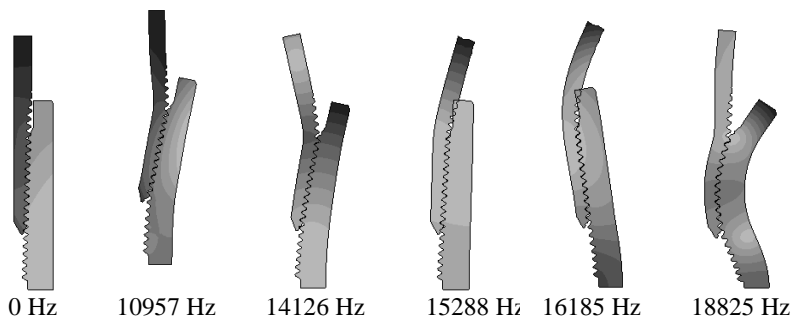


Fig. 1. Natural frequencies of a hand-tight connection, calculated using the natural frequency extraction procedure

After this, a direct-solution steady-state harmonic response analysis is performed. For steady-state harmonic oscillations, all nodes of the system move with the same frequency, but they can have a phase shift, which is explained by the presence of damping. Therefore, the displacement vector:

$$\mathbf{u} = \mathbf{u}_{\max} (\cos \varphi + i \sin \varphi) e^{i\omega t} = (\mathbf{u}_R + i\mathbf{u}_I) e^{i\omega t},$$

where \mathbf{u}_{\max} is the vector of displacement amplitudes, φ – phase angle for displacements (rad), $\mathbf{u}_R = \mathbf{u}_{\max} \cos \varphi$ – vector of real parts of displacements, $\mathbf{u}_I = \mathbf{u}_{\max} \sin \varphi$ – vector of imaginary parts of displacements. If analogously write the vector of external harmonic forces $\mathbf{F} = (\mathbf{F}_R + i\mathbf{F}_I) e^{i\omega t}$ and substitute \mathbf{u} and \mathbf{F} in (1), then we obtain the equation:

$$(\mathbf{K} - \omega^2 \mathbf{M} + i\omega \mathbf{C})(\mathbf{u}_R + i\mathbf{u}_I) = \mathbf{F}_R + i\mathbf{F}_I.$$

This equation can be represented as $\mathbf{K}_c \mathbf{u}_c = \mathbf{F}_c$ and solved using complex arithmetic for a given value of ω . The results of harmonic analysis are the amplitudes and phase angles of the response to the external harmonic loading as the functions of frequency. The results (displacement,

stress, contact pressure) are returned in the complex form and can be represented as a real X_R and imaginary X_I parts, or a phase angle $\varphi = \arctg(X_I / X_R)$ and amplitude $X_0 = \sqrt{X_R^2 + X_I^2}$.

The value at time t can be calculated for a given frequency ν by formula $X = X_0 \cos(2\pi\nu \cdot t + \varphi)$ for angle $2\pi\nu \cdot t + \varphi$ from 0 to 2π rad. This type of analysis is more adequate than the previous one, but has a greater computational complexity. The analysis allows take into account frequency-dependent effects (e.g. the frequency-dependent damping). For adequate simulation, exact values of the damping coefficients are required, which can only be obtained experimentally. You can add Rayleigh damping coefficients or a structural damping factor, which is caused by the stress state, and include damping effects caused by friction. In the first approximation, damping was ignored and only real response was computed (the option "Compute real response only"). That is, in this case, $X_I = 0$ and $X_{t=0} = X_R$. The frequency range of 10000-20000 Hz was divided into 500 points. The direct-solution steady-state harmonic response analysis was performed for each frequency value. As an external harmonic excitation, a pressure, that has amplitude of -10 MPa and average value of -155.1 MPa, at the upper end of the pin was chosen. The part of the Abaqus Inputfile for harmonic analysis is developed.

Despite the fact that it is impossible to separate the contact surfaces in such an analysis, it is possible to calculate the contact pressure values. The results (Fig. 2) show that the broadest frequency ranges with increased amplitude of the contact pressure in the middle part of the connection are 10–12 kHz and 18.5–19.2 kHz. Mode shapes with extreme contact pressure values are shown in Fig. 3. The deformation in these figures is increased for better visualization. An analysis of these results allows us to conclude that, at certain frequencies, it is possible the separation of contact surfaces and loss of tightness. The connection with a standoff value of $A = 3,175$ mm has other natural frequencies (11417, 14257, 15421, 16487, 19707 Hz). It is noticeable that a larger make-up torque (less standoff value A) increases the first natural frequency (Fig. 2). These results can be used to justify the limits of acceptable operating frequencies. The next research stage is an implicit dynamic analysis using direct integration.

Direct integration of the equations of motion is performed in Abaqus/Standard using the implicit dynamics procedure. This procedure collects the mass, damping and stiffness matrices and solves equations (1) at each time point [19]. This allows you to simulate any transient dynamic processes, and not only steady-state harmonic motion. It is possible to simulate any nonlinearities and contact of surfaces with the possibility of their separation.

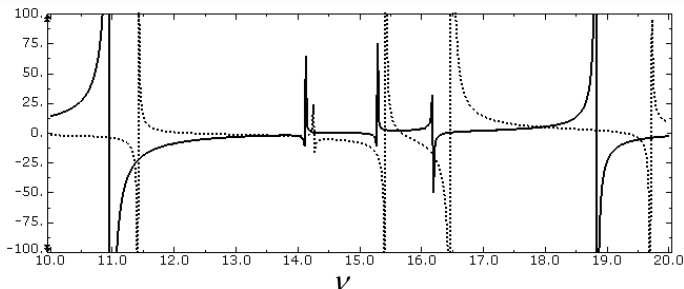


Fig. 2. Dependence of the real part of the contact pressure (MPa) at the loaded side of the thread profile in the middle part of the connection on the frequency ν (kHz) of the harmonic axial load: standoff $A = 6.5$ mm (---), standoff $A = 3.175$ mm (...)

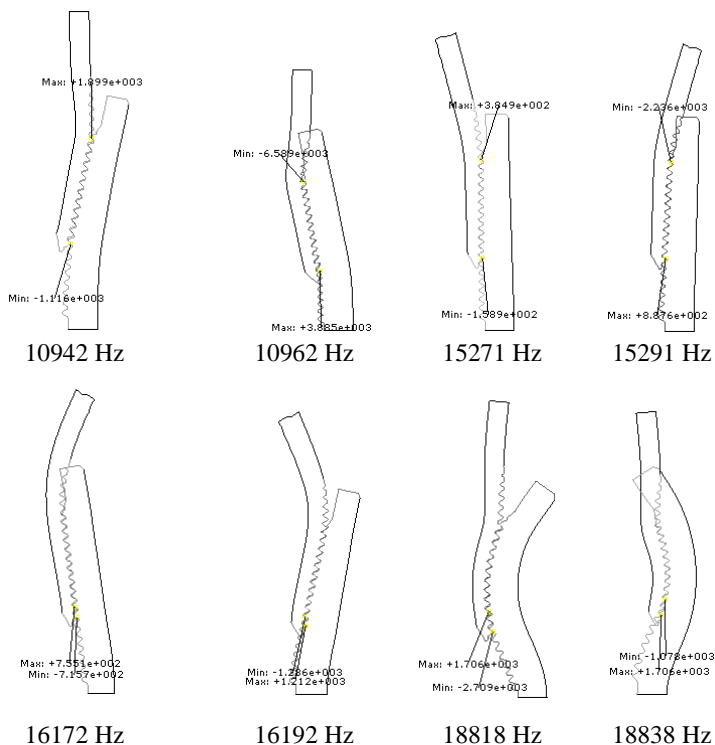


Fig. 3. Mode shapes and extreme values of the real part of the contact pressure (MPa), obtained by the Direct-solution steady-state dynamic analysis

Therefore, this analysis is the most adequate, but requires more computing resources. Here the dissipation of energy is caused by the friction of the contact surfaces and the elasto-plastic properties of the material, which can be the cause of its local hysteresis. Therefore, there is no need to specify any additional damping. The external load is the pressure, which varies according to the relation $p = -155,1 - 10 \cdot \sin(2\pi\nu t)$ (MPa) and applied to the upper end of the pin. Here ν is the frequency (Hz), t is the harmonic loading time (s). The results were recorded with a time step of $5 \cdot 10^{-6}$ s. To avoid undesirable initial dynamic excitations, you should disable the calculation of the accelerations at the beginning of this step by the "Initial acceleration calculation at beginning of step: Bypass" option. The part of the Abaqus Input-file for implicit dynamic analysis is shown below. This part should be located instead of the third step in the previous Input-file.

The results of this analysis may differ from the previous ones. In particular, during the loading with the frequency $\nu = 10957$ Hz, no resonance is observed, and only minor beats are present. Therefore, in order to find the resonant frequency, it is necessary to repeat this analysis for the frequency range in the neighborhood of the natural frequency obtained by the previous types of analysis. This method was used to find the frequency $\nu = 8754$ Hz, at which resonance occurs in the model with $f = 0,04$ (Fig. 4). It can be seen that, approximately after 2–3 ms after the start of harmonic loading, it is possible the opening of contact surfaces in the middle part of the connection and complete loss of tightness. Due to the opening of the contact surfaces, it is also possible self-loosening of the connection. If the coefficient of friction is increased to $f = 0,06$, then the resonant phenomena will be less pronounced (Fig. 4). With a decrease in the coefficient of friction to 0,01, resonant phenomena are intensified. So the results essentially depend on the damping properties, in particular, on the coefficient of friction in the connection. This confirms the results of the studies [20], in which it was revealed that damping of vibrations in threaded joints depends on the coefficient of friction, the elastic properties of the structure, the place of the variable load application, and the nature of the load. Damping increases with coefficient of friction increasing, but sometimes frictional forces can increase vibrations, especially when the load removed instantly [20].

Such a resonance can be the cause not only the leakages in the connection, but also its fatigue failure. According to the field data [14] and the numerical simulations [6–10], the fatigue damage in the first working root of the pin thread is most probable. Fig. 4 shows the variation of Mises-Huber equivalent stresses in this root. It is noticeable that at resonance the stress rapidly increases and can cause fatigue failure of the pin. Fig. 5 shows

the extreme deformations and stresses in the connection during the resonance loading cycle at time $t = 2,955$ ms (cycle start) and $t = 3,03$ ms (cycle end). The deformations in the figure are enlarged 50 times for better visualization. One can see the bending of the middle part of the pin, which may be the cause of leakages and fatigue failure of the pin.

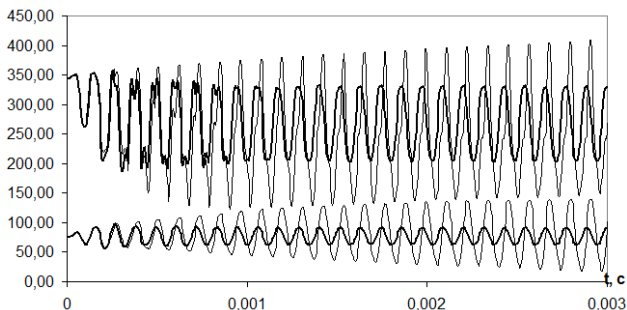


Fig. 4. Harmonic axial loading results with a frequency of 8754 Hz: bottom curves - the contact pressure on the loaded side of the thread profile in the middle part of the connection (MPa); top curves – the Mises-Huber stress in the first working root of the pin thread (MPa); thin line – $f = 0,04$; thick line – $f = 0,06$

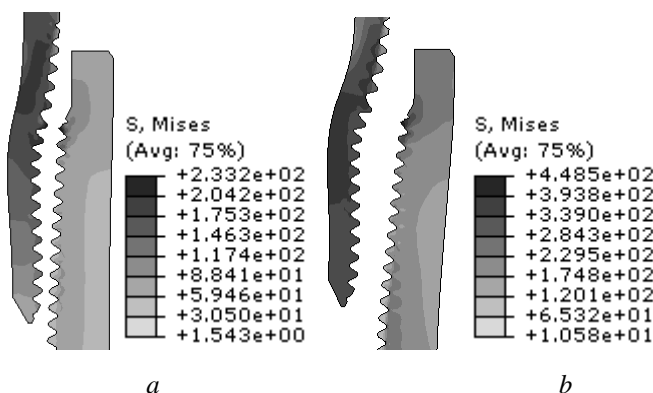


Fig. 5. Mises-Huber stress (MPa) for $f = 0,04$, $\nu = 8754$ Hz and simulation time $t = 2,955$ ms (a), $t = 3,03$ ms (b)

An inexpensive and effective way to prevent failure of connections due to resonance can be the use of automatic control systems for the vibrational state of tubing. The simplest such system should have a sensor

for the vibration amplitude and frequency of the tubing and relay to turn off the drive motor. As can be seen from Fig. 4, for such a system there will be a time reserve for switching off the drive motor in the case of a significant amplitude increase.

Conclusions. An approximate analysis of the joint using the Abaqus/Standard linear perturbation procedures yielded the values of natural frequencies in the range of 0–20 kHz. The analysis proves the possibility of loss of tightness and fatigue failure as a result of resonance under certain conditions. A more accurate implicit dynamic analysis using direct integration showed that a decrease in the coefficient of friction between contact surfaces to 0,01–0,04 may increase the tendency of the joint to resonance near the frequency of 8754 Hz. It should be noted that, due to the complexity of an adequate description of damping properties, the obtained results are approximate and may differ significantly from the behavior of real connections. Therefore, experiments on vibrating stands are necessary, which are planned to be performed in the future. The finite element analysis technique described in this article can be used to determine the permissible frequencies and amplitudes of harmonic loading according to the criteria of fatigue strength, leak tightness and resistance to self-loosening. Parametric models [3] can be used to study other sizes of threaded connections.

References

1. Porcaro R. R. Evaluation of Standard API Casing Connections and Parametric API Buttress Improvement by Finite Element Analysis / R. R. Porcaro, L. C. Cândido, V. B. Trindade, G. L. de Faria, L. B. Godfroid // *Materials Research*. – Vol. 20, N. 1. – 2017. – P. 130–137. – Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-5373-mr-2015-0613>.
2. Van Wittenberghe, J. Modeling of preloaded threaded pipe connections / Jeroen Van Wittenberghe, Patrick De Baets, Wim De Waele // *Proceedings of the 8th national congress on theoretical and applied mechanics*, May 28–29, 2009, Brussels, Belgium. – P. 149–156. – Available from: <http://hdl.handle.net/1854/LU-673974>.
3. Kopey B. Finite-element analysis of the tubing thread / Bohdan Kopey, Volodymyr Kopey, Stanislaw Bebnarz, Stepan Savula // *Wiertnictwo Nafta Gaz*. – r. 23/2. – 2006. – P. 681–685.

THE COMPUTER MODEL OF THE INFLUENCE OF SUPERHYDROPHOBICITY ON THE BIOFOULING RATE OF SURFACE IN REAL SEA CONDITIONS

Ukolov A., Popova T.

Kerch State Maritime Technological University, Crimea

E-mail: katmatfiz223@yandex.ru

The computational fluid dynamics (CFD) method has recently gained considerable interest and has become an important tool for studying the effect of fouling and anti-fouling. In addition, we checked the correspondence between the obtained roughness function and the prediction of resistance.

In this paper, the evaluation of the effect of wetting and adhesion of the surface on the flow velocity along the sample plane was made using the capabilities of mathematical modeling of hydrodynamic processes using the ANSYS Fluent finite element package. The basis for solving the standard equations of mass conservation:

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \nabla \cdot (\rho \bar{v}) = S_m,$$

where S_m – additional mass, ρ – the density averaged over the volume, v – the flow velocity, and impulse:

$$\frac{\partial}{\partial t} (\rho \bar{v}) + \nabla \cdot (\rho \bar{v} \bar{v}) = -\nabla p + \nabla \cdot (\bar{\tau}) + \rho \bar{g} + \bar{F},$$

where p – static pressure, $\bar{\tau}$ – stress tensor, $\rho \bar{g}$ – gravitational force and \bar{F} – external forces.

To include the effect of surface tension along the interface between each pair of phases, the volume of fluid (VOF) model is used, which can be supplemented by the values of contact angles between the phases, as well as an indication of the surface tension coefficient as a constant. The continuum surface force (CSF) model proposed by [1] implemented by adding surface tension to the calculation VOF. In ANSYS Fluent, a formulation of the CSF model is used, where the surface curvature is computed from local gradients in the surface normal at the interface. Let \bar{n} be the surface normal, defined as the gradient of α_q , the volume fraction of the q^{th} phase $n = \nabla \alpha_q$. The curvature, k , is defined in terms of the divergence of the unit normal, \hat{n} : $k = \nabla \cdot \hat{n}$, where $\hat{n} = n / |n|$.

The surface tension can be written in terms of the pressure jump across the surface. The force at the surface can be expressed as a volume force using the divergence theorem. It is this volume force that is the source term that is added to the momentum equation. It has the following form:

$$F_{vol} = \sum_{pairs\ i,j, i < j} \sigma_{ij} \frac{\alpha_i \rho_i k_j \nabla \alpha_j + \alpha_j \rho_j k_i \nabla \alpha_i}{\frac{1}{2}(\rho_i + \rho_j)}.$$

This expression allows for a smooth superposition of forces near cells where more than two phases are present. If only two phases are present in a cell, then $k_i = -k_j$ and $\nabla \alpha_i = -\nabla \alpha_j$ and F_{vol} equation simplifies to:

$$F_{vol} = \sigma_{ij} \frac{\rho k_i \nabla \alpha_j}{\frac{1}{2}(\rho + \rho_j)}.$$

Together with the surface tension in the model used option wall adhesion. Rather than impose this boundary condition at the wall itself, the contact angle that the fluid is assumed to make with the wall is used to adjust the surface normal in cells near the wall. This so-called dynamic boundary condition results in the adjustment of the curvature of the surface near the wall. If θ is the contact angle at the wall, then the surface normal at the live cell next to the wall is $\hat{n} = \hat{n}_W \cos \theta_W + \hat{t}_W \sin \theta_W$, where \hat{n}_W and \hat{t}_W are the unit vectors normal and tangential to the wall, respectively. The combination of this contact angle with the normally calculated surface normal one cell away from the wall determine the local curvature of the surface, and this curvature is used to adjust the body force term in the surface tension calculation.

The geometry of the model (Fig. 1) is constructed using the “DesignModeler” option with wall dimensions corresponding to the real sample. The generated grid with the number of cells 3.6 million, had a condensation on

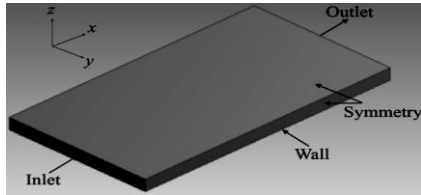


Fig. 1. Geometry of the CFD model

the plane of the wall. With a further decrease in the cell, the scatter of results did not exceed 1 %. Transition SST turbulence model is selected, liquid is water. Boundary conditions: inlet – velocity 10 m/s, turbulence intensity 0,5 % and turbulence length 0.5 mm, outlet – static pressure, for

the other three faces – symmetry. The surface tension and adhesion of the wall are specified in the VOF tab, the surface roughness is specified under the boundary conditions wall.

The decrease in the velocity of the liquid along the sample wall was analyzed for contact angles obtained during the experiment under real conditions. At the initial stage, $\theta = 151^\circ$ roughness height (RH) corresponded to the relief of the superhydrophobic layer and was set to 0,1 mm. Roughness constant was 0.5 for all calculations. The dependence of the fluid flow velocity on the x coordinate along the larger direction of the sample was determined on the average cross section, within $z = 1$ mm from the wall surface (Fig. 2).

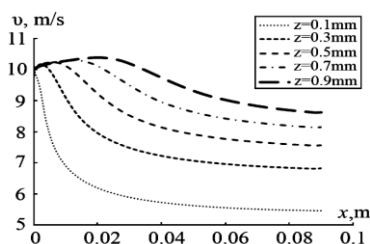


Fig. 2. The dependence of the fluid flow velocity on the x coordinate along the larger direction of the sample

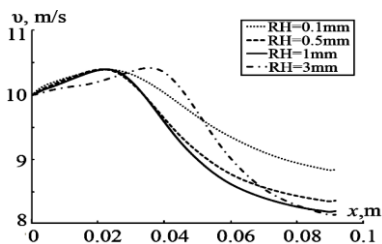


Fig. 3. The velocity distribution along the surface $v = f(x)$, depending on the roughness height

Along the surface there is a smooth decrease in the flow rate. For a distance of $z \geq 0,3$ mm, there is a portion of the increase in velocity above the set point at the inlet, which is caused by the appearance of flow turbulence. Similar dependences were obtained for all contacts angles at a constant roughness height. A comparison of these dependences showed that, on average, the velocity along the length of the sample wall (90mm) decreases by 0,03 % with a decrease in the contact angle by 10° . This phenomenon should manifest itself in the real interaction of a liquid and a solid. It can be explained by the occurrence of slippage due to a lower adhesion force with a hydrophobic surface. Molecular slippage is based on the assumption that liquid molecules directly slide over a solid surface. [2] using the nonequilibrium molecular dynamics method showed that for a sufficiently large contact angle the microscopic boundary conditions differ from the sticking conditions. The theory predicts a slip length of about 30 molecular diameters, starting at $\theta \approx 140^\circ$. Another model associates slippage with a decrease in the viscosity of the boundary layer of a fluid near a hydrophobic surface [3; 4]. If the viscosity of the boundary layer can be characterized by an average value of η_s , then the order of magnitude of the

slip length b can be estimated as $b = \delta \left(\frac{\eta_b}{\eta_s} - 1 \right)$, where δ – is the

thickness of the layer with altered viscosity, and η_b – is the bulk viscosity. $b \rightarrow 0$ corresponds to sticking conditions. $b \rightarrow \infty$ corresponds to the condition of the absence of viscous friction at the liquid / gas interface.

The velocity distribution along the surface $v = f(x)$, depending on the roughness height, was calculated for the initial stage ($\theta = 151^\circ$, $RH = 0,1$ mm) and for the subsequent stages of degradation of the superhydrophobic layer taking into account the size of the fouling appearing ($\theta = 121^\circ$, $RH = 0,5$ mm; $\theta = 90^\circ$, $RH = 1$ mm; $\theta = 70^\circ$, $RH = 3$ mm), Fig. 3.

The calculation was performed at a distance of $z = 3$ mm from the surface in the middle section of the sample plane. The initial velocity at the front edge of the plate, $v_0 = 10$ m/s, varied along the entire length of the model – 90 mm. For all the considered conditions given by the wall, the dependence $v = f(x)$ had an extremum in the first stage of the flow. Turbulent flow can be represented as a spectrum of vortices of various scales. The largest eddies are determined by a scale commensurate with the geometry (for example, the thickness of the boundary layer). Vortices of this order at the initial stage of vortex formation receive kinetic energy from the average flow, which leads to an increase in speed. Further, the kinetic energy of large vortices is transmitted to smaller-scale vortices, which interact with them. For small vortices, viscous friction forces become significant and kinetic energy dissipates into the internal one.

The vortex formation region for $RH = 0,1$ – 1 mm has the same characteristic size $\approx 0,03$ m, and the dissipation of kinetic energy averages 0,85 % at $RH = 0,1$ mm. The transition to the hydrophobic state $\theta = 70^\circ$ and $RH = 3$ mm leads to an increase in the vortex-formation region, which is $\approx 0,04$ m. However, the magnitude of the speed is on par with the first three models. The kinetic energy is transferred to the internal one faster, so that already at the end of the plate the flow velocity is 81 % of v_0 .

The data obtained in the course of the experiment formed the basis of computer simulation of the flow of water along the surface of the sample. The results indicate a decrease in the flow rate by 0,03 % with a decrease in the contact angle by 10° . Repetition in the model of simultaneous destruction of the SH layer and the appearance of fouling showed a decrease in velocity by an average of 0,85 %, a roughness height of 0,1 mm and an increase in the vortex formation region of the turbulent flow at $RH > 1$ mm.

Thus, the work broadens the understanding of the influence of superhydrophobicity on the rate of surface fouling in real sea conditions,

and complements this information with quantitative data from a numerical experiment for further research and development of ways to create more durable SH coatings of materials used in the marine industry.

References

1. Brackbill J. U. A continuum method for modeling surface tension / J. U. Brackbill, D. B. Kothe, C. Zemach // *J. Comput. Phys.* – 1992. – № 100. – P. 335–354.

2. Barrat J. L. Influence of wetting properties on hydrodynamic boundary conditions at a fluid/solid interface / J. L. Barrat, L. Bocquet // *Faraday Discuss.* – 1999a. – № 112. – P. 119–127; Barrat J. L. Large slip effect at a nonwetting fluid-solid interface / J. L. Barrat, L. Bocquet / *Phys. Rev. Lett.* – 1999b. – № 82 (23). – P. 4671–4674.

3. Vinogradova O. I. Drainage of a thin liquid film confined between hydrophobic surfaces / O. I. Vinogradova / *Langmuir.* – 1995. – № 11 (6). – P. 2213–2220.

4. Vinogradova O. I. Slippage of water over hydrophobic surfaces / O. I. Vinogradova // *Int. J. Mineral Proc.* – 1999. – № 56(1–4). – P. 31–60.

КОРРОЗИОННАЯ СТОЙКОСТЬ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ Cu–Al, ПОЛУЧЕННЫХ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВЫМ МЕТОДОМ

Гречанюк Н. И.¹, Гречанюк В. Г.², Витовецкая Т. В.³

¹*Институт проблем материаловедения имени Францевича НАН Украины*

²*Киевский национальный университет строительства и архитектуры
Воздухофлотский проспект, 31*

³*НПП «Элтехмаш», г. Винница, Ватутина, 25, e-mail: eltechnic777@ukr.net*

К сплавам на основе меди выдвигаются требования по повышению механических свойств и коррозионной стойкости в условиях работы в агрессивных средах. Механические свойства при комнатной температуре значительно повышаются при легировании меди алюминием. Вместе с тем для использования в промышленности композиционных материалов Cu–Al необходимо определить как будут изменяться их физико-химические свойства и коррозионная стойкость в зависимости от содержания алюминия.

Для исследования физико-химических свойств получали градиентный конденсат Cu–Al при одновременном испарении меди и алюминия из двух независимых источников с последующей конденсацией на подложку из листовой стали марки Ст3. Поверхность под-

ложки обрабатывали до шероховатости $0,63-1,2R_a$. Полученный конденсат Cu–Al разрезали на образцы необходимых размеров, которые использовали для исследования свойств. Концентрация алюминия в конденсате менялась от 0 до 10 % масс.

Согласно диаграмме состояния системы Cu–Al, область однофазного твердого раствора соответствует содержанию Al до 9,7 % масс. Фазовый состав вакуумных конденсатов, полученных методом электронно-лучевого испарения–конденсации, несколько отличный от диаграммы фазового равновесия. Такое различие обусловлено особенностью метода и связано с образованием пресыщенных твердых растворов, обуславливающих неравновесность системы и ее переход к равновесному состоянию.

Рентгенографические и электронно-микроскопические исследования показали, что твердые растворы алюминия в меди (α -фаза) образуются в области концентраций алюминия до 6 % масс. При содержании алюминия более 6 % конденсаты состоят из зерен α -твердого раствора и γ_2 -фазы (рис. 1).

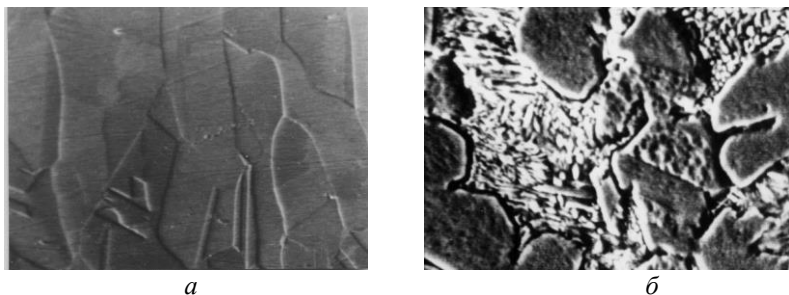


Рис. 1. Микроструктура конденсированных материалов Cu–Al:
а) Cu – 4 % масс. Al ($\times 600$); б) Cu – 8 % масс. Al ($\times 800$)

Это свидетельствует о неравновесности исходной структуры вакуумных конденсатов Cu–Al при концентрации алюминия до 6 % и переходом системы к равновесному состоянию при повышении содержания алюминия более 6 %. Легирование меди алюминием уменьшает размер зерна от 35–40 мкм в конденсате чистой меди до 15 мкм в конденсате Cu – 6 % масс. Al. Твердый раствор алюминия в меди имеет гранецентрированную кубическую решетку, параметр которой увеличивается при повышении концентрации алюминия в меди до 6 % масс. что связано с большими размерами атомного радиуса алюминия по сравнению с медью. При концентрации алюминия более 6 % масс. в вакуумных конденсатах появляется новая фаза, параметры решетки которой близки к $a = 0,87052$ нм и соответствуют составу Cu_9Al_4 .

Электрическое сопротивление конденсаторов Cu–Al закономерно повышается с увеличением концентрации алюминия в композитах. Так, при содержания алюминия 6 % масс. в КМ Cu–Al электрическое сопротивление почти в 7 раз превышает этот показатель для конденсированной меди.

В связи с образованием твердого раствора алюминия в меди микротвердость конденсаторов Cu–Al повышается с увеличением концентрации Al. При концентрации алюминия 6 % масс. в композитах Cu–Al микротвердость превышает почти в 2 раза микротвердость чистой конденсированной меди. Поскольку плотность алюминия меньше чем у меди, то с увеличением концентрации в композитах Cu–Al алюминия, плотность системы закономерно уменьшается.

Легирование меди алюминием приводит к значительному повышению пределов прочности и текучести по сравнению с аналогичными параметрами для чистой меди. В то же время относительное удлинение меняется не так существенно. После отжига при температуре 950 °С в течение 3 ч пределы прочности и текучести незначительно уменьшаются, относительное удлинение возрастает.

Композиционные материалы Cu–Al с различным содержанием алюминия, как показали исследования, отличаются по структуре, что приводит к их различиям в электрохимическом отношении. Поверхность конденсаторов с содержанием алюминия до 6 % масс. представляет собой микрогетерогенную систему. Микрогетерогенность оказывается на атомарном уровне в связи с разной термодинамической активностью меди и алюминия и на уровне локальных нарушений эквипотенциальности за счет наличия градиента концентраций, дефектов структуры, участков механических повреждений и т.п. При появлении γ_2 -фазы в конденсатах, содержащих более 6 % масс. Al, микрогетерогенность выступает как фон, а поверхность конденсаторов становится макронеоднородной, причем в этом случае гетерогенность определяется соотношением размеров кристаллитов твердого раствора α - и γ_2 -фазы.

Переход от микро- до макрогетерогенности и существенные различия в электрохимическом поведении указанных фаз приводят к снижению термодинамической устойчивости двухфазных конденсаторов Cu–Al и влияет на их коррозионную стойкость.

Коррозионные испытания проводили гравиметрическим методом в дистиллированной воде, которая по составу соответствует дождевой, в статических условиях в течение 100 ч.

Проведенные испытания композиционных материалов Cu–Al с различным содержанием алюминия показали увеличение потерь массы с повышением содержания алюминия (рис. 2).

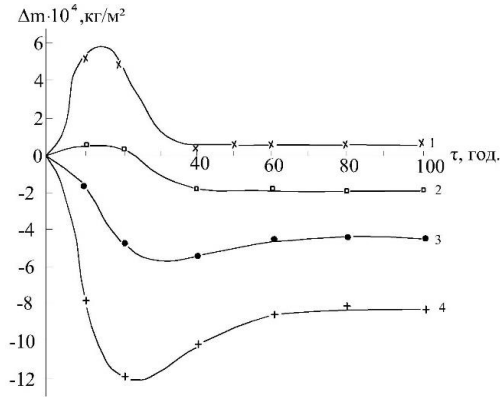


Рис. 2. Изменение массы образцов конденсаторов Cu–Al в процессе гравиметрических испытаний в дистиллированной воде в статических условиях:
 1) Cu – 2 % масс. Al; 2) Cu – 4 % масс. Al;
 3) Cu – 6 % масс. Al; 4) Cu – 8 % масс. Al

Наибольшие изменения массы происходят в первые 40 часов испытаний, после чего наблюдается стабилизация процесса. Для конденсаторов с содержанием алюминия до 6 % масс. потери массы небольшие. Повышение концентрации алюминия в КМ Cu–Al до 8 % масс. приводит к резкому увеличению потерь массы, свидетельствующее о снижении коррозионной стойкости конденсаторов в связи с появлением γ_2 -фазы.

Анализ коррозионной среды показал, что с увеличением концентрации алюминия в конденсатах от 2 % масс. до 10 % масс., закономерно повышается содержание ионов Al_3^+ в среде, что особенно заметно для концентрации алюминия в образцах 8 % масс. и более.

ПОЛУЧЕНИЕ ВЫСОКОЧИСТЫХ МОЛИБДЕНА И ВОЛЬФРАМА МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОЙ ПЛАВКИ

Гречанюк И. Н.

НПП «Элтехмаш», г. Винница, Ватутина, 25, e-mail: eltechnic777@ukr.net

В работе показана возможность получения высокочистого вольфрама из вольфрамового концентрата методом электронно-луче-

вой плавки. Мировые запасы WO_3 составляют около 1,5 млн т. Годовое производство вольфрамовых концентратов превышает 20 тыс. т. Наибольшими запасами WO_3 обладают Канада (310 тыс. т), Корейская Республика (208 тыс. т) и США (135 тыс. т).

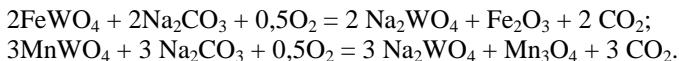
В таблице 1 представлен химический состав вольфрамовой руды.

Таблица 1

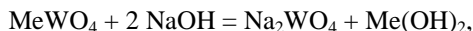
Химический состав вольфрамовой руды

Comp.	WO_3	Sn	Ca	As	Mo	S	Ba	Sb	Fe	Mn	Total
Cont, %	69,69	0,65	1,16	0,01	0,015	0,68	0,01	0,05	7,68	6,02	86,02

Вольфрамовый минерал относится к группе вольфраматов $(FeMn)WO_4$ и представляет собой твердый раствор вольфраматов железа и марганца. Эти минералы имеют черный цвет, обладают высокой плотностью ($7,1-7,9 \text{ г/см}^3$) и содержат до 76,3–76,8 % триоксида вольфрама. По традиционной технологии разложение вольфрамового концентрата производят путем спекания его с содой при температуре 800–900 °С во вращающихся печах:

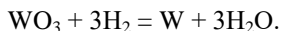


Богатые содержанием WO_3 вольфрамовые концентраты (65–70 % WO_3) разлагаются 25–40 % раствором гидроксида натрия при температуре 110–120 °С.



где Me – Fe, Mn.

Дальнейшая обработка растворимого Na_2WO_4 заключается в последовательном удалении примесей в виде нерастворимых соединений, выпадающих в осадок. Восстановление триоксида вольфрама описывается следующей суммарной реакцией:



Восстановление проводят в две стадии соответственно при температурах 750 и 900 °С.

В работе Ю.М. Королева «Фторидный передел в технологии вольфрама» (Москва, 2018) описана принципиально новая технология производства беспористых полуфабрикатов и готовых изделий из вольфрама нелIMITированных размеров. Фторидный передел в технологии вольфрама базируется на получении гексафторида вольфрама и его газофазном восстановлении водородом на нагретой подложке при

полном кругообороте фторсодержащих компонентов и водорода, что обеспечивает экологическую безопасность производства, а также отсутствие расходуемых реагентов и складированных отходов. Приведенная обобщенная технология получения порошка вольфрама является высокопроизводительной, однако достаточно энергоемкой из-за многостадийности его получения.

Весьма интересным является применение электронно-лучевой технологии для получения вольфрама по одностадийной или двухстадийной технологии на одном и том же типе электронно-лучевого оборудования. Такой опыт имеется при получении высокочистого молибдена. В состав вольфрамовой руды кроме WO_3 входят оксиды SnO , CaO , BaO , SrO и MoO_3 . Суть электронно-лучевой технологии заключается в удалении оксидов из вольфрамовой руды путем испарения, так как они обладают существенно более высокой упругостью пара по сравнению с чистым вольфрамом.

Сера и сурьма, при электронно-лучевом переплаве обычно удаляются до 5 Ppm. Практически аналогичным образом ведут себя оксиды бария и кальция.

Рассмотрим более подробно поведение триоксида вольфрама и оксидов железа и марганца при электронно-лучевом переплаве. Температура плавления вольфрама $3420\text{ }^\circ\text{C}$, а кипения около $5680\text{ }^\circ\text{C}$. Согласно литературным данным температура плавления триоксида вольфрама составляет $1473\text{ }^\circ\text{C}$, температура кипения – приблизительно $1670\text{ }^\circ\text{C}$. Для WO_2 характерны следующие значения: $t_{пл}$ около $1500\text{ }^\circ\text{C}$, $t_{кип}$ – около $1700\text{ }^\circ\text{C}$. Указанные оксиды являются нестабильными и легко разлагается под воздействием электронного луча на вольфрам и кислород. Последний удаляется с помощью откачной системы установки. Вольфрам при этом практически не испаряется, учитывая более трехкратную разницу в температурах кипения вольфрама и соответствующих оксидов. Оксид кальция (CaO) является достаточно стабильным оксидом: температура плавления – $2580\text{ }^\circ\text{C}$; температура кипения – $2850\text{ }^\circ\text{C}$. Температура кипения его в два раза ниже по сравнению с вольфрамом, что позволяет удалить его в виде паров CaO при плавке руды.

Оксиды железа FeO , Fe_3O_4 и Fe_2O_3 разлагаются под действием электронного луча соответственно при температурах 1360 , 1540 и $1565\text{ }^\circ\text{C}$ на кислород и железо. Температура плавления железа – $1539\text{ }^\circ\text{C}$; температура кипения – $2870\text{ }^\circ\text{C}$. Температура кипения железа в два раза ниже, чем у вольфрама, что также позволяет удалить его из вольфрама без существенного испарения последнего.

Из всех оксидов марганца: MnO , Mn_2O_5 , Mn_3O_4 , MnO_2 наиболее стабильным является MnO . Однако, он легко разлагается в

вакууме на марганец и кислород. Температура плавления марганца 1495 °С, кипения – 2080 °С, что в 2,5 раза ниже этих показателей для вольфрама. Поэтому он достаточно легко удаляется при плавлении вольфрамовой руды.

На рис. 1 представлен общий вид установки L4, на которой производится получение вольфрама или молибдена. Размеры выплавляемых слитков диаметром 60–300 мм, длина – 2900 мм; размер слябов от 40×40 до 300×300 мм, длина – 2900 мм.

Электронно-лучевая установка L4 предназначена не только для электронно-лучевого переплава высокочистых металлов и сплавов, но и в том числе интерметаллидов, рафинирования отходов металлических сплавов (например, жаропрочных) и других задач.



Рис. 1. Общий вид установки L4

Производительность установки до 300 т слитков или слябов в год. В настоящее время разработана конструкторская документация на усовершенствованную установку L4.1, которая оснащена четырьмя мощными (300 кВт каждая) электронно-лучевыми газоразрядными пушками, новой мощной откатной системой и предназначена в основном для переплава тугоплавких металлов и сплавов, рудных концентратов, получения W и Mo непосредственно из оксидов и т.п.

ДО ПИТАННЯ ПРО ВИЗНАЧЕННЯ В'ЯЗКОПРУЖНОЇ ДЕФОРМАЦІЇ ПОЛІМЕРНОГО МАТЕРІАЛУ

Кравчук О. А., Синюк О. М., Кравчук А. Ю.
Хмельницький національний університет

Згідно з розробленою в [1, 2] концепції проектування обладнання для переробки полімерних відходів, враховує зміну надмолекулярної структури полімерного матеріалу та анізотропію його властивостей при створенні у ньому складного пружно-деформівного стану, визначимо схему переробки полімерних відходів (рис. 1).

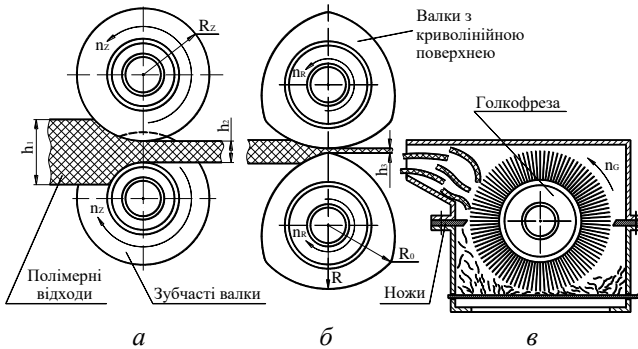


Рис. 1. Схема перетворення полімерних відходів на частинки:
а) вузол зубчастих валків; б) вузол валків з криволінійною поверхнею;
в) вузол голкофрези

Як видно з рис. 1 на першому етапі полімерні відходи оброблюються на зубчастих валках, де вони розтягуються і стискається; на другому етапі полімерні відходи з послабленою структурою оброблюються на пристрої із валками профілю Рело, де вони піддаються деформаціям стиску та зсуву; на третьому етапі полімерні відходи із частково зруйнованою структурою оброблюються на голкофрезовому пристрої, де вони остаточно руйнуються в місцях, які були найбільш послаблені на попередніх етапах.

Для визначення раціональних конструкційних параметрів перероблювальних пристроїв та технологічних режимів їх роботи розглянемо процеси деформації полімерного матеріалу в цих пристроях (рис. 2). В пристрої із зубчастими валками матеріал спочатку витягується, а потім стискається, що дозволяє створити і зафіксувати в матеріалі орієнтовану надмолекулярну структуру. Після чого орієн-

тований полімерний матеріал подається в пристрій із валками Рело, де він піддається деформаціям стиску і зсуву.

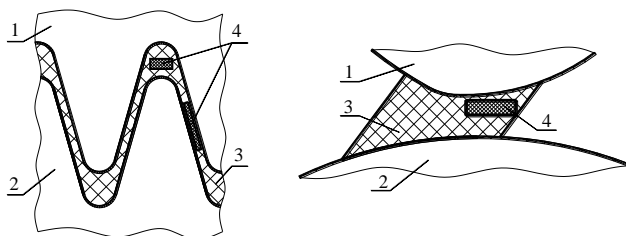


Рис. 2. Схема деформації полімеру між зубчастими валками (а) і валками профілю Рело (б): 1, 2 – верхній і нижній валки; 3 – полімерні відходи; 4 – нескінченно малий об'єм полімер

Специфіка полімерів обмежує застосування методів з опору матеріалів для визначення міцності і тому постає необхідність внесення до них суттєвих корективів. В основу теорії міцності і деформування полімерних матеріалів повинно бути покладено отримані з дослідів закономірності щодо впливу фактора часу, температури, вологості, анізотропії та інші.

Полімери, що є пружно-в'язко-пластичними матеріалами, властива нестабільність структури в часі і при змінній температурі. Їхня міцність і деформація змінюються в часі при постійно діючих, ступінчатих та змінних навантажень. Під впливом навантаження в полімерних матеріалах виникають миттєві пружні деформації і деформації, що розвиваються в часі, – в'язкопружні та пластичні. Розглядається два типи деформації, що створюються перероблювальним обладнанням в полімерному матеріалі: в'язкопружний та пластичний (руйнуючий). За зовнішнім результатом вони ідентичні, в обох випадках відбувається зміщення надмолекулярних структур, макромолекул або їх ланцюгів, але за сутністю ці деформації різні. В процесі в'язкопружного деформування зміщення зумовлюється тепловими флуктаціями і здійснюються поступово, по мірі вивільнення місця, тому в'язкопружна деформація не пов'язана з порушенням цілісності та початкової структури полімеру і для її розвитку вимагається лише час. В'язкопружні деформації незворотні як і пластичні, але вони не руйнують структуру полімеру, тому його пружні властивості після в'язкої деформації не змінюються, а при зміні знака зусилля або підвищення температури в'язкопружна деформація може бути зведена до нуля.

Пластичні деформації не зникають після повного розвантаження протягом необмеженого великого періоду часу. Величина та

швидкість розвитку в часі пластичної деформації залежать від величини й часу дії навантаження. Зростання цих деформацій пояснюється прогресуючим в часі виникненням і розвитком місцевих руйнувань.

Література

1. Скиба М. Є. Структурно-механічна модель полімерних виробів, отриманих литтям під тиском / М. Є. Скиба, О. М. Синюк // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2014. – № 6 (219). – С. 27–33.

2. Синюк О. М. Математична модель анізотропних властивостей полімерних матеріалів / О. М. Синюк // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2015. – № 1 (221). – С. 12.

ВИКОРИСТАННЯ НАНОРОЗМІРНОГО ПОРУВАТОГО КРЕМНІЮ ДЛЯ ФОТОПЕРЕТВОРЮВАЧІВ

Левінзон Д. І., Хрипко О. С.

Запорізький національний університет

м. Запоріжжя, вул. Жуковського, 66, e-mail: hripkoos@gmail.com

На сьогодні ПК використовується та розглядається як перспективний матеріал для кремнієвої сонячної енергетики завдяки малому значенню коефіцієнта відбиття, ефектів фотолюмінесценції, модуляції ширини забороненої зони в широкому діапазоні енергій.

Застосування поруватого кремнію (ПК) у фотоперетворювачах має дві головні перспективи. Перша з них пов'язана з ефектом багаторазового відбивання від фронтальної поверхні та багаторазового повного внутрішнього відбивання від структурних меж. Завдяки цьому збільшується ефективна довжина оптичного шляху всередині сонячного елемента, що дає змогу ефективніше використовувати падаюче випромінювання та керувати відбивальними та поглинальними властивостями матеріалу. Друга перспектива базується на гетеруючій здатності пористого кремнію.

Нами досліджувалось використання в сонячних елементах пористого кремнію в якості гетеруючого покриття на текстурованій поверхні та вплив на їхні параметри текстурування поверхні під час її анізотропного розчинення.

Для виготовлення сонячних елементів було використано пластини монокристалічного кремнію діаметром 100 мм, вирощеного методом Чохральського, *n*-типу електропровідності, леговані бором, з

питомим опором 4 Ом·см, завтовшки 280 мкм та кристалографічною орієнтацією поверхні (100) [1]. Хімічна обробка пластин здійснювалась у перекисно-кислотній ($\text{HCl}:\text{H}_2\text{O}_2:\text{H}_2\text{O} = 1:1:5$) та перекисно-аміачній ($\text{NH}_4\text{OH}:\text{H}_2\text{O}_2:\text{H}_2\text{O}=1:1:5$) сумішах. Потім пластини промивались у деіонізованій воді та сушилися у центрифугі.

Мікрорельєф на поверхні кремнію був отриманий під час її анізотропного розчинення у 9-процентному водному розчині КОН при температурі 70 °С. Пірамідальний рельєф утворюється за перші 10–20 с травлення. Протягом цього часу виникає більш-менш однорідний рельєф, який складається з пірамід заввишки 20–40 нм. Висоту пірамід обчислювали за формулою $a = \sqrt{1/2l}$. Однорідність рельєфу зберігається при температурі травлення кремнію 70–76 °С, але при вищих температурах поруч із фоновими пірамідами спостерігаються такі, що мають висоту понад 1 мкм. Їхня кількість становила від 5 % до 15 %. Збільшення часу травлення сприяє інтенсивному зростанню пірамід. Так, зі збільшенням часу травлення від 2 хв до 12 хв при температурах 70–72 °С їхня висота зростає майже в 7 разів. Вплив температури від 82 °С до 92 °С виявляється не тільки у зростанні висоти пірамід, але й у виникненні значної кількості (25–30 %) нових фігур травлення заввишки 2–5 мкм.

Співвідношення геометричних розмірів відносно рельєфу та довжини хвилі променів розділяє рельєфи на поглинальні та відбивальні. Якщо геометричний розмір рельєфу перевищує довжину хвилі випромінювання, то діють закони геометричної оптики, тобто спостерігаються ефекти багаторазового відбивання. Якщо висота рельєфу менша за довжину хвилі випромінювання або дорівнює їй, то така поверхня є відбивальною.

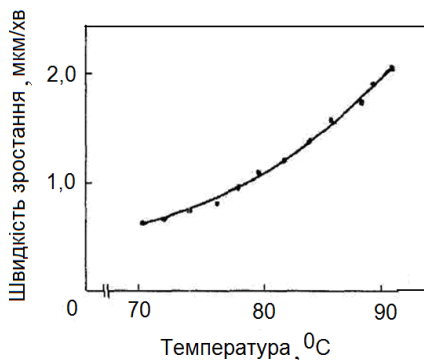


Рис. 1. Температурна залежність швидкості зростання пірамід у 9 % КОН

На рис. 1 зображено експериментальну залежність швидкості зростання пірамід від температури травника, яка має експоненціальний характер, що збігається з основними положеннями теорії розчинення твердих тіл. Значення швидкості травлення містяться в межах 0,7–2,1 мкм/хв.

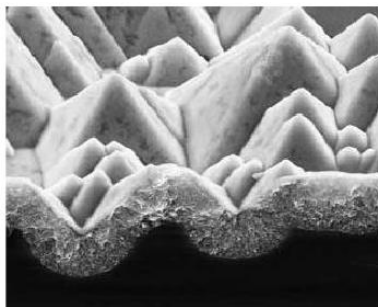


Рис. 2. Скол структури сонячного елемента з пористим кремнієм на текстурованій поверхні

Таблиця 1

Параметри сонячних елементів

Номер	J_{sc} , мА/см ²	U_{oc} , мВ	F	η , %
С-1	36,0	597	78,0	16,8
С-2	36,1	599	77,5	16,5
С-3	36,6	621	79,3	17,4
С-4	34,2	605	78,4	15,5

Таким чином, встановлено, що створення наноструктурованого пористого кремнію густиною 1,54–1,62 г/см³ можуть сприяти гальмуванню процесів твердотільної дифузії легуючих домішок із сильно-легованих у слаболеговані шари та виявляють гетеруючі властивості до точкових дефектів і домішок, на текстурованій поверхні у вигляді пірамід травлення призводить до збільшення співвідношення геометричних розмірів рельєфу та довжини хвилі променів до спектрального інтервалу, що приводить до ефекту багаторазового відбивання і покращенню параметрів фотоперетворювачів.

Література

1. Пат. 85399. Спосіб отримання сонячних елементів на пористому кремнію / С. Л. Хрипко, В. В. Кідалов, В. О. Дем'яненко-Мамонова. – № U201206440 ; заявл. від 28.05.2012, Бюл. – № 22.

ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ФАЗОВЫХ ПЕРЕХОДОВ В НИТРАТАХ ДВУХВАЛЕНТНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Коломоец А. Г., Хрипко С. Л.

Запорожский национальный университет, e-mail: kolombozgia@gmail.com

Как было установлено нами ранее, в нитратах бария $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, стронция $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ и свинца $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ осуществляется цепочка фазовых переходов $\text{Pm}\bar{3}\leftrightarrow\text{Pa}\bar{3}\leftrightarrow\text{P}2_1\bar{3}$ [1]. Фазовый переход $\text{Pm}\bar{3}\leftrightarrow\text{Pa}\bar{3}$ является чисто трансляционным и происходит с потерей трансляции вдоль одного из основных направлений в кубе и сопровождается увеличением в восемь раз элементарной ячейки [1]. Фазовый переход $\text{Pm}\bar{3}\leftrightarrow\text{P}2_1\bar{3}$ происходит с потерей центра инверсии и является фазовым переходом типа смещения [1]. Фазовые переходы $\text{Pm}\bar{3}\leftrightarrow\text{Pa}\bar{3}$ в нитратах двухвалентных элементов осуществляются при высоких температурах, в то время как фазовые переходы $\text{Pm}\bar{3}\leftrightarrow\text{P}2_1\bar{3}$ являются низкотемпературными.

Известно, что нитраты бария, стронция и свинца при комнатной температуре обладают аномально большими значениями пьезооптических коэффициентов, благодаря чему эти материалы могут найти применение в пьезооптических датчиках.

Согласно нашему предположению, к аномально большим значениям пьезооптических коэффициентов в нитратах двухвалентных элементов, а также к реализации в них цепочки фазовых переходов $\text{Pm}\bar{3}\leftrightarrow\text{Pa}\bar{3}\leftrightarrow\text{P}2_1\bar{3}$ приводит особая подвижность групп NO_3^- [2].

С целью получения дополнительной информации о природе низкотемпературных фазовых переходов в нитратах двухвалентных элементов и влияние особой подвижности групп NO_3^- на перестройку их структуры нами были исследованы температурные зависимости диэлектрической проницаемости ϵ и тангенса угла диэлектрических потерь $\text{tg}\delta$ для нитратов бария, стронция и свинца в области низких температур. На рис. 1 представлены температурные зависимости ϵ и $\text{tg}\delta$ для образцов нитрата свинца $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ориентации [111]. Из рисунка видно, что на частоте 1 ГГц на кривой $\epsilon(T)$ в окрестности низкотемпературного фазового перехода в нитрате свинца (253 К) имеет место довольно большой максимум диэлектрической проницаемости. С повышением частоты величина этого максимума уменьшается, и на частоте 10 кГц эта аномалия принимает вид «ступеньки».

В случае нитрата свинца дисперсия диэлектрической проницаемости в районе низкотемпературного фазового перехода имеет вид, близкий к дисперсии диэлектрической проницаемости в случае сложных перовскитов с размытыми фазовыми переходами.

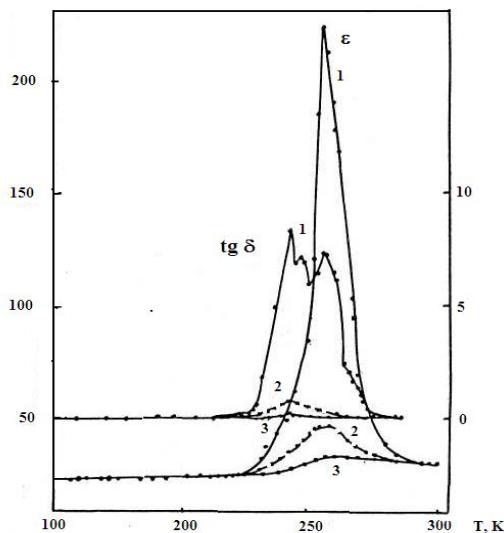


Рис. 1. Температурные зависимости ϵ и $\text{tg } \delta$ для нитрата свинца направления [111] при частотах прикладываемого поля 1 кГц (1), 5 кГц (2), 10 кГц (3)

В кристаллах сложных перовскитов на кривых $\epsilon(T)$ в области фазового перехода наблюдается максимум диэлектрической проницаемости, который с повышением частоты уменьшается по величине, одновременно сдвигаясь в область высоких температур. Известно, что в перовскитах осуществляются фазовые переходы типа смещения, а описанная дисперсия диэлектрической проницаемости объясняется релаксационными явлениями, связанными с существованием, так называемых областей Кёнцига. Области Кёнцига – мельчайшие области в кристалле, в которых благодаря тепловым флуктуациям в окрестности фазового перехода возникает или исчезает спонтанная поляризация.

В случае нитрата свинца подобную дисперсию ϵ в районе фазового перехода можно объяснить релаксацией групп NO_3^- . Под релаксацией групп NO_3^- мы понимаем, во-первых, реориентационные колебания групп NO_3^- , как единого целого, вокруг оси третьего порядка; во-вторых – периодические смещения атома азота относительно плоскости трёх атомов кислорода, приводящие либо к плоской, либо к пирамидальной форме группы NO_3^- . Энергия активации, посчитанная по смещению максимума диэлектрической проницаемости, довольно велика – она составляет величину, превышающую 2 эВ. Это подтверждает предположение о релаксации групп NO_3^- в районе фазового

перехода на частоте 1 кГц, так как такие величины энергий активации характерны для тяжёлых ионов.

Интересной особенностью, характерной для исследуемых кристаллов, является наблюдение двух максимумов на температурных зависимостях $\text{tg}\delta(T)$: один из них имеет место при температурах фазового перехода, другой – сдвинут в область низких температур. С повышением частоты первый максимум исчезает (он не наблюдается уже на частоте 10 кГц), второй – уменьшается по величине, не изменяя (или почти не изменяя) своего положения по температуре.

Таким образом, в случае нитратов двухвалентных элементов, по-видимому, максимум $\text{tg}\delta$, лежащий в низкотемпературной области, связан с формированием доменной структуры, а максимум же $\text{tg}\delta$, совпадающий по температуре с температурой максимума (температура фазового перехода), связан, по-видимому, с релаксацией групп NO_3^- . Его постепенное «исчезновение» с повышением частоты свидетельствует о том, что с повышением частоты механизм диэлектрических потерь, связанный с тепловой поляризацией, которая обусловлена реориентационными колебаниями групп NO_3^- вокруг оси третьего порядка, постепенно исчезает.

Литература

1. Specific figures of twinning in divalent nitrates / E. F. Dudnik, A. G. Kolomoets // *Crystallography reports*. – 2005. – V. 50, No 3. – P. 456.
2. Searching for order parameter of low-temperature phase transitions in divalent nitrates / A. G. Kolomoets, S. L. Khrypko // *JNEP*. – to be published.

SOLAR ELEMENTS ON LOW-DIMENSIONAL STRUCRURE AND THIN LEADING OF OXIDE WITH LOW SURFACE RESISTANCE

Svitanko N. V., Khrypko S. L.

Zaporizhzhia National University, Zaporizhzhia, st. Zhukovskiy, 66, e-mail:ur9qq@ukr.net

The aim of our work is to create devices on based porous silicon structures, namely – photoconverter for solar batteries and research their characteristics to study physical phenomena and processes that occur in them.

One of the promising trends in modern semiconductor technology is the use of low-temperature electrochemical processes in realizing basic

organization the operations of the technological cycle of production of semiconductor devices and integrated microcircuits. Today are mainly used, electrochemical polishing, etching, film coating etc. Improved anodic oxidation methods that allow production dielectric film for masking and surface passivation and electrochemical doping of semiconductors.

Now technology in combined with surface science, provide significant potential to contribute to sustainable energy systems, which let to more efficient use of existing energy sources that can qualitatively new solutions towards new sources and energy systems. This creates a lot of attention in the creation of such systems not only in academic circles, but also among investors, governments and industry. The motivation for the use of nanostructured materials for solar batteries is to develop nanotechnology. There is a need to use nanostructured surfaces light harvesting or antibacterial materials. Nano-porous materials such as porous silicon and nanocomposite structures play an important role in converting solar energy [1], and the etching of semiconductors plays a major role in the production of micro- and nano-porous clusters [2].

Of particular interest to researchers is the possibility of obtaining in way low-temperature electrochemical treatment promising new kinds of semiconductor materials, particularly porous silicon.

The porous silicon obtained by method etching silicon in solutions of hydrofluoric acid is formed in a matrix in a controlled network of cavities (pores) of different morphology, size and orientation. The resulting silicon nanocrystals are characterized by some specific and unique properties. Thus, developed adjustable surface of porous silicon makes it promising for manufacturing super sensitive gas, liquid sensors, etc.

The use of porous silicon in combination with established its surface oxides SiO_2 and thin top oxide can solve such actual technological problems as the formation of thick dielectric films, deep doped layers and the wide films which widely used as a transparent ohmic electrodes in solar batteries, and also allows you to make efficient gettering unwanted impurities in the functioning actual instrument layers.

Found that nanocrystalline silicon is a photoluminescence in part of the visible range of light. So on this basis, unlike single-crystal silicon can to be created optoelectronic instruments different purposes: photodetectors, emitters, LEDs, displays and more.

Creating a porous silicon structures with a fairly wide range of values of the characteristic parameters made possible through the use of different methods for their preparation. For electrochemical etching of silicon and efficient temperature control of the electrolyte, continuous recovery his concentration near to the surface of the silicon sample and

control of topographic features surface of porous silicon, we have developed and manufactured the installation.

One of the effective ways to increase factor of useful activity photoconverter is the use of wide-gap semiconductors, for example thin leading of oxide (TLO) In_2O_3 , SnO_2 , ZnO , which have value band gap (E_g) of 2,0–3,7 eB.

Researching of electrical properties of films $\text{SnO}_2:\text{F}$, obtained by method of spray pyrolysis. The value of surface resistivity and specific resistance decreases monotonically with increasing concentrations of fluoride in the initial solution. Minimum value of surface resistance $R_{suf} = 1,85 \text{ Om/cm}^2$ and resistivity $\rho = 2,40 \text{ Om}\cdot\text{cm}$ are achieved when the concentration of $N_F = 17 \text{ wt. \%}$ and a temperature of the substrate surface $t = 460 \text{ }^\circ\text{C}$. Further increase in the concentration of N_F results to the growing of the resistance films (Fig. 1).

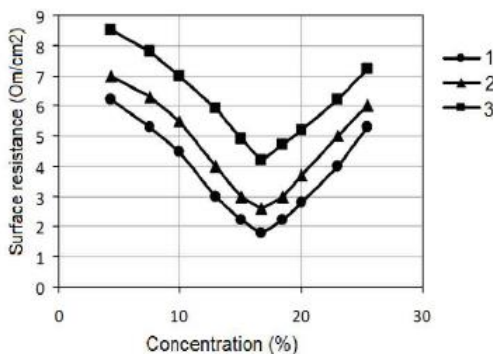


Fig. 1. Dependencies surface resistance from concentration carrier of fluoride with thickness films $\text{SnO}_2:\text{F} - 600 \text{ nm}$ for different temperature deposition: 1 – 460 °C, 2 – 500 °C, 3 – 380 °C

Research transmission and reflection spectra of films $\text{SnO}_2:\text{F}$, manufactured with different concentrations of fluoride in the substrate temperature 460 °C showed that with increasing bandwidth fluorine content increases and reaches a maximum value in the wavelength range 700–1100 nm. Thus, at a fluorine concentration of 15%, the transmittance is 82 %, and at 25 % it is 88 %, respectively. Reduced transmission in the infrared range, in our opinion, may be associated with increased levels doped films of fluorine. At wavelengths of 500–1000 nm film $\text{SnO}_2:\text{F}$ have a better reflection than film with fluoride concentrations of 5 %, but the wavelengths of 1500 nm, the reflection is minimal (20 %) for films with a fluoride concentration of 5 %.

Thus, the demonstrated possibility of producing thin films of $\text{SnO}_2:\text{F}$ using the technology of spray – pyrolysis alcohol-water solution based SnCl_4 . The resulting film thickness of 600 nm are sufficiently satisfactory electro-mentioned parameters: surface resistance – $1,85 \text{ Om/cm}^2$, specific resistivity – $2,4 \text{ Om}\cdot\text{cm}$, the mobility of carrier – $37 \text{ cm}^2/(\text{V}\cdot\text{s})$, the concentration of carrier – $5\cdot 10^{21} \text{ cm}^{-3}$, optical transmission – 85 %.

Measurement current–voltage characteristic (CVC) solar elements was carried out under conditions of power light 1000 W/m^2 and a temperature of $18 \text{ }^\circ\text{C}$. Energy conversion efficiency (ECE) solar elements efficiency reached 17.1 %.

Retrieved an ECE, which amounted to 17,1 % of the solar elements on porous silicon. As used anti beating covering wide-gap semiconductors SnO_2 doped fluorine.

In our opinion some improvement options can be explained by an increase in active surface area plane of the porous silicon, which reduces the loss of light on the boundary aircrystal and limits the generation of additional photocarrier in porous silicon because of more width of prohibited zone than in the monocrystalline silicon.

References

1. Solar panels are created on the basis of low-dimensional nanocomposite structures / S. L. Khrypko et al. // Journal of Nano- and Electronic Physics. – 2016. – Vol. 8, № 4. – P. 04071-1–04071-10.

2. Khrypko S. L. Investigation of the Solar Cells with Films of Porous Silicon and β -Diketonates // Jour. of Crystallization Process and Technology. – 2013. – Vol. 3, № 3. – P. 81–86.

SCIENTIFIC FOUNDATIONS FOR THE CREATION OF HIGHLY ENTROPIC NANOCOATINGS FOR CUTTING TOOLS T12A

Kostyuk G. I., Voliak E. A., Torosyan G. D.

*National Aerospace University named by N. Ye. Zhukovsky «KhAI», Ukraine
Kharkiv, Chkalov str., 17, 61070, e-mail: g.kostyuk@khai.edu*

The possibility of creating high-entropic nitride, carbide, boride and oxide coatings on a solid T12A alloy was researched, and the possibility of applying nitrides, carbides, borides and oxides of hafnium, zirconium, molybdenum, tungsten, yttrium and nickel was considered. For that, on the basis of the joint problem of thermal conductivity and thermoelasticity, the volume of grain and the depth of occurrence for the elements considered, as well as nitrogen, carbon, boron and oxygen were determined. For nitrogen volume for low energies of the order of 200 eV corresponds to the nanograins, whereas at higher energies it exceeds them, the depth of occurrence of the volume in the first case lies in the range $8,6 \cdot 10^{-10}$ – $3,9 \cdot 10^{-9}$ m – the minimum and $2,7 \cdot 10^{-9}$ – $6,8 \cdot 10^{-9}$ m – the maximum.

The production of carbides requires the supply of carbon ions, which can be obtained directly from the carbon electrode by using a magnetron or from gases containing carbon. For carbon, dependences of the grain volume, the minimum depth, and the maximum depth of occurrence allow to obtain a space picture of the formation of grain in the zone of the carbon ion actis. Nanograin can be obtained at ion energies from 200 to 2000 eV, while near 20 keV the probability of its formation is low, and for charge numbers 2 and 3 it is generally impossible. The range of minimum depths of occurrence is $1,2 \cdot 10^{-9}$ – $9,29 \cdot 10^{-8}$ m, and the maximum depth of occurrence is $2,94 \cdot 10^{-9}$ – $1,07 \cdot 10^{-7}$ m. In this case the maximum depth of the zone where the grain is formed is increased, practically up to a ten micrometers, which in the last case forms submicrograin.

For the case of the action of boron ions, the grain size increases: it lies in the range of $4,4 \cdot 10^{-9}$ – $1,364 \cdot 10^{-7}$ m. So, in the last case we deal with submicrograin, the depth of its occurrence: the minimum lies in the range of $1,2 \cdot 10^{-9}$ – $9,29 \cdot 10^{-8}$ m, and the maximum – $2,9 \cdot 10^{-9}$ – $1,07 \cdot 10^{-7}$ m. In this case, the depths of occurrence exceed all the previous ones, so well as the grain size.

The transition to oxygen ions (for the formation of oxides) leads to a significant reduction in grain size to $3,94 \cdot 10^{-9}$ – $1,04 \cdot 10^{-7}$ m, the latter value already corresponds to submicrograin. The range of depths of occurrence of the grain: $7,49 \cdot 10^{-9}$ – $6,4 \cdot 10^{-8}$ m – the minimum and $2,65 \cdot 10^{-9}$ – $7,7 \cdot 10^{-8}$ m – the maximum values.

In the future, depending on which sequence of layers we want to obtain based on the adhesive and strength properties of the coating, we select the surface layer of the coating and their alternation. To fulfill the high-entropy condition, we determine the fraction of hafnium involved in the process, taking into account the requirement which zirconium should not exceed 30 %. Then we estimate the duty cycle of the voltage pulses on the evaporator with the ZrHf20 cathode and the fraction of the remaining components for which it is necessary to have one two-component cathode with a component ratio 50 %/50 % and two evaporators with one-component cathodes (moreover combining in the two-component cathode elements with close partial pressures at the same temperatures). Next, we consider (depending on the chosen sequence of layers), the first layer is external, for it we choose the range of depths: minimal and maximal, and also the grain size. The second in depth will be a layer of compounds, elements (or intermetallic compounds) depending on the nature of the operation of the CT: if the CT works with a shock load, the second layer should be made of pure metal (intermetallic) or a compound that dampens the information of the first layer. The second in depth will be a layer of compounds, elements (or intermetallic compounds) depending on the nature of the CT works: if the CT works with an impact load, than the second layer should be made of pure metal (intermetallic) or from a compound that dampens the information of the first layer. Subsequent layers can be from chemical compounds.

At Fig. 1 for all hafnium ions, all three dependences are shown.

It is seen that the volume corresponding to the NS is realized up to an ion energy of the order of 700–800 eV and a depth: for a minimum of 0 – $2,2 \cdot 10^{-8}$ m; for the maximum – $1,8 \cdot 10^{-9}$ – $3,2 \cdot 10^{-8}$ m. It is seen that with increasing of ion mass, the volumes of NS and the depth of their occurrence are significantly reduced. This trend is tracked for practically all the ions considered. In order for nitrides to form, it is necessary that the charge and energy of the nitrogen ions be suchlike, and the depth of its occurrence were close to that obtained for hafnium (Fig. 1).

Turning to the zirconium (Zr +) dependencies, we find that NS is realized for practically all the energies studied. Moreover at 200 eV the depths of occurrence are: the minimum – 0 – $6,3 \cdot 10^{-10}$ m; the maximum $3,34 \cdot 10^{-9}$ – $5,43 \cdot 10^{-9}$ m. At 2000 eV the minimum – $6,37 \cdot 10^{-10}$ – $5,37 \cdot 10^{-9}$ m;

Maximum – $5,4 \cdot 10^{-9}$ – $1,25 \cdot 10^{-8}$ m. For 20 keV, the minimum depth of occurrence is $4,6 \cdot 10^{-9}$ – $2,48 \cdot 10^{-8}$ m; the maximum is $1,54 \cdot 10^{-8}$ – $3,52 \cdot 10^{-8}$ m.

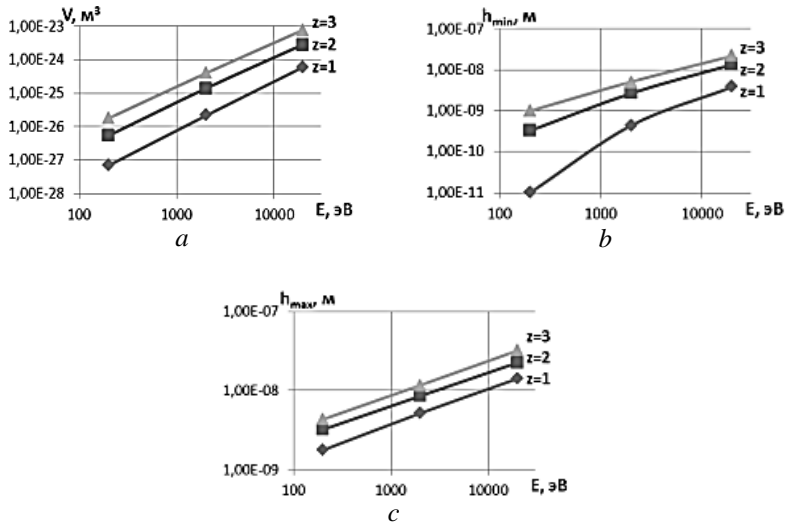


Fig. 1. Dependences of the volume of NS (a), minimal (b) and maximal (c) depth of occurrence of NC under the action of hafnium ions (Zr^+) with the different charge ($z = 1, z = 2, z = 3$) for T12A

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

References

1. Kostyuk G. Prediction of the microhardness characteristics, the removable material volume for the durability period, cutting tools durability and processing productivity depending on the grain size of the coating or cutting tool base material / G. Kostyuk / Proceedings of International scientific-technical conference «Advances in Manufacturing II», May 19–22. – Poznan University of Technology (Poland), 2019. – P. 300–316.

2. Kostyuk G. Study of energy ions, their varieties and charge on temperature, rate of temperature rise, thermal stresses for nanostructures on drone materials / G. Kostyuk, N. Nechiporuk, K. Kostyk // DESSERT 2019 proceedings of 10th International Conference «Dependable Systems, Services and Technologies» (DESSERT'2019), June 5–7, Leeds (United Kingdom), 2019.

3. Kostyuk G. Computer Modeling of the obtaining nanostructures process under the action of laser radiation on steel [Electronic resource] / G. Kostyuk, V. Popov, K. Kostyk // Proceedings of the Second International Workshop on Computer Modeling and Intelligent Systems CMIS–2019, Zaporizhzhia, Ukraine, April 15–19, 2019. – P. 729–743. – Mode of access: <http://ceur-ws.org/Vol-2353/paper58.pdf>

STUDY OF ENERGY IONS, THEIR VARIETIES AND CHARGE ON TEMPERATURE, RATE OF TEMPERATURE RISE, THERMAL STRESSES FOR NANOSTRUCTURES ON STEEL MATERIALS

Kostyuk G. I.¹, Popov V. V.², Bryika O. O.¹

¹National Aerospace University named by N.Ye. Zhukovsky «KhAI»

Kharkiv, Chkalov str., 17, 61070

²Joint Stock Company «FED» Kharkiv

E-mail: ¹g.kostyuk@khai.edu, ²vyvpopov123@gmail.com

Taking as criteria for obtaining nanostructures desired temperature range, the rate of rise of temperature, pressure (thermal stress) and the presence of the catalyst, we can consider the possibility of obtaining nanostructures depending on the physical and technological parameters of flow during processing, which will analyze some of the theoretical and technical task:

I. The model of interaction of streams of ions of different sorts, energy, charge and current densities, which allows:

- to obtain the depth range, which is likely to receive for each of the nanostructures streams separate and evaluate the effect of flow depth;
- calculate the distribution of temperature fields and thermal stresses in the amount of detail;
- to determine the grain size;
- organize the flow of particles so that the maximum amount of items has been filled the fields of temperature and thermal stress (theoretically and technologically);

– determine the amount theoretically nanocluster particles in a quantity of nanoclusters formed in unit time.

II. The theory of the interaction of nanoclusters (nanocrystals) their size, power relations between them and the physical and mechanical properties of nanostructures, which allows you to:

– calculate the size of nanoclusters energy ties with neighboring nanoclusters (grains) and physic-mechanical properties of the nanomaterial;

– to obtain the theoretical dependence of physical and mechanical characteristics of the nanostructures on the grain size, location and nature of their interactions, completeness volume nanostructures.

III. Experimental and theoretical model of grain size due to the physical and mechanical characteristics: micro-hardness; the coefficient of friction; the yield strength; tensile strength; the modulus of elasticity; wear; resistance of cutting tools.

1. Adhesion bond nano-coatings to the base material part (theory).

2. Technical solution: software start flow of ions of different sorts, energy, charge and current densities. Solving these problems will help you find the physical and technological parameters of ion fluxes, which will provide the desired physical and mechanical properties of nanostructures and nanomaterials. Now consider the real possibility of implementing these tasks.

The interaction of charged particles and plasma flows with structural materials related to the implementation of a wide range of processes: collisional, thermal, thermomechanical thermal fatigue, diffusion, thermochemical and plasma, but there are currently no job, taking into account these factors and the more their relationship. These processes influence both on the nature of heat transfer in the target volume and on the surface, so keeping these processes needed in the balance of energy in a volume element of a metal target and a target heat exchange surface, i.e. in boundary conditions.

Studies of temperature stresses at the boundary of nanostructure formation were carried out for ions C, B, N, Al, Ti, V, Cr (Fig. 1), Fe, Ni, Co, Y, Zr, Nb, Mo, Hf, Ta, W, Pt.

With increasing ion charge and ion energy value of their increased slightly, with the exception of aluminum ions, for which the voltage increases to energy 2000 eV, then decline. The voltages range from 10^6 to 10^8 H/m², maximum values are realized for triply charged ions of Hf, Ta, W, Pt and constitute $5,85 \cdot 10^8$ H/m².

The values of thermal stresses on the boundary of the formation of nanostructures even by themselves are not sufficient to produce nanostructures, but together with the action of the other two factors – the temperature and the rate of increase in temperature will significantly accelerate the emergence of nanostructures on the border zone.

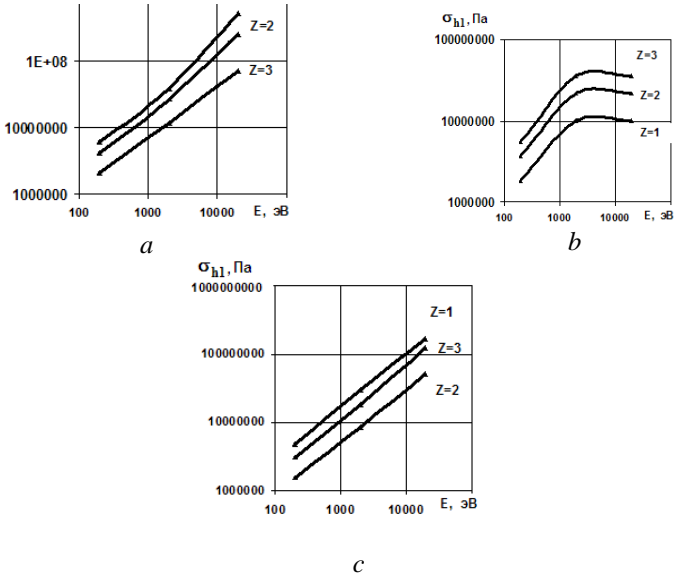


Fig. 1. Plots of the values of thermal stress on the border of nanostructure formation on the charge and energy of the ions:

a) C, B, N; b) Al; c) Ti, V, Cr

For the same ions, the maximum thermal stresses – in nanoclusters were also determined. The magnitude of the stresses increased significantly, about more than an order of magnitude, which, depending on the charge (to an energy of 200 eV) increases, i.e., with increasing charge voltage temperature rise, whereas with increasing energy from $2 \cdot 10^3$ to $2 \cdot 10^4$ eV and increasing the value of the charge of thermal stresses are reduced. Exceptions are ions Hf, Ta, W, Pt, where the energies of 200 eV and 2000, an increase in thermal stress. The dependence of the maximum thermal stresses the energy for almost all of the charges at a maximum ion energy of ions $2 \cdot 10^3$ eV, with the exception of dependence $\sigma = f(E)$ for singly charged ions of Ti, V, Cr, Fe, Ni, Co, Y, Zr, Mo, where the energy increases the value of thermal stress are increasing, due to the small area of the nanostructure formation (nanocluster).

References

1. Kostyuk G. Prediction of the microhardness characteristics, the removable material volume for the durability period, cutting tools durability

and processing productivity depending on the grain size of the coating or cutting tool base material / G. Kostyuk // Proceedings of International scientific-technical conference «Advances in Manufacturing II», May 19–22. – Poznan University of Technology (Poland), 2019. – P. 300–316.

2. Kostyuk G. Study of energy ions, their varieties and charge on temperature, rate of temperature rise, thermal stresses for nanostructures on drone materials / G. Kostyuk, N. Nechiporuk, K. Kostyk // DESSERT 2019 proceedings of 10th International Conference «Dependable Systems, Services and Technologies» (DESSERT'2019), June 5–7, Leeds (United Kingdom), 2019/

3. Kostyuk G. Computer Modeling of the obtaining nanostructures process under the action of laser radiation on steel [Electronic resource] / G. Kostyuk, V. Popov, K. Kostyk // Proceedings of the Second International Workshop on Computer Modeling and Intelligent Systems CMIS-2019, Zaporizhzhia, Ukraine, April 15–19, 2019. – P. 729743. – Mode of access: <http://ceur-ws.org/Vol-2353/paper58.pdf>

SCIENTIFIC FOUNDATIONS FOR THE CREATION OF HIGHLY ENTROPIC NANOCOATINGS

Kostyuk G. I.¹, Popov V. V.², Melkozirova O. M.¹

*¹National Aerospace University named by N.Ye. Zhukovsky «KhAI»
Kharkiv, Chkalov str., 17, 61070*

²Joint Stock Company «FED» Kharkiv

E-mail: ¹g.kostyuk@khai.edu, ²vpopov123@gmail.com

The possibility of creating high-entropic nitride, carbide, boride and oxide coatings on a solid T12A alloy was researched, and the possibility of applying nitrides, carbides, borides and oxides of hafnium, zirconium, molybdenum, tungsten, yttrium and nickel was considered. For that, on the basis of the joint problem of thermal conductivity and thermoelasticity, the volume of grain and the depth of occurrence for the elements considered, as well as nitrogen, carbon, boron and oxygen were determined. For nitrogen, the dependence of the grain volume of the maximum and minimum depth of occurrence is shown on the Fig. 1. It is seen that the volume for low energies of the order of 200 eV corresponds to the nano-grains, whereas at higher energies it exceeds them (Fig. 1, *a*), the depth of occurrence of the volume in the first case lies in the range $8,6 \cdot 10^{-10}$ – $3,9 \cdot 10^{-9}$ m – the minimum (Fig. 1, *b*) and $2,7 \cdot 10^{-9}$ – $6,8 \cdot 10^{-9}$ m – the maximum (Fig. 1, *c*).

The production of carbides requires the supply of carbon ions, which can be obtained directly from the carbon electrode by using a magnetron or from gases containing carbon.

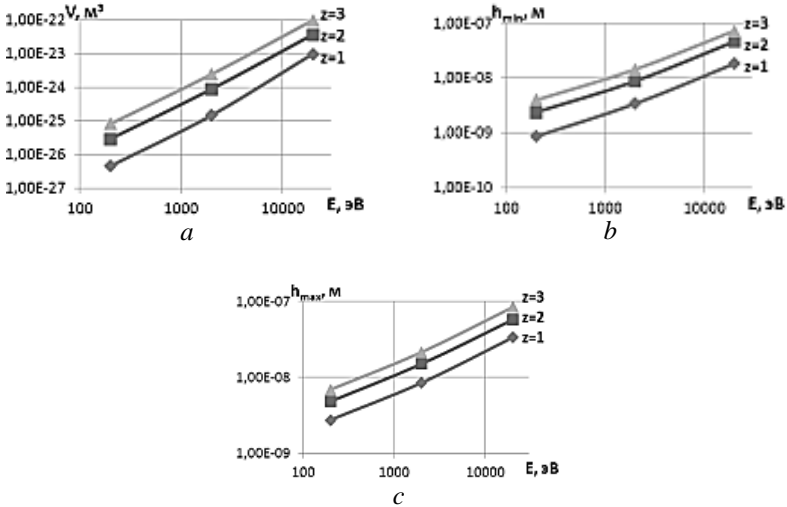


Fig. 1. Dependences of the volume of a nanocluster (NC) (a), minimal (b) and maximal (c) the depth of occurrence of NC under the action of nitrogen ions (N^+) with the different charge ($z = 1, z = 2, z = 3$) for T12A

For carbon, dependences of the grain volume, the minimum depth, and the maximum depth of occurrence allow to obtain a space picture of the formation of grain in the zone of the carbon ion actis. Nanograin can be obtained at ion energies from 200 to 2000 eV, while near 20 keV the probability of its formation is low, and for charge numbers 2 and 3 it is generally impossible. The range of minimum depths of occurrence is $1,2 \cdot 10^{-9}$ – $9,29 \cdot 10^{-8}$ m, and the maximum depth of occurrence is $2,94 \cdot 10^{-9}$ – $1,07 \cdot 10^{-7}$ m. In this case the maximum depth of the zone where the grain is formed is increased, practically up to a ten micrometers, which in the last case forms submicrograin.

For the case of the action of boron ions, the grain size increases: it lies in the range of $4,4 \cdot 10^{-9}$ – $1,364 \cdot 10^{-7}$ m. So, in the last case we deal with submicrograin, the depth of its occurrence: the minimum lies in the range of $1,2 \cdot 10^{-9}$ – $9,29 \cdot 10^{-8}$ m, and the maximum – $2,9 \cdot 10^{-9}$ – $1,07 \cdot 10^{-7}$ m. In this case, the depths of occurrence exceed all the previous ones, so well as the grain size.

The transition to oxygen ions (for the formation of oxides) leads to a significant reduction in grain size to $3,94 \cdot 10^{-9}$ – $1,04 \cdot 10^{-7}$ m, the latter value already corresponds to submicrograin. The range of depths of occurrence of the grain: $7,49 \cdot 10^{-9}$ – $6,4 \cdot 10^{-8}$ m – the minimum and $2,65 \cdot 10^{-9}$ – $7,7 \cdot 10^{-8}$ m – the maximum values.

In the future, depending on which sequence of layers we want to obtain based on the adhesive and strength properties of the coating, we select the surface layer of the coating and their alternation. To fulfill the high-entropy condition, we determine the fraction of hafnium involved in the process, taking into account the requirement which zirconium should not exceed 30 %. Then we estimate the duty cycle of the voltage pulses on the evaporator with the ЦИГ 20 cathode and the fraction of the remaining components for which it is necessary to have one two-component cathode with a component ratio 50 %/50 % and two evaporators with one-component cathodes.

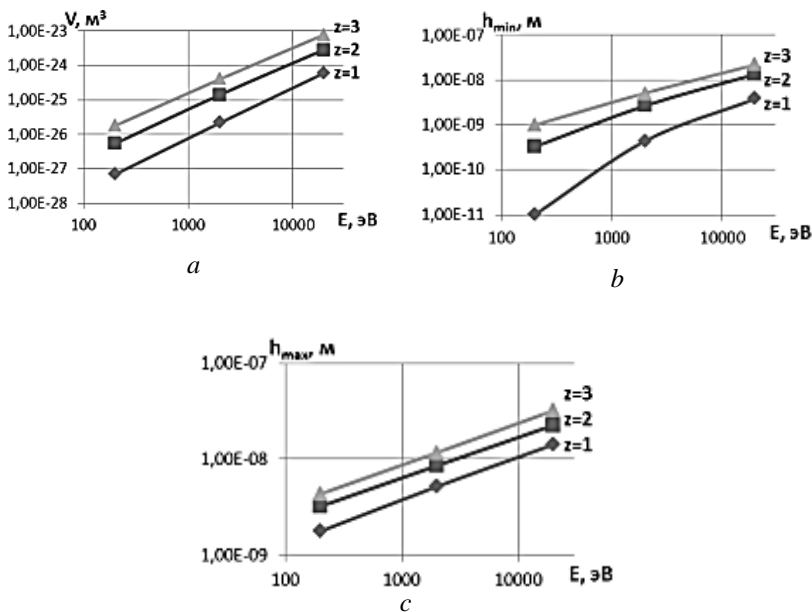


Fig. 2. Dependences of the volume of NS (a), minimal (b) and maximal (c) depth of occurrence of NC under the action of hafnium ions (Hf+) with the different charge ($z = 1, z = 2, z = 3$) for T12A

At Fig. 2 for all hafnium ions, all three dependences are shown. It is seen that the volume corresponding to the NS is realized up to an ion energy of the order of 700–800 eV and a depth: for a minimum of $0\text{--}2,2 \cdot 10^{-8}$ m; for the maximum – $1,8 \cdot 10^{-9}\text{--}3,2 \cdot 10^{-8}$ m. It is seen that with increasing of ion mass, the volumes of NS and the depth of their occurrence are significantly reduced.

This trend is tracked for practically all the ions considered. In order for nitrides to form, it is necessary that the charge and energy of the nitrogen ions be suchlike, and the depth of its occurrence were close to that obtained for hafnium (Fig. 1 and Fig. 2).

As a result of the combined effect of all the ion species considered, we can obtain a highly entropy coating, and taking into account the nitrogen ions effect (by selecting the appropriate ion energy), a highly entropic nitride, carbide, boride, oxide nanostructured coating.

References

1. Kostyuk G. Prediction of the microhardness characteristics, the removable material volume for the durability period, cutting tools durability and processing productivity depending on the grain size of the coating or cutting tool base material / G. Kostyuk / Proceedings of International scientific-technical conference «Advances in Manufacturing II», May 19–22. – Poznan University of Technology (Poland), 2019. – P. 300–316.

2. Kostyuk G. Study of energy ions, their varieties and charge on temperature, rate of temperature rise, thermal stresses for nanostructures on drone materials / G. Kostyuk, N. Nechiporuk, K. Kostyuk // DESSERT 2019 proceedings of 10th International Conference «Dependable Systems, Services and Technologies» (DESSERT'2019), June 5–7, Leeds (United Kingdom), 2019.

3. Kostyuk G. Computer Modeling of the obtaining nanostructures process under the action of laser radiation on steel [Electronic resource] / G. Kostyuk, V. Popov, K. Kostyuk // Proceedings of the Second International Workshop on Computer Modeling and Intelligent Systems CMIS-2019, Zaporizhzhia, Ukraine, April 15–19, 2019. – P. 729–743. – Mode of access: <http://ceur-ws.org/Vol-2353/paper58.pdf>

COMPUTER MODELING OF THE OBTAINING NANOSTRUCTURES PROCESS UNDER THE ACTION OF LASER RADIATION ON STEEL

Kostyuk G. I.¹, Popov V. V.², Evseenkova A. V.¹

¹*National Aerospace University named by N.Ye. Zhukovsky «KhAI», Chkalov str., 17*

²*Joint Stock Company «FED» Kharkiv*

E-mail: ¹g.kostyuk@khai.edu, ²vvpopov123@gmail.com

Nanostructured surface layers can significantly improve the performance of parts by increasing the microhardness of the surface, reducing the

modulus of elasticity with increasing yield strength and toughness, which allows you to create on the details of the surface layers to increase the life of the parts working under shock loads and guarantee their long-term strength. Despite the fact that nanostructures were experimentally obtained under the action of ionizing radiation, the theoretical consideration of the possibility of obtaining nanostructures was not considered. All this is due to the fact that the criteria for obtaining nanostructures (NS) were not formulated, which are formed only in the temperature range 500–1500 K at a temperature rise rate of more than 10^7 K/s, and are intensified by the action of non-stationary temperature stresses of the order 10^8 – 10^{10} Pa. In addition, the time of action of temperatures should be such that the process of grain size growth under the prolonged action of temperature is not realized. Then these criteria can be expanded to the following: time of cooling to temperatures close to 500 K was not more than τ_u (τ_u – the duration of the radiation pulse) that will ensure the stability of the formation of the NS.

The heat balance is represented in the expression:

$$\begin{aligned}
 & C[T]\gamma[T]\frac{dT(x,y,z,t)}{dt} + C[T]\gamma[T]\frac{\partial T(x,y,z,t)}{\partial y}V_n + C[T]\gamma[T]\tau_p\frac{d^2T(x,y,z,t)}{dt^2} = \\
 & = \nabla\lambda[T]\nabla T(x,y,z,t) + C[T]\gamma[T]V_{tm}\frac{\partial T(x,y,z,t)}{\partial x} - AL_{I\bar{E}}\gamma[T]\frac{dV_{I\bar{E}}}{dt} + \\
 & + B\frac{q_n(r,\tau)}{0.18} \pm D\frac{dW(x,y,z,t)}{dt} \pm m_a C_a [T_a]\frac{dn_a}{dt}(T_a - T(x,y,z,t)) \pm \\
 & \pm P_{T.X.B}(n_A, n_B, T, t_a)\frac{dn_{A(B)}}{dt} L_{T.X.P} + q_v(z),
 \end{aligned} \tag{1}$$

where $C[T]$ and $\gamma[T]$ is the specific heat and density of the target material corresponding to a temperature T ; τ_p is the relaxation time temperature by one Kelvin; V_n is the velocity of the plasma flow of laser radiation or the target relative to it; $L_{I\bar{E}}$ and $L_{T.X}$. Pare specific heat of fusion and thermochemical reaction; $V_{\phi}[T]$ – the displacement speed of the evaporation front; V_{tm} – the volume of molten metal; $W(x,y,z,t)$ – energy of deformation of a unit volume target; m_a – mass of the diffusing atom; $C_a[T_a]$ is the heat capacity of the diffusing material at a temperature T_a ; $P_{T.X}(n_A, n_B, T, t_B)$ – the probability of thermochemical reactions that depend on concentration of the reagents; n_A and n_B , are the temperature T and the time of interaction; t_B ; n_A and n_B are the concentration of the reactants that determine the possibility of a reaction.

Heat flow on the target surface is created by the following factors:

– collision processes: heat released on the surface due to the action of laser radiation (the first term on the right), the heat flux withdrawn from the thermoelectrons (the second term), and secondary photons (the third term);

– thermophysical processes: removal of heat flow with evaporated material (fourth term), the material in the liquid phase, if the conditions for its release (fifth term), thermal radiation of the heated surface (sixth term) and condensed atoms, previously evaporated (seventh term);

– plasma chemical processes, realized by the reactions of the laser radiation flux with the evaporated material of the part or adsorbed gases (eighth term); this energy is transmitted by radiation.

The energy transfer is also carried out by the radiation of the laser radiation quantum flux (the last term):

$$-\lambda [T] \frac{\partial T(x, y, z, t)}{\partial x} = F_{1,r} - F_{m\gamma} - F_{\gamma\theta} - F_{e\bar{m}} - F_m - \sigma\epsilon\dot{O}^4(0, y, z, t) \pm \pm F_{\dot{e}i\ddot{a}} + F_{i\dot{o}} + \sigma\epsilon_n\dot{O}_c^4, \quad (2)$$

where σ is the Stefan-Boltzmann constant; ϵ and ϵ_c are the degree of blackness of the target surface and the medium; T_c is the temperature of the medium.

As a result of the calculations, the temperature fields in the zone of laser radiation on steels during heating and cooling were determined.

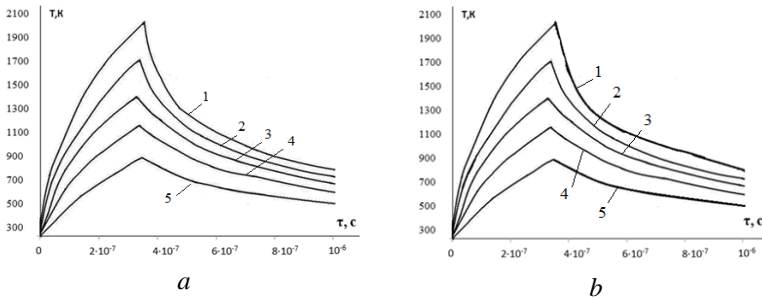


Fig. 1. Temperature at a depth of 1 μm under the action of laser radiation, the peak heat flux density is $3 \cdot 10^{10} \text{ W/m}^2$ (1), $2,5 \cdot 10^{10} \text{ W/m}^2$ (2), $2 \cdot 10^{10} \text{ W/m}^2$ (3), $1,5 \cdot 10^{10} \text{ W/m}^2$ (4) and 10 W/m^2 (5) for steel 20 (a) and steel 40Cr (b), operating at the initial time $3 \cdot 10^{-7} \text{ s}$

So in Fig. 1 it can be seen that for the first two modes, the maximum temperatures on steel are 20 (Fig. 1, a) exceed the temperature of 1500 K, but the time for which they operate $2,1 \cdot 10^{-7} \text{ s}$ for the first mode and

$1,1 \cdot 10^{-7}$ s for the second during this time, the relaxation of the temperature field will not lead to a significant increase in the initial grain size so that not only in 3, 4 and 5 modes should be expected to obtain nanostructures but in the first and second modes.

The conditions for the formation of nanostructures in the surface layer of steels with different carbon content (steel 20, 40, 45, 40Cr, U8 and U12), which determine the required temperature (500–1500 K) and the rate of increase (more than 10^7 K/s). It was found that with an increase in temperature above 1500 K The grain size increases and it is impossible to obtain nanostructures.

References

1. Kostyuk G. Prediction of the microhardness characteristics, the removable material volume for the durability period, cutting tools durability and processing productivity depending on the grain size of the coating or cutting tool base material / G. Kostyuk / Proceedings of International scientific-technical conference «Advances in Manufactu-ring II», May 19–22. – Poznan University of Technology (Poland), 2019. – P. 300–316.

2. Kostyuk G. Study of energy ions, their varieties and charge on temperature, rate of temperature rise, thermal stresses for nanostructures on drone materials / G. Kostyuk, N. Nechiporuk, K. Kostyk // DESSERT 2019 proceedings of 10th International Conference «Dependable Systems, Services and Technologies» (DESSERT'2019), June 5–7, Leeds (United Kingdom), 2019.

3. Kostyuk G. Computer Modeling of the obtaining nanostructures process under the action of laser radiation on steel [Electronic resource] / G. Kostyuk, V. Popov, K. Kostyk // Proceedings of the Second International Workshop on Computer Modeling and Intelligent Systems CMIS-2019, Zaporizhzhia, Ukraine, April 15–19, 2019. – P. 729–743. – Mode of access: <http://ceur-ws.org/Vol-2353/paper58.pdf>

PREDICTION OF THE MICROHARDNESS CHARACTERISTICS

Kostyuk G. I., Matveev A. V.

*National Aerospace University named by N.Ye. Zhukovsky «KhAI»
Kharkiv, Chkalov str., 17, 61070, e-mail: g.kostyuk@khai.edu*

The following samples were investigated: 0,2 HfN + 0 coating 8ZrN on plates made of VK-8 hard alloy (production of the USSR), Sand-

vik Koromant (H13 plate) and a bilayer coated Sandvik Koromant: Al_2O_3 (front surface layer) and 0,2 HfN + 0,8 ZrN (layer directly on the plate front surface, plate side surfaces and cutting tool back surface).

The 0,2 HfN + 0,8 ZrN coated MS 221 hard alloy plates (production of the Russia) and coated and uncoated Sandvik Koromant (H13) plates were investigated also.

The most characteristic parts of the cutting tool coating surface are shown on the Fig. 1; the sizes of the typical grains for the coating each type are also given. It can be seen that the minimum grain sizes were realized on the two-layer coating Al_2O_3 + 0,2 HfN + 0,8 ZrN (33–63 nm) (Fig. 1).

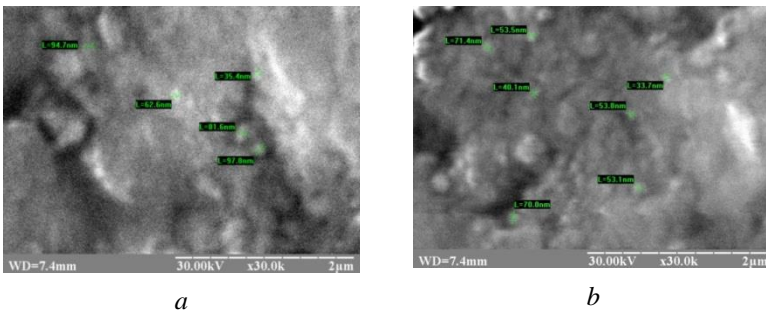


Fig. 1. The micrograph of the surface Al_2O_3 + 0,2 HfN + 0,8 ZrN coating on the Sandvik Koromant hard alloy obtained by the electron microscope for the front surface different zones: *a* – near the top; *b* – in the middle part of the plate front surface

Relatively low grain size in the 0,2 HfN + 0,8 ZrN coating is realized on the VK8 hard alloy plates; its value is in 84–119 nm range, i.e. were realized both nanostructures ($\alpha \leq 100$ nm) and submicrostructure with grain sizes range from 100 to 119 nm. For the hard alloy Sandvik Koromant (H13) plates with 0,2 HfN + 0,8 ZrN coating grain sizes is from 84 to 200 nm, where the submicrostructure grain size 100 to 200 nm prevails, but there are a significant number of the nanoclusters grain size from 84 to 100 nm.

For a hard-alloy coating MS221 the grain size is in the range from 36,5 to 105 nm, the grains part with size of 100–105 nm is very small, the grains vast majority has size from 36 to 58 nm, i.e. practically all coating is nanostructured.

All the above suggests that it is really to receive nanostructures not only in the coating but also in the base material of the cutting tool.

These coated plates microhardness dependence on the grain size are shown in Fig. 2, where microhardness decrease at the grain size increasing. K40 plates (production of the USSR) are characterized by the

highest microhardness, but at the same time they are characterized by the fastest microhardness value decline to 14,67 GPa ($\alpha = 119$ nm). For 0,2 HfN + 0,8 ZrN coated Sandvik Koromant plate microhardness decrease to the almost the same value at the 200 nm grain size. For twolayer coating $\text{Al}_2\text{O}_3 + 0,2\text{HfN} + 0,8\text{ZrN}$ Sandvik Koromant plates microhardness varies within small range 16,08–17,14 GPa for grain size variation between 33,7–63,8 nm, i.e. almost always nanostructures are realized.

For coated MS221 cutting tools microhardness is 22,28 GPa at the grain size of 36 nm; microhardness reduces with grain size increasing and with for grain size of 105 nm microhardness becomes equal 16,08 GPa (Fig. 2, curve 5).

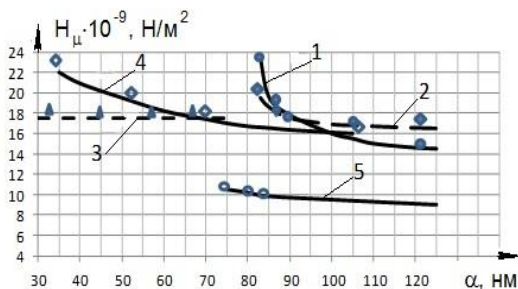


Fig. 2. The microhardness dependence on the grain size for coating:
 1 – 0,2 HfN + 0,8 ZrN on the K40; 2 – on the Sandvik Koromant (H13 plates);
 3 – for the $\text{Al}_2\text{O}_3 + 0,2\text{HfN} + 0,8\text{ZrN}$ two-layer coating on the Sandvik Koromant;
 4 – 0,2 HfN + 0,8 ZrN coating on the MS221;
 5 – for the uncoated Sandvik Koromant (H13)

Microhardness changes relatively slightly on the grain size of the uncoated Sandvik Koromant plates (see Fig. 2). It can be seen that the grain size variation from 36 to 176 nm reduces microhardness from 8,9 GPa to 10,42 GPa.

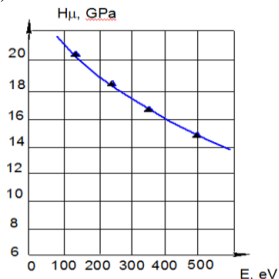


Fig. 3. The microhardness dependence on the ion energy

Also, the Sandvik Koromant hard alloy microhardness small change shows the sufficiently high isotropic structure, and hence the of the plate manufacturing quality technology (see. Fig. 2, curve 5).

As result of the nanostructures realization only for one mode at the 110 eV ion energy (Fig. 3), it is not possible to expect effective work of the P40 cutting tool.

All this confirms the thesis that the nanostructures significantly increase the microhardness.

References

1. Kostyuk G. Prediction of the microhardness characteristics, the removable material volume for the durability period, cutting tools durability and processing productivity depending on the grain size of the coating or cutting tool base material / G. Kostyuk / Proceedings of International scientific-technical conference «Advances in Manufacturing II», May 19–22. – Poznan University of Technology (Poland), 2019. – P. 300–316.

2. Kostyuk G. Study of energy ions, their varieties and charge on temperature, rate of temperature rise, thermal stresses for nanostructures on drone materials / G. Kostyuk, N. Nechiporuk, K. Kostyk // DESSERT 2019 proceedings of 10th International Conference «Dependable Systems, Services and Technologies» (DESSERT'2019), June 5–7, Leeds (United Kingdom), 2019.

1. 3. Kostyuk G. Computer Modeling of the obtaining nanostructures process under the action of laser radiation on steel [Electronic resource] / G. Kostyuk, V. Popov, K. Kostyk // Proceedings of the Second International Workshop on Computer Modeling and Intelligent Systems CMIS-2019, Zaporizhzhia, Ukraine, April 15–19, 2019. – P. 729–743. – Mode of access: <http://ceur-ws.org/Vol-2353/paper58.pdf>

THE REMOVABLE MATERIAL VOLUME FOR THE DURABILITY PERIOD, CUTTING TOOLS DURABILITY AND PROCESSING PRODUCTIVITY DEPENDING ON THE GRAIN SIZE OF THE COATING OR CUTTING TOOL BASE MATERIAL

*Kostyuk G. I., Nechiporuk M. V., Semenenko O. D.
National Aerospace University named by N.Ye. Zhukovsky «KhAI»
Kharkiv, Chkalov str., 17, 61070, e-mail: g.kostyuk@khai.edu*

For the case of the K1195 hardened steel processing by the K40 (Russia) cutting tool with the same coating (Fig. 1) allow to provide the same volume of the removable material over the durability period $3,5 \cdot 10^7 \text{ mm}^3$ and at the almost nanostructured grain size 10^6 nm , the grain size growth decreases rapidly to $2,5 \cdot 10^4 \text{ mm}^3$. The maximum cutting tool durability is realized with another grain size (in the 140–210 nm range) and at the further

grain growth cutting tool durability is reduced. Processing performance dependence from the grain size repeats dependence for G and the maximum value is $320 \text{ mm}^3/\text{c}$ (Fig. 1).

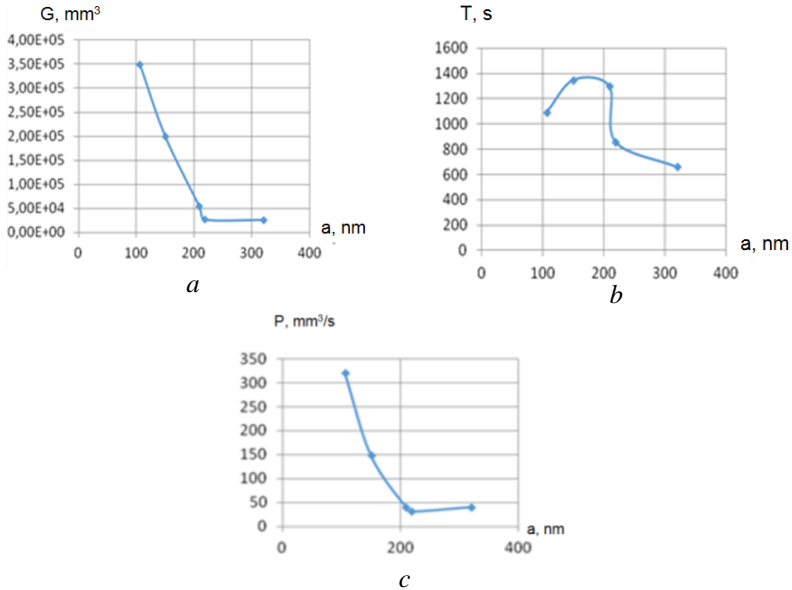


Fig. 1. Dependencies of the K19195 hardened steel removable volume for durability period (a), the 0.18HfN + 0.82ZrN coated K40 (Russia) cutting tool durability (b) and processing performance (c) from the grain size

The investigations in the MS221 plate coating is showed that grain size is in the range of 110–229 nm for plates on the flow axis and grain size is 128–428 nm on the flow periphery. In this case microhardness were measured, which, depending on the grain size, in the first instance was in the range 1270–1413 Hv and a larger value corresponds to a smaller grain size, while for the plates, located on the periphery, microhardness ranges is in the range from 915 to 1,184 Hv. Measurements were performed by the PMT-3 instrument. In the last case lower microhardness values Hv from 732 to 891 were observed, which are associated with the submicrostructure grain size presence, which turn into microstructure grain. In this case, the microhardness minimum values were implemented.

Analysis of the removable volume dependencies for the durability period G , durability T and processing performance P for K19195 hardened steel turning by the cutting tools from 0,18HfN + 0,82ZrN coated MS221 plate shows that the maximum value of the removable volume $G = 5,5 \cdot 10^5 \text{ mm}^3$

is obtained with 120 nm grain size, cutting tool durability $T = 870$ sec and processing capacity $P = 64 \text{ mm}^3/\text{s}$ at the same grain size. It can be seen that 0,18HfN + 0,82ZrN coated MS221 cutting tool allows to obtain acceptable results at the K19195 hardened steel processing.

The coating on the K40 plate with minimal grain size has maximum removable material volume during the durability period, although in this case its durability is somewhat different from the maximum. For the MS221 plate the mode with fairly high rating on the removable material volume for durability period is realized too and has third rating. Obvious that this material may be used for the K19195 hardened steel processing.

Despite the fact that for coated P40 plate we have the grain size in the surface layer close to nanostructured size, the hardened steel processing tool performance is not high and has only tenth rating. Obviously, it's connected with P40 relatively low microhardness in comparison with K40 that reduces P40 efficiency.

Performed investigations of the hard alloy cutting tools performance were also continued for the hardened steel turning. In this case, as the cutting tool were used 0,18HfN + 0,82ZrN coated carbide Sandvik Koromant, two-layer $\text{Al}_2\text{O}_3 + (0,18\text{HfN} + 0,82\text{ZrN})$ coated Sandvik Koromant and hard alloys P40, MS221. Compared with the previous variants have been added $\text{Al}_2\text{O}_3 + (0,18\text{HfN} + 0,82\text{ZrN})$ coating, for which we have grain sizes from 75,1 to 159 nm, i.e. in this case nanostructured grain was realized, which should provide a high rating. Unfortunately, this coating has fourteenth rating and, in principle, it is don't make sense to use it for the hardened steels processing due to the small Al_2O_3 coating surface layer microhardness. At the same time the 0,18HfN + 0,82ZrN coating on the Sandvik Koromant plate provides maximum efficiency rating and the maximum cutting tool durability. This suggests that cutting tool operability and efficiency provides not only the minimum grain size, but the cutting tool surface layer microhardness, which is equal 35 GPa for this coating. Unfortunately, 0,18HfN + 0,82ZrN coated P40 hard alloy can't be used effectively both for G10450 hardened steel machining, and for K19195 hardened steel machining.

Similar investigations were carried out for the MS221 cutting tool with the same coating. The maximum value are realized for $G = 1,05 \cdot 10^5 \text{ mm}^3$ at the $a = 123 \text{ nm}$, for $T = 850 \text{ sec}$ at the $a = 123 \text{ nm}$ and for $P = 40 \text{ mm}^3/\text{s}$ at the $a = 210 \text{ nm}$. For the same MS221 coated cutting tool are realized more efficient modes $G_2 = 5,7 \cdot 10^5 \text{ mm}^3$ for the $a = 73 \text{ nm}$.

For 0,18HfN + 0,82ZrN coated Sandvik Koromant cutting tool it was found that $G_1 = 1,27 \cdot 10^5 \text{ mm}^3$ is realized at the $a = 110 \text{ nm}$, the $G_2 = 5 \cdot 10^5 \text{ mm}^3$. With the grain size growth all parameters, except P , are reduced, and P increases and reaches a maximum at the $a = 560 \text{ nm}$.

For 45 steel effective processing can be used hard alloy of the Sandvik Koromant company with 0.18HfN+0,82ZrN coating and MS221 hard alloy, which will be both effective and serviceable. It was found that 0,18HfN + 0,82ZrN coated K40 hard alloy and MS221 plate with the same coating have greater efficiency for the K19195 hardened steel processing.

References

1. Kostyuk G. Prediction of the microhardness characteristics, the removable material volume for the durability period, cutting tools durability and processing productivity depending on the grain size of the coating or cutting tool base material / G. Kostyuk / Proceedings of International scientific-technical conference «Advances in Manufacturing II», May 19–22. – Poznan University of Technology (Poland), 2019. – P. 300–316.

2. Kostyuk G. Study of energy ions, their varieties and charge on temperature, rate of temperature rise, thermal stresses for nanostructures on drone materials / G. Kostyuk, N. Nechiporuk, K. Kostyk // DESSERT 2019 proceedings of 10th International Conference «Dependable Systems, Services and Technologies», June 5–7, Leeds (United Kingdom), 2019.

3. Kostyuk G. Computer Modeling of the obtaining nanostructures process under the action of laser radiation on steel [Electronic resource] / G. Kostyuk, V. Popov, K. Kostyk // Proceedings of the Second International Workshop on Computer Modeling and Intelligent Systems CMIS-2019, Zaporizhzhia, Ukraine, April 15–19, 2019. – P. 729–743. – Mode of access: <http://ceur-ws.org/Vol-2353/paper58.pdf>

СУЧАСНА ОСВІТА В УКРАЇНІ: ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ

Волотовська Т. П.

*ДВНЗ «Університет менеджменту освіти» НАПН України
E-mail: Volotovskayatanya79@gmail.com*

Освітня реформа сьогодні є одним із інструментів довгострокових змін серед найважливіших чинників консолідації суспільства, освіта сучасного та майбутнього, а також її підтримка в усіх сферах життя суспільства є ключем до успіху України. 5 вересня 2017 р. Україна прийняла новий закон «Про освіту». Зумовлено це і швидким темпом розвитку людства, а також новими вимогами до якості знань кожного члена сучасного суспільства. Багато дбайливих батьків та молодих викладачів у нашій країні й по всьому світу періодично піднімають питання про те, що шкільна система освіти потребує реформування.

Сучасний світ стрімко рухається вперед, у сфері освіти обговорюються концепції освітніх програм, замість традиційних уроків, всестороннє дослідження тем, набуття навичок критичного та креативного мислення, отримання знань упродовж усього життя в будь-якому місці, у будь-який час, у будь-якій формі. На думку американського економіста Т. Шульца, причина успіху розвинутих країн полягала у здійсненні значних грошових інвестицій і зусиль до покращення систем освіти та охорони здоров'я, що збільшувало виробничі потужності країн і прискорювало вихід економіки зі стану стагнації. Проте в Україні освіті та науці приділялося менше уваги, тому не дивно, що система освіти тривалий час залишалася застарілою і виявляється мало застосовуваною на практиці [3].

За даними Міжнародного дослідного центру кадрового порталу HeadHunter Україна, протягом 2014–2018 рр., 44 % українців працювало не за професією і лише 36 % – за фахом. Дослідження цієї ж компанії встановили, що кожен третій випускник влаштовується на роботу «по знайомству». Не менш невтішний результат і другого опитування: у нашій країні майже 93 % офісних співробітників не проти переїхати працювати в іншу країну [9].

Як зазначив В. Бахрушин, головний експерт групи «Освіта. Реанімаційний пакет реформ», система освіти та науки в Україні перебуває у хронічній кризі і має сталі негативні риси. «Україна сьогодні охоплена системною кризою і вона торкається всіх сфер і проявляється у руйнуванні ціннісних, інституційних, соціальних, економічних, культурних, техніко-технологічних засад, погіршуючи якість, безпеку та рівень життя, знижуючи ефективність бізнесу. Це негативно впливає на потенціал країни загалом. Україна відстає від розвитку глобального суспільства знань», – вважає експерт.

В. Бахрушин називає основні проблеми сучасної освіти: падіння якості та стимуляції освітньої та наукової діяльності; у країні відсутня затребуваність освіти та науки на рівні держави; недофінансування діяльності освітніх і наукових установ – низький рівень оплати праці освітян і науковців; відсутність можливостей для мобільності учнів, вчителів, студентів, викладачів, дослідників; соціальний капітал недооцінений та відсутні умови для його зростання – взаємодія між освітянами та вченими практично відсутня; кадровий безлад – порушення вікової структури на користь старших чи молодших груп, гендерна нерівність у розподілі керівних посад, відплив талантів за кордон. Аналітики World Economic Forum прогнозують, що через п'ять років зміниться 35 % затребуваних сьогодні компетенцій [8]. Значно зросте потреба в креативних спеціалістах, які зможуть приймати нестандартні рішення.

Сьогодні вже неможливо бути вчителем у тому розумінні, у якому це слово вживали навіть 10–15 років тому. Учитель перестав бути джерелом інформації. Педагогів треба замінювати «освітніми технологами», завданням яких є не надання інформації, а налагодження процесу навчання кожної дитини. Такі технологи повинні вміти оцінювати когнітивні можливості дітей, добирати методи навчання для кожної дитини. І практики (наприклад, розвиток критичного мислення), і методики у світі вже існують, і за ними майбутнє.

Сьогодні для впровадження освітніх реформ потрібні вчителі-новатори, керівники-менеджери. Вчителі-новатори знають, як знайти новітню інформацію для підготовки уроків, як провести заняття у новому форматі. Крім того, сьогодні дуже актуальний індивідуальний підхід. Будь-яку дитину можна назвати талановитою, кожен учень по-своєму сприймає світ. Тому вчителю треба підійти до всіх індивідуально. Завдання сучасного вчителя – побачити в чому дитина сильна, що їй цікаво, чого вона прагне, і надати їй можливість використовувати освітні технології для максимального розвитку таланту [2].

За прогнозними дослідженнями «Проблеми шкільної освіти в Україні», яке проводилося Урядовим контактним центром, опитування

громадян показало, що найбільше суспільство нарікає на невідповідний стан шкіл та їх матеріально-технічне забезпечення. Найголовнішою проблемою шкіл у сільській місцевості називають відсутність якісних сучасних підручників та навчальних матеріалів. Також 17,1 % опитаних підкреслили суттєве ускладнення ситуації стосовно закриття частини шкіл у сільській місцевості та, відповідно, необхідність перевезення дітей до місця навчання і додому. Також гостро стоїть питання оновлення, навчання по-новому кадрового складу закладів освіти, так як некомпетентність педагогів призводить до гальмування впровадження освітньої реформи. Реформою передбачається запровадження сертифікації – зовнішнього оцінювання професійних компетентностей педагогічних працівників, що має на меті виявити та стимулювати вчителів з високим рівнем професійної майстерності, які володіють методиками компетентнісного навчання і новими освітніми технологіями та сприяють їх поширенню. Вчителі, які успішно пройшли сертифікацію, отримуватимуть 20 % надбавки до зарплати й стануть носіями змін у шкільній освіті. Важливо ще й розширити способи підвищення кваліфікації педагогів [6].

Масштабне реформування освіти в Україні стало можливим завдяки прийняттю рамкового Закону України «Про освіту». Він визначив метою освіти всебічний розвиток людини як особистості та найвищої цінності суспільства, її талантів, інтелектуальних, творчих і фізичних здібностей, формування цінностей і необхідних для успішної самореалізації компетентностей, виховання відповідальних громадян, які здатні до свідомого суспільного вибору та спрямування своєї діяльності на користь іншим людям і суспільству, збагачення на цій основі інтелектуального, економічного, творчого, культурного потенціалу Українського народу, підвищення освітнього рівня громадян задля забезпечення сталого розвитку України та її європейського вибору.

Під час реформування планується впровадити нові стандарти освіти, покращити матеріально-технічну базу освітніх та наукових закладів, залучити кращих педагогічних та наукових працівників і запровадити справедливу і прозору систему фінансування галузі освіти та науки. Реформа також має на меті підвищення престижу педагогічної та наукової праці [6].

Отже, реформа освітньої галузі є надзвичайно важливою для України. Очевидно, що до впровадження змін сьогодні українська освіта не відповідає ані сучасним запитам з боку особистості та суспільства, ані потребам економіки, ані світовим тенденціям. Тому трансформація освітньої сфери є обов'язковою умовою виведення країни на вищий щабель розвитку. Висока якість освіти на всіх рівнях: від початкової школи – до закладів вищої освіти, повинна бути ціллю

освітньої реформи в Україні. У новій школі суттєво змінюється роль вчителя. Адже для сучасних дітей учитель вже не є єдиним джерелом знань – потрібну інформацію можна знайти і в книжках, і в Інтернеті. Втім, саме в цих умовах підсилюється висока роль учителя як партнера у вихованні особистості. На допомогу вчителю створюють освітній портал із методичними та дидактичними матеріалами, українськими енциклопедіями, мультимедійними підручниками та інтерактивними онлайн-ресурсами.

Важливим з досягненням реформи є започаткування конкурсного відбору на посаду керівника закладу загальної середньої освіти (на шість років та не більше двох строків підряд), а також розширення їх повноважень щодо організації діяльності закладу освіти. Згідно з Законом України «Про освіту» кожен заклад освіти має оприлюднювати інформацію про надходження всіх коштів, а також їхнє призначення. Завдяки цьому батьки отримали можливість контролювати використання своїх благодійних внесків, а також коштів державного та місцевого бюджетів. Закон повністю ліквідував атестацію шкіл – процедуру, яка себе дискредитувала через корупційну складову. Також скасовано інспекції в районних управліннях освіти. Натомість забезпечення якості освіти відтепер покладено на Державну службу якості освіти. У ній працюватимуть колеги-фахівці, які даватимуть поради школі, як покращити навчальний процес. Головна мета – не санкції, а рекомендації. Інституційний аудит закладу освіти є єдиним плановим заходом державного нагляду (контролю) над школою.

Головною метою освітньої реформи є те, що після закінчення школи учень буде володіти ключовими компетентностями і наскрізними вміннями, які стануть йому в нагоді у сучасному світі. Це, зокрема, вільне володіння державною мовою, математична, загальнокультурна та екологічна компетентності, підприємливість та інноваційність, економічна компетентність тощо, а також – наскрізні вміння: критичне та системне мислення, творчість, ініціативність, вміння конструктивно керувати емоціями, оцінювати ризики, приймати рішення, вирішувати проблеми [6].

Література

1. Корбут М. Л. Сучасні тенденції управління навчальним закладом / М. Л. Корбут. – 2015. – С. 5.
2. <https://www.imena.ua/blog/smart-school-ua/>
3. Потіха А. Реформа освіти як пріоритет держави / А. Потіха // Україна: події, факти, коментарі. – 2016. – № 17. – С. 28–37.

4. <http://nbuviap.gov.ua/images/ukraine/2016/ukr17pdf>.
5. Реформа освіти та науки як засіб проти кризи [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://polemix.com.ua/ua/article/reforma_osviti_ta_nauki_yak_zasb_proti_krizi-4175129. – 2015. – 6.05;
6. <https://rdo.in.ua/direction/osvita-ta-nauka>
7. <https://rdo.in.ua/article/konferenciya-v-toronto-koly-vse-pochynayetsya-z-wow>).
8. www.ukc.gov.ua
9. <https://www.weforum.org/>
10. <https://kiev.hh.ua/articles>

CADETS' SCIENTIFIC RESEARCH WORK IN THE PROCESS OF PROFESSIONAL TRAINING

Zavalniuk O., Zavalniuk I., Nesterenko V.

Kherson State Maritime Academy, 20 Ushakov ave., Kherson
E-mail: ¹olgazavalnjuk82@gmail.com, ²zavalnyukinna@gmail.com,
³nesterenko_mast@mail.ru

Introduction. Nowadays [1], the number of Ukrainian sailors, working on ships of foreign shipowners, amounts to massive 120000. Each year, maritime educational establishments graduate about 12000 young seafarers. According to licensed volume in Kherson State Maritime Academy (KSMA, Ukraine) the number of bachelors amounts to 1000 and the number of masters amounts to 400 every year. Ukrainian seaman are well known to be with some advantages, such as: professionals, cultural and geographical. They have high level of training and technical skills, ability to perform several difficult tasks simultaneously. They are fast, flexibility and quick learnability.

Research questions. Main purpose. The blistering development of the marine industry, up-to-date ship technical equipment, the constant tightening of requirements for shipowners in the environmental protection and cyber security spheres are forcing maritime educational institutions' lecturers to improve their approaches constantly to training future maritime specialists competitive in the labour market. According to research data of Gilbert Maturan [2], Global Training Manager at Teekay in 2016: «60 % of learning occurs onboard, through practical, hands-on experience; 30 % takes place through interaction with peers (coaching and mentoring); 10 % comes from formal, short courses taken while ashore». Qualitative primary basic education is extremely important in the marine specialist's training taking into account describing facts above. In the educational process of KSMA

the competence approach [3, 4] has been a leading direction for decade in the initial training of navigators. In accordance with the requirements [5] the Bachelor of Navigation is a specialist able to carry out a number of significant functions and complex tasks required a wide range of knowledge and skills and the ability to continuously learning and improving during their professional career. In the curriculum of KSMA for the development of professional competencies a set of special disciplines was provided which in the amount of time makes up about 80 % of the entire curriculum.

The main purpose of the present research is to find for cadets modern ways to build their competence in order to operate a ship safely and efficiently basing on an example of one of the special courses «Ship's theory and design» taking into account the changing face of shipping.

Research methods. The scientific research had been consisted in the systematic data collection and analysis over the learning process for ten years by the educational research laboratory «Ship's theory, design and maritime safety» of KSMA and had been based on authors' own experience of teaching professional disciplines for future navigators. The observations, conversations, questionnaires, analysis of students' coursework and diploma papers, cadets rating had been used during the study.

Main results. Training in classrooms and in particular laboratories with augmented and virtual reality, e-learning, cadets' scientific research work, onboard training are considered to be as the main building competence components (ways) of seafarers [6]. In the navigator's training educational program there is a special basic course «Ship's theory and design» intended to provide [5–7] future navigator with knowledge, skills and abilities to control the ship's stability and strength during its operation ensuring the ship's navigation in different conditions.

According to [5, 7] and the survey data by the educational research laboratory special ways and means of described discipline's studying have been created and tested during more than 5 years (Fig. 1).

Scientific studies by cadets are considered to be a significant way to get competences in such field. Their research directions match the subject of the course, for example, simulation of a ship's roll under different conditions of loading; magnetometric control system of the ship hull's mechanical stresses; automatic monitoring the technical condition of a ship hull during its operation; research of the liquefaction's influence of the group a bulk cargoes on maritime safety during transportation in variable moisture conditions and other researches.

In-depth study of basic ship's theory and design issues by carrying out researches, reporting at scientific conferences, writing articles allows cadets easy and conscious to acquire new professional competencies.

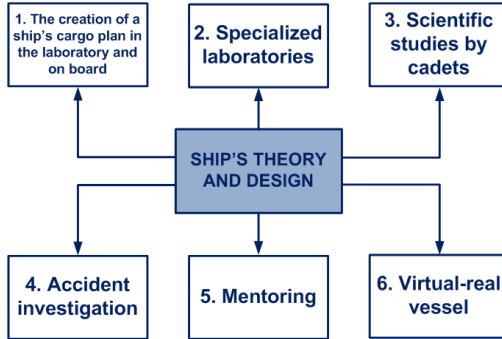


Fig. 1. The ways and means structure of the special course «Ship's theory and design» studying

For example, 5 years ago according to the survey data by the educational research laboratory about 95 % of cadets on the vessel could not clearly link own theoretical knowledge, received on the shore from the specified discipline with practical tasks (creation of ship cargo plan). At the moment more than 50 % of cadets studied advanced programs carry out own practical tasks confidently while in the process of passing the work practice onboard.

Conclusion. The modern ways and means structure of the special course's studying had been found. Significant of cadets' scientific research work in the process of professional training had been proved. Developing a particular navigator notebook is the next research stage for the authors. Also the effectiveness of distance education and applying of innovative technologies in the navigators training is a priority authors' research area in future.

References

1. Grigoriuk O. (2019). Ukrainian seafarers – opportunities for future development. 99, 6–11.
2. Maturan, G. (2016). Building on competence. *The Navigator*, 11, 6–7.
3. Casey, K., & Sturgis, C. (2018). *Levers and Logic Models: A Framework to Guide Research and Design of High-Quality Competency-Based Education Systems (Competency Works Report)*. Vienna: iNACOL. (ERIC Document Reproduction Service No. ED590519).
4. Chawla P. (2019). Crewing needs in 2020 and beyond. *Seaways*, 4, 10–11.
5. *International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers (2011)*. London : IMO. Ashford Press.

6. Zavalniuk, O., Nesterenko, V., & Zavalniuk, I. (2019). Engaging maritime students in lifelong learning as teacher's prime mission [Abstract]. Proceedings of the Informing Science and Information Technology Education Conference, Jerusalem, Israel, pp. 449-452. Santa Rosa, CA: Informing Science Institute. <https://doi.org/10.28945/4245>.

7. Model Course 7.03 Officer in charge of a navigational watch (2014). London : IMO.

ВИБІР СТРАТЕГІЇ ВИКЛАДАННЯ КУРСУ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ В ТЕХНІЧНОМУ ЗВО

Баліна О. І.¹, Безклубенко І. С.², Гетун Г. В.³, Буценко Ю. П.⁴

*¹Київський національний університет будівництва і архітектури
03680, Київ, Повітрофлотський пр.-т, 31*

*e-mail: ¹elena.i.balina@gmail.com; ²i.bezklubenko@gmail.com
³galinagetun@gmail.com*

*⁴м. Київ, Національний технічний університет України «КПІ»
armchairdoc@yandex.ua*

Питання про послідовність викладу розділів курсу вищої математики належить до тих, які виникають перед кожним лектором-математиком у технічному виші з набуттям ним досвіду та, відповідно, глибини осмислення задач цього курсу та можливостей їх вирішення. Серед факторів, які впливають на остаточне рішення цієї проблеми в кожному конкретному випадку, вкажемо наступні:

- розділ кредитів, виділених на вивчення курсу, між семестровими;
- вимоги, пов'язані з забезпеченням вивчення інших навчальних дисциплін (фізики, прикладної геометрії, теоретичної та прикладної механіки, теорії електричних кіл, теорії електромагнітного поля та ін.);
- особливості уподобання лектора;
- розподіл між семестровими модулями запланованих у навчальному плані контрольних заходів (контрольних робіт, типових розрахунків, заліків, екзаменів та ін.).

Зрозуміло, що реальний процес формування курсу в кожному конкретному випадку може розставити ці позиції в будь-якому порядку, а остаточне формування робочої навчальної програми курсу є результатом ряду ітерацій.

На жаль, нині існуюча (і в цілому, на наш погляд, виправдана) тенденція укрупнення навчальних курсів, робить практично неможливим виокремлення із загального курсу у окремі курси таких, наприклад, розділів, як «Диференціальні рівняння», «Рівняння мате-

матичної фізики» та ін. У більшості випадків не вдається навіть зберегти як окремий предмет аналітичну геометрію, що насправді включає у себе як розділи власне аналітичної геометрії, так і лінійної та вищої алгебри. Більше того, виділення окремих курсів «Теорія ймовірностей та математична статистика», «Обчислювальна математика», «Дискретна математика» веде у багатьох випадках до втрати їх кафедами математики. Таким чином виникає поряд із проблемою позиціонування розділів при вивченні однієї математичної дисципліни, також проблема взаємного розташування у курсі розділів, які належать різним математичним дисциплінам. За спостереженнями авторів, безумовно першість належить розділу, що умовно може бути названий «Матриці. Визначники. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь», за яким слідує «Векторна алгебра», далі – «Аналітична геометрія на площині та у просторі». На наш погляд, ця ситуація вказує, перш за все, на доцільність переносу вказаних тем до шкільної програми. Зрозуміло, що така пропозиція виглядає, м'яко кажучи, революційного, особливо на фоні незадовільного рівня засвоєння шкільної математики більшістю випускників середньої школи, проте саме вкрай низька ефективність «аналітичної» складової шкільної математичної освіти змушує розглядати альтернативу запропонованого змісту. Специфічною є ситуація позиціонування у курсі розділу «Диференціальні рівняння». З одного боку, природним і привабливим для викладача як фахового математика є максимально цілісний виклад інтегрального числення (у випадках функцій однієї та багатьох змінних, елементів теорії поля), з іншого – вимоги «суміжників» (загально технічних та спеціальних кафедр) спрямовані зазвичай на випереджуючий розгляд відповідних тем.

Що ж стосується власне математичного аналізу, то, звичайно, незмінно-актуальними залишаються питання про оптимальний момент початку вивчення теорії рядів, доцільність розгляду з єдиних позицій як диференціального, так і інтегрального числення функцій однієї та багатьох змінних, розгляд рядів, інтегралу та перетворення Фур'є безпосередньо після вивчення функціональних рядів або ж на базі теорії функцій комплексної змінної. У разі включення до курсу вищої математики таких розділів як «Дискретна математика», «Обчислювальна математика», «Теорія ймовірностей та математична статистика», можна висловити припущення, що перший з них (як такий, що принципово не вписується ані в геометричну, ані в функціональну тематику) має бути розташований на початку курсу, а два останніх в силу необхідності використання понять та результатів інших розділів – в кінці. Відмітимо, що:

– оптимальне взаємне розміщення розділів курсу вищої математики мало б відповідати розміщенню відповідних курсів у навчальному плані студентів спеціальностей «Математика», «Прикладна математика»;

– вказаний варіант практично неможливий через те, що вказані курси для згаданих спеціальностей часто читаються паралельно, а для інженерних спеціальностей виділення вказаних розділів у окремі курси не реально;

– визначальний вплив на взаємне розміщення розділів курсу математики мають не міркування фахівців – математиків, а побажання випускних кафедр;

– враховуючи попереднє, лектор, який читає курс вищої математики має принаймні моральне право в межах наявних у нього степенів свободи на найбільш комфортну для нього особисто послідовність викладу розділів, що дозволяє йому найкращим чином донести матеріал до студентів.

ПРОБЛЕМИ ФІНАНСОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ

Карташова Л. А.¹, Калусенко В. В.²

*¹Центральний інститут післядипломної освіти
ДВНЗ «Університет менеджменту освіти» НАПН України
м. Київ, вул. Січових Стрільців, 52а*

*²Ірпінський державний коледж економіки та права
Київська обл. м. Ірпінь, вул. Університетська, 31
E-mail: ¹lkartashova@ua.fm, ²vvkalusenko@ukr.net*

Питання розвитку освітніх послуг є ключовим аспектом у підвищенні економічного добробуту суспільства та економіки країни у цілому. Право на здобуття освіти гарантується Конституцією України. Одне з пріоритетних завдань держави – забезпечення рівного доступу до системи освіти для всіх верств населення та надання якісних освітніх послуг, які, своєю чергою, будуть задовольняти основні напрями розвитку економіки.

Сучасний ринок праці характеризується наявністю проблем, що потребують розв'язання. Це: скорочення ВВП та інвестицій, і зменшення обсягів виробництва продукції та надання послуг, що позначилося на скороченні вільних робочих місць, передбачених для працевлаштування осіб з професійною освітою, і збільшення диспропорції між попитом на робочу силу та її пропозицією, і зростання

частки неефективних робочих місць, нестандартних форм зайнятості тощо. Свідченням цього найвищий рівень безробіття серед молоді, особливо без досвіду роботи, зниження рівня мотивації випускників професійних навчальних закладів до працевлаштування на робочі місця для виконання некваліфікованої та низькооплачуваної праці [1].

Право на здобуття освіти гарантується Конституцією України. Одне з пріоритетних завдань держави – забезпечення рівного доступу до системи освіти для всіх верств населення та надання якісних освітніх послуг, які, своєю чергою, будуть задовольняти основні напрями розвитку економіки.

Професійно-технічна освіта – це складова системи освіти України, що є комплексом педагогічних і організаційно-управлінських заходів, спрямованих на забезпечення оволодіння громадянами знаннями, уміннями і навичками в обраній ними галузі професійної діяльності, розвиток компетентності та професіоналізму, виховання загальної і професійної культури. Здобувається у професійно-технічних навчальних закладах [1]. Існуюча система професійної підготовки майбутніх фахівців має бути реорганізована з урахуванням реальних і випереджувальних потреб економіки країни.

Фінансове забезпечення освіти є основною умовою забезпечення якості освітніх послуг, підтримки конкурентоспроможності навчальних закладів не лише в межах держави, а й на світовому ринку. Необхідно враховувати зарубіжний досвід як у питанні децентралізації фінансового забезпечення, так і у визначенні чіткої формули фінансування, яка б була сформована на елементах прозорості і доступності.

Заклади професійної освіти мають різне спрямування і надають сотні професій для різних галузей економіки. Третина закладів (близько 33 %) припадає на заклади освіти, які готують фахівців для промисловості, 29,5 % – для сільського господарства, близько 17 % – для будівництва, трохи більше 7 % – для сфери послуг, дещо менше від 6 % – для торгівлі та громадського харчування, 5,5 % – для транспортної галузі, близько 1,3 % – для ЖКГ і менше 1 % – для сфери зв'язку [2]. В Україні розроблено та запропоновано до розгляду Закону України «Про професійну (професійно-технічну) освіту» [3]. Проект закону, зокрема, переглядає зміст професійної світи, передає на місця управління цією системою, особливо в контексті замовлення та відповідності підготовки кадрів потребам місцевого ринку праці, відкриває можливості дуальної освіти – як визнаної світом практики підготовки робітників [3]. Згідно з видатками Держбюджету України, в період 2016–2019 років, обсяги і динаміка фінансування професійно-технічної освіти мають тенденцію до зростання. У 2016 р. сума ста-

новила 6,2 млрд грн, у 2017 р. – 9 млрд грн, 2018 р. – 10,4 млрд грн, 2019 р. – 16,3 млрд грн [4].

Вирішення проблеми має здійснюватись в розрізі ключових проблем сучасної професійної освіти:

- побудувати ефективну модель управління професійною освітою;
- розробити нову структуру та оптимальну мережу закладів професійної освіти;
- фінансування закладів професійної освіти повинно здійснюватись відповідно до обґрунтовано визначених обсягів, напрямів та рівнів підготовки кваліфікованих кадрів.

Таким чином, фінансування професійної освіти за рахунок бюджетного фінансування повинно спрямовуватись відповідно до потреб держави, яка повинна забезпечувати робочими місцями випускників, що сприятиме зменшенню безробіття серед випускників навчальних закладів. Обсяги видатків на професійно-технічну освіту необхідно збільшувати зважаючи на потреби, які виникли в цій сфері.

Література

1. Ткачук О. В. Фінансове забезпечення вищої освіти в Україні: проблеми та перспективи [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://economyandsociety.in.ua/journal/12_ukr/105.pdf.
2. Сучасний стан фінансування професійно-технічної освіти в Україні. Офіс з фінансового та економічного аналізу у Верховній Раді України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://feao.org.ua/wp-content/uploads/2019/01/profesijno-tehnicna-osvita.pdf>.
3. Проект Закону України «Про професійну освіту в Україні» за № 5160 від 22.09.2016 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws>.
4. Сайт Верховної Ради України [Електронний ресурс] // Законодавство України. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws>.

ОПОРНІ ЗАКЛАДИ ОСВІТИ ЯК ЦЕНТРИ ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ – НЕОБХІДНІСТЬ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА МОДЕЛЮВАННЯ

Калініна Л. М.¹, Лапінський В. В.², Топузов М. О.³
¹⁻³Інститут педагогіки НАПН України, Київ, вул. Січових Стрільців, 52Д
E-mail: ¹gelena@i.ua, ²vit_lap@ukr.net, ³miketopuzov@gmail.com

Здійснення фундаментального дослідження «Організаційно-педагогічні та економічні засади функціонування опорних закладів

освіти як центрів управління в умовах децентралізації» стало необхідним, оскільки державна політика України в сфері місцевого самоврядування надала змогу стартувати реформам у різних соціальних сферах, зокрема – в галузі освіти. Закон України «Про добровільне об'єднання територіальних громад» (2015 року № 157–VIII) надав можливість розпочати формування базового рівня місцевого самоврядування. Було створено 878 об'єднаних територіальних громад (надалі – ОТГ), у яких проживає 9 млн громадян; відбулося зростання місцевих бюджетів [1]; розпочато створення мережі опорних закладів освіти [2]. У освітній галузі України пріоритетними процесами визначено демократизацію, децентралізацію управління освітою, перехід до державно-громадської моделі управління в загальній середній освіті, передавання прав розв'язання проблем на найближчий для громадян рівень, раціоналізація мережі закладів освіти в країні тощо. Важливу роль у реформаційних змінах в освіті відведено управлінню. У законодавчій базі акцентовано увагу на необхідності модернізації системи управління освітою, пошуку та впровадженню її нових відкритих і демократичних моделей, механізмів розподілу коштів, розвитку партнерства з громадськими інституціями. Результати опитування 1266 керівників освіти із 20 областей України, що становить 7,3 % від загальної кількості управлінців (станом на 2015/16 н.р.) дозволили виявити причини неефективного управління освітою та гальмування впровадження системних змін в освітній галузі. У результаті аналізу отриманих даних виокремлено три блоки обставин.

Блок 1 стосується власне системи управління загальною середньою освітою. Як найбільш значущу виокремлено невідповідність форми управління цивілізаційному етапу розвитку суспільства, наявність жорсткої управлінської вертикалі (60 % респондентів надали таку відповідь). Решта причин неефективності управління освітою породжуються саме цією обставиною, а саме:

- 1) дублювання і зловживання владними повноваженнями, непрозорість прийняття управлінських рішень (91,0 %);
- 2) надмірна централізація, «зовнішнє управління» (87,0 %);
- 3) застаріла модель системи освіти (83,0 %);
- 4) низький рівень розвитку громадських структур в управлінні освітою (78,0 %);
- 5) нерівність в освіті (55,0 %).

Блок 2 стосується незадовільного та нераціонального фінансування освіти (81,0 %). Це відображається у нерівномірному розподілі фінансових витрат на освіту одного учня, неефективних механізмах фінансування.

Блок 3 – обставин, що спричинюють неефективність системи управління, полягає в обмеженні свободи керівників і відсутності шкільної автономії (58,0 %).

Створення опорних закладів освіти в умовах децентралізації вимагає від них виконання певних функцій, які потребують термінового вивчення та моделювання. Отримані результати мають використовуватися як бази знань для обґрунтування, планування організаційно-педагогічних й економічних засад функціонування закладів освіти та ефективного управління ними як системою об'єктів, кожен з яких в свою чергу є активною системою. Завдання визначення зовнішніх властивостей системи «опорна школа + філії» та функціоналу зв'язку «система – середовище» необхідно виконати, керуючись як нормативними документами, так і даними, отриманими за результатами досліджень подібних систем, зокрема – у інших країнах. Тільки маючи достатньо вичерпні дані щодо властивостей складників системи, їх взаємозв'язків і взаємних впливів, часових характеристик відкликів системи на зовнішні впливи, можна вибудувати динамічну модель системи та стратегію керування нею. Таких досліджень протягом останніх кількох десятиліть за кордоном було проведено досить багато, оскільки проблема кількісного зменшення контингенту закладів середньої освіти, зокрема – в сільській місцевості, соціально обумовлена технологізацією сільськогосподарського виробництва [4]. На рівні окремого закладу освіти вплив розміру навчальних груп на якість та економічну ефективність освіти досліджено у [5, 6]. Отримані дані підтверджують припущення щодо того, що результати (якість) навчання обернено пропорційні кількості учнів у класі та, разом з тим, існування нижньої межі цієї кількості, необхідної для уможливлення застосування групових форм навчання. Разом з тим, управлінський контекст функціонування груп закладів освіти, між якими існують розділення функцій, та які утворюють певну ієрархію, майже недосліджені [3]. Також слід акцентувати увагу на тому, що в історії цивілізації відсутні приклади існування демократично-ліберального освітнього закладу (який є активною системою, в якій виникають і розпізнаються нові проблеми та знаходяться шляхи їх подолання) у тоталітарній або авторитарній державі, і, навпаки, приклади існування у демократичній державі систем освіти, організованої за принципом «вертикальної піраміди», залежної від однієї особи – її керівника.

Ураховуючи те, що нині в нашій країні на законодавчому рівні запропонована й упроваджується унікальна організаційна структура закладів загальної середньої освіти «опорна школа + філія (філії)», доповнена структурними підрозділами й функціями, яких не існувало раніше, при чому філії є територіально виокремленими, але не утво-

рюють юридичної особи, необхідне дослідження й моделювання діяльності створюваних структур. Зважаючи на отримані дані щодо неефективного управління загальною середньою освітою, як проблеми дослідження можна виокремити суперечності між: необхідністю модернізації системи управління загальною середньою освітою, у т.ч. освітніми округами й опорними школами та недостатністю розроблення й деталізації її наукового, практично зорієнтованого і законодавчого забезпечення; необхідністю виконання управлінським персоналом функцій, які за попередньої організаційної структури не були йому притаманні, або не були визначальними для успішної реалізації завдань закладу, його підрозділів. Також слід ураховувати недостатність вітчизняного й зарубіжного досвіду зазначеної діяльності.

Література

1. Прес-центр ініціативи «Децентралізація» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://decentralization.gov.ua/news/11425>
2. Про затвердження Положення про освітній округ і опорний заклад освіти [Електронний ресурс] : постанова КМ України від 19.06.2019 р. № 532. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/en/532-2019-п#n11>
3. Kalinina L. M. (2017). Management of a new Ukrainian school. *Dyrektorshkoly (School Director)*, № 1–2 (793–794), p. 12–21.
4. Slate John R., Jones Craig H. Effects of School Size: A Review of the Literature with Recommendations. – 2005. – <http://edresearch.yolasite.com/resources/slate.pdf>
5. Impacts of School and Class Size on Student Outcomes. District Administration Practice // Hanover Research, January 2015 (Reviews the educational research). – Pp. 5–11.
6. Humlum M. K., Smith N. Long-Term Effects of School Size on Students' Outcomes // IZA Discussion Paper No. 8032. – March 2014. – 27 p.

ФОРМЫ РЕФЛЕКСИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПОСЛЕ ЭКСКУРСИИ ПО ФИЗИКЕ УЧЕБНО-ПРОФОРИЕНТАЦИОННОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

*Попова Т. Н., Прудкий А. С.
Керченский государственный морской технологический университет
E-mail: katmatfiz223@yandex.ru*

После проведения любой учебной экскурсии целесообразно установление уровня *рефлексии* (от позднелатин. *reflexio* – обращение

назад; отклонение; размышление; отражение [1, с. 436]). В БСЭ рефлексию определили как «форму теоретической деятельности человека, направленную на осмысление своих собственных действий и их законов, и деятельность самопознания, раскрывающую специфику духовного мира человека» [2, с. 55]. С другой стороны, «... анализ и оценка деятельности учащихся с разных позиций позволяет определять новые направления в организации» [3], в том числе профориентационной работы самого учителя, активизации в этом направлении учебно-познавательной деятельности школьников.

Показателем рефлексии – осмысленности учащихся информации об экскурсионном объекте – будут качество, глубина, презентация отчета по поисково-познавательной дальнейшей деятельности школьников. Поэтому целесообразны отчеты по выполнению заданий, в том числе в виде проектов с тематикой, аналогичной экскурсионной, темой, являющейся продолжением темы экскурсии профориентационной направленности. Например, следующие виды заданий и проектов, предлагаемые учащимся после определенных учебных экскурсий по физике:

– узкого содержания – при изучении отдельных тем по физике рациональны задания, связанные с экскурсионной информацией: по составлению и решению задач; рассмотрение примеров решения задач; циклы задач; описание профессий, с которыми ученики познакомились;

– обзорные – самостоятельная или контрольная работа из качественных и количественных задач, связанных с экскурсионным объектом; описание профессий с которыми ученики познакомились, и рассуждения, где эти профессии используются еще или могут быть использованы;

– комплексные (межпредметные) – составление календарей открытий, биографических сведений, виртуальных диалогов между учеными, изобретателями; виртуальных монологов, диалогов, споров между разными профессиями и т.д.; составление и решение качественных и количественных (комбинированных) задач, связанных с информацией об экскурсионном объекте;

– на производство – практические проекты по: восстановлению макета объекта (чертеж, рисунок, компьютерная модель, из различных материалов); предложениям возможного усовершенствования производства или же расширения ассортимента производимой продукции с учетом производственных мощностей; фотогазета о профессиях, с которыми познакомились на предприятии, и описанием их особенностей;

– на природу – формирование фотоальбома или фотогалереи на базе Интернет-портала образовательного учреждения или группы в

социальной сети, а также фотостендов с изложенными особенностями данного объекта, экологической ситуацией на нем;

– в музей, на выставки, к историко-культурным памятникам региона – составление фотоальбома, фотогалереи с экспонатами, дополняющими экспозицию, подробная презентация всех подобных объектов на территории региона; формирование стенда-фотоотчета о профессиях, которые причастны к объектам экскурсии; составление и решение качественных и количественных (в том числе комбинированных) задач культурно-научного, культурно-исторического содержания или по полученным фотографиям, иллюстрациям, репродукциям;

– в научно-исследовательскую лабораторию – комплектование газеты-фотоотчета об экскурсии и о профессиях, которые причастны к научно-исследовательской деятельности и обеспечивающие научную деятельность; восстановление некоторых эпизодов научно-исследовательской работы, связанной с деятельностью данной НИЛ (НИИ, обсерваторий, ботаническим садом и т.п.); изучение информации о подобных исследованиях, проводимых, как в РФ, так и за ее пределами, оформление презентации на эту тему;

– учебно-профориентационная: самостоятельные изыскания на темы: «Что бы я сделал, если бы работал ...?», «Что надо знать, если я хочу стать ...?» и т.п.; оформление стенда, газеты, фотоотчета и т.д. о профессиях, которые заинтересовали школьников на экскурсии (здесь важно, чтобы ученики выбрали ту профессию, именно которая их увлекла, а не ту, которую укажет учитель); выполнение поисково-познавательной работы профориентационной направленности по тематике выбранной учащимся самостоятельно.

В методике проведения экскурсий по физике существует три этапа: подготовка (организация), экскурсия (проведение), подведение итогов (рефлексивная деятельность). В процессе подготовки профориентационная составляющая может включать в себя:

– культурно-историческую компоненту (историческая справка о предприятии: чем занималось, что производило раньше, особенности производства во времена ВОВ и т.д.);

– ознакомление с базой профессий (существующие профессии на предприятии, исчезнувшие или исчезающие профессии, профессии, перспективные для предприятия);

– обязательный учет предпочтений учащихся.

При проведении экскурсии рационально:

– демонстрировать качественные экспонаты, которые наиболее эффективно раскрывают взаимосвязи достижений науки с техникой и технологиями;

– доверить рассказ специалисту предприятия;

– использовать возможность приобщения учащихся к производственному процессу – «внедрение в профессию».

Для достижения цели влияния на профессиональное самоопределение учащихся рефлексивная деятельность школьников после проведения экскурсии может содержать:

– решение практических задач по материалам экскурсии (в текстах задач использовать название тех профессий, которые руководят каким-либо процессом: машинист разогнал состав, крановщик краном поднял груз и т.д.);

– составление и решение качественных и количественных физических задач с использованием технических характеристик оборудования, с которым школьники познакомились на экскурсии;

– разработка для предприятия инновационных проектов (коллективная или индивидуальная проектная деятельность, например, на тему «Как помочь предприятию стать лучше»);

– анализ регионального рынка труда и образовательных услуг.

Литература

1. Булыко А. Н. Современный школьный словарь иностранных слов / А. Н. Булыко. – М. : Мартин, 2005. – 624 с.

2. Рефлексия / БСЭ ; гл. ред. А. Н. Прохоров. – 3-е изд. – М. : «Советская энциклопедия», 1975. – Т. 22.

3. Рефлексия. Педагогическая рефлексия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vashpsixolog.ru/lectures-on-the-psychology/134-other-psychology/792>.

ДИДАКТИЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ ЯК СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ ОСОБИСТОСТІ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ

Опачко М. В.

*ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
Україна, Закарпатська обл., м. Ужгород, пл. Народна, 3
E-mail: magdaopachko@ukr.net*

Реформування системи освіти України, пов'язане з глобальною інтеграцією у світовий освітній простір, суттєвою модернізацією всіх її складових, орієнтацією на гуманістичні цінності, на пріоритет екологічного над техногенним, аксіологічного над інформаційним, творчого над репродуктивним, адаптивного, динамічного над установленим, незмінним.

Зазначене знайшло своє відображення в Національній доктрині розвитку освіти України у ХХІ ст., Законі України «Про вищу освіту», Концептуальних засадах розвитку педагогічної освіти України та її інтеграції в європейський освітній простір, Національній стратегії розвитку освіти в Україні на період до 2021 року та інших державних законодавчих документах. Це передбачає якісно інший рівень особистісного та професійного розвитку фахівця вищої школи, його здатності до постійного самовдосконалення, до само змін, готовності забезпечувати управління розвитком особистості учня.

Орієнтація професійної діяльності педагога на організацію навчального середовища, сприятливого для оволодіння учнями компетентностями (на основі засвоєння знань, потрібних для набуття досвіду поведінки у практичних ситуаціях, ситуаціях соціальної взаємодії) на відміну від організації навчальної діяльності, спрямованої на формування в учнів системи знань, умінь і навичок, – передбачає, як переосмислення ролі і місця педагога у навчальному процесі, так і процесу навчання, орієнтованого на розвиток особистості учня (адже темп, обсяг, якість, ефективність засвоєння визначаються індивідуальними можливостями, потребами та інтересами, активністю самих учнів).

Нами обґрунтовано та експериментально доведено ефективність підготовки вчителя фізики з дидактичного менеджменту. Під дидактичним менеджментом розуміємо систему управління розвитком особистості учня у процесі організації навчально-пізнавальної діяльності, зокрема у вивченні фізики. Психолого-педагогічні особливості реалізації змісту дидактичного менеджменту ґрунтуються на засадах психологічних теорій: управління; засвоєння у процесі пізнання; особистості; творчості; саморегуляції тощо, а також концептуальних положень гуманістичної педагогіки, що ґрунтуються на засадах прагматизму та екзистенціалізму; концепції розвитку особистості у процесі професійного становлення.

Оволодіння майбутнім учителем фізики змістом дидактичного менеджменту передбачає формування знань, умінь і навичок системного та інтегративного характеру, які забезпечують здійснення ним професійної педагогічної діяльності у контексті управління інтелектуальним, емоційним, особистісним розвитком учнів.

Дидактичний менеджмент, з одного боку, це процес реалізації освітніх цілей, напрацьованих у ієрархічній структурі менеджменту освіти (відображених у освітніх стандартах, нормативно-законодавчій освітній базі); складова педагогічного менеджменту (позаяк педагогічний процес це і навчання, і виховання, і розвиток, що відбувається в умовах конкретного освітньо-виховного закладу). З іншого – це мистецтво трансформації культурно-історичного досвіду людства та су-

часних прогресивних, в тому числі, національних наукових здобутків у якості особистості, що репрезентують освіченість, світоглядні позиції, ціннісні орієнтації, здатність до саморозвитку і творчості.

Дидактичний менеджмент, на відміну від колишніх систем управління навчанням (які здебільшого зводились до реалізації функцій управління: контролю, корекції, оцінки засвоєних знань) спрямований на створення ефективного навчального середовища, у якому відбувається якісне засвоєння знань, набуття необхідних умінь і навичок, компетенцій у процесі дидактичної взаємодії. Цим самим він розширює уявлення про навчально-пізнавальну діяльність, як таку, що опосередковується дидактичною взаємодією та дидактичним середовищем.

Дидактичний менеджмент є інтегративним поняттям як за сутністю (опирається на знання фахові (фізики як науки, або іншої наукової сфери), педагогічні, психологічні, психодідактичні, методичні (фізики як навчальної дисципліни), інформаційно-комунікаційні, технологічні, педагогічної техніки, управління у навчанні фізики), так і за способами засвоєння (поєднання традиційних і активних методів навчання; поєднання теоретичних методів (аналіз, синтез, узагальнення, умовиводи, порівняння, абстрагування, моделювання тощо) із практичними (розробка, створення, конструювання, діагностування, апробації) та дослідницькими методами.

Зміст дидактичного менеджменту представлено динамічними інформаційно-діяльнісними модулями:

- 1) проектування методичної системи;
- 2) організація та управління у дидактичному процесі;
- 3) моделювання дидактичної взаємодії;
- 4) діагностування ефективності реалізації методичної системи.

Реалізація змісту дидактичного менеджменту втілена в ідеї розробки персональної системи управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів, або системи управління навчанням (СУН) фізики. Створення системи управління навчанням фізики полягає у відтворенні компонентів менеджменту як діяльності: проектування методичної системи (цілепокладання, планування, структурування, прогнозування) навчання; організація і управління: розробка системи методів, засобів, форм організації діяльності учіння та управління засвоєнням; створення дієвих механізмів управління, що забезпечується моделюванням навчального середовища і взаємодії; діагностика якості створеної системи управління (якість проекрованої методичної системи, забезпечення умов ефективної взаємодії, самодіагностика і самоменеджмент).

Управління розвитком особистості учнів у процесі вивчення ними фізики ґрунтується на продуманих стратегіях організації дидактичного середовища (саме для цього здійснюється попереднє проєк-

тування методичної системи) та дидактичної взаємодії (цьому сприяє попередня робота над методами, формами, засобами організації та управління в навчанні). Велику роль в успішній реалізації задумів педагога відіграє його творчий потенціал, потреба у постійному само-розвитку. Обговорюючи зі студентами, наприклад, різні ситуації взаємодії, приходимо до висновку, що модель творчої дидактичної взаємодії найбільше сприяє особистісному розвитку учнів.

Наявність творчої дидактичної взаємодії притаманна для дидактичного процесу у якому:

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

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

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

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

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

Але як і яку трудність планувати, в якому напрямі активізувати психічні сили, як вести педагогічний процес (як управляти ним), щоб учень постійно перебував у стані напруженої думки, пошуку, розумового і морального вдосконалення – це надзвичайно важлива, проблема, яка вимагає від педагога майстерності й творчості.

Як висновок зауважимо, що засвоєння студентами-майбутніми учителями фізики змісту дидактичного менеджменту у процесі роботи ними персональної системи управління навчанням фізики впливає на формування методичної і педагогічної майстерності, сприяє розвитку професійно-особистісних якостей та творчих здібностей май-

бутніх учителів. Це підтверджує експериментальне дослідження на предмет ефективності системи підготовки вчителя з дидактичного менеджменту.

Перспективи подальших досліджень пов'язані із конкретизацією компонент дидактичного менеджменту для забезпечення управління навчанням на різних рівнях засвоєння змісту освіти: базовому, загальному, академічному, профільному.

Література

1. Опачко М. В. Дидактичний менеджмент у методичній підготовці сучасного вчителя фізики : монографія / М. В. Опачко. – Ужгород : ТОВ «РІК-У», 2017. – 350 с.
2. Опачко М. В. Дидактичний менеджмент як система управління навчанням фізики в школі : навч.-метод. посіб. / М. В. Опачко. – Ужгород : УжНУ, 2017. – 285 с.

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ У МЕТОДИЦІ ВИКЛАДАННЯ УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ ЯК ІНОЗЕМНОЇ

Позднякова Л. Є.

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

E-mail: poz.lub@gmail.com

Методика викладання української мови як іноземної являє собою частину загальної методики викладання іноземних мов. Методика є гуманітарною наукою, що досліджує теоретичні та практичні закономірності процесу викладання мови в різних умовах. Вона спирається на класичні традиції, поряд з цим з'являються якісно нові ідеї, принципи, напрями. Нове не заперечує старі здобутки методики, а підіймає її на новий рівень.

Значним внеском у методику викладання української мови як іноземної є дослідження Я. Гладир, І. Жовтоніжко, І. Кушнір, І. Петренка, О. Ростинської, Г. Тохтар, Н. Ушакової та ін.

Головна риса сучасної методики викладання української мови як іноземної – вирішування проблем, пов'язаних з опануванням мовою кожним учнем. Якщо раніше головним було – як необхідно навчати мови, то у наші часи – як учень засвоює мову. Це висунуло ідею індивідуалізації: студент – це об'єкт і активний суб'єкт навчання. Всі люди володіють рідною мовою не однаково, у них різні комунікативні компетенції, то ж і при вивченні української мови студенти засвоюють різні комунікативні компетенції.

Важливою складовою методики є чотири взаємопов'язані розділи: 1) комунікативна компетенція; 2) оволодіння комунікативною компетенцією; 3) технологія навчання; 4) умови навчального процесу. Ефективність викладання української мови залежить від збалансованого залучення усіх принципів, досягнень, практичних рекомендацій, що подані насамперед у цих чотирьох розділах. Наприклад, при плануванні роботи на комп'ютері необхідно зважати на таке: 1) які саме знання та вміння комунікативної компетенції необхідно засвоїти; 2) які індивідуальні процеси оволодіння мовою потребують активізування у процесі тренування саме цих знань та вмінь; 3) у чому полягає перевага при використанні комп'ютерів у порівнянні з традиційними технологіями навчання цих знань та вмінь; 4) чи є можливість надати кожному учневі необхідний час для роботи на комп'ютері.

Сучасна методика оперує новими ідеями, поняттями, підходами на всіх етапах навчального процесу. Розглянемо найважливіші з них у межах згаданих розділів, які визначають специфіку методики.

Поняття комунікативної компетенції є центральним у методиці викладання мови як іноземної. Його запропонував у 1972 р. американський лінгвіст Д. Хаймс, який наголошував, що для мовленнєвого спілкування недостатньо мати мовні знання та знати правила. Для цього необхідні також знання культурних і соціо-культурних обставин [7].

Проблеми формування комунікативної компетенції активно розробляються у сучасних методичних дослідженнях [4, 6].

Існують різні визначення комунікативної компетенції [1, 8].

Найбільш повно визначення подається у Лонгманівському словнику прикладної лінгвістики. Комунікативна компетенція трактується як здатність не тільки будувати граматично правильне речення, але й знати, коли, де і при розмові з ким їх використовувати. Комунікативна компетенція містить в собі: а) знання граматики та словника мови; б) знання правил спілкування; в) знання, які необхідні для побудови таких мовленнєвих актів, як прохання, вибачення, подяка, запрошення, а також реагування на них; г) знання доцільності використання мовних засобів [8].

Зазначене визначення не зважає на те, що комунікативні компетенції у людей, які вивчають іноземну мову, різні і залежать від інтересів, інтелекту, сфери діяльності, ситуацій, тобто від соціальних факторів. М.М. Вятютнев тлумачить термін «комунікативна компетенція» як вибір та реалізація програм мовленнєвої поведінки залежно від здібності людини орієнтуватися у певній ситуації спілкування, вмінні класифікувати ситуації щодо теми та комунікативних завдань.

Орієнтація на формування у різних категорій учнів різних за змістом і обсягом комунікативних компетенцій збігається з появою у методиці та лінгвістиці досліджень, які присвячені опису мови як засобу спілкування. Функціональні, комунікативні та когнітивні граматики української мови сприятимуть спрощенню процесу формування комунікативної компетенції.

Формування комунікативної компетенції у студентів повинно бути відповідно до комунікації, яка: 1) є формою соціального, реального і значущого спілкування – взаємодії; 2) завжди має мету; 3) розгортається у соціокультурних ситуаціях, які обмежують використання мовних засобів; 4) природна з точки зору використання мовних засобів та поведінки співрозмовників; 5) частіше всього непередбачена; 6) узгоджується із країнознавчими, дискурсійними та стратегічними знаннями та вміннями; 7) оцінюється позитивно за умови досягнення мети [2].

Зміст комунікативної компетенції повинен мати мінімум необхідних одиниць для їхнього розуміння та породження частіше всього в декількох сферах.

У процесі навчання на заняттях доцільно постійно навчати студентів вмінню спілкуватися українською мовою. Практика показала, що навичкам спілкування приділяється недостатньо уваги, тактики спілкування поки що ніким не описані, що потребує подальшої розробки.

Результатом новаторської праці фахівців є створення навчальних посібників, укладених за типовою програмою з української мови [3]. Посібники забезпечують потребу іноземних студентів у різних сферах комунікативної діяльності: навчальній, професійній, соціальній, культурній, країнознавчій та інших [5].

Незважаючи на численні дослідження, методика викладання української мови як іноземної потребує подальшого розвитку та вдосконалення.

Література

1. Азимов Э. Г. Новый словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам) / Э. Г. Азимов, А. Н. Щукин. – М. : ИКАР, 2009. – 448 с. – С. 98–99.
2. Вятютнев М. Н. Теория учебника русского языка как иностранного: метод. основы / М. Н. Вятютнев. – М. : Рус. яз., 1984. – 144 с.
3. Єдина типова навчальна програма з української мови для студентів-іноземців основних факультетів нефілологічного профілю вищих навчальних закладів України III–IV рівнів акредитації / уклад.:

Л. І. Дзюбенко, В. В. Дубічинський [та ін.] ; за ред. О. Н. Тростинської, Н. І. Ушакової. – Київ : НТУУ «КПІ», 2009. – Ч. 3. – 52 с.

4. Зимняя И. А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования / И. А. Зимняя // Высшее образование сегодня. – 2003. – № 5. – С. 34–42.

5. Паралель. Українська мова для початківців. Вступний курс : навч. посіб. / Н. І. Ушакова, Т. М. Алексєєнко, І. М. Кушнір, І. П. Петренко. – Харків : ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2017. – 64 с.

6. Семенюк О. А. Основи теорії мовної комунікації : навч. посіб. / О. А. Семенюк, В. О. Паращук. – Київ : Академія, 2010. – 240 с.

7. Hymes D. On Communicative Competence. In J. B. Pride and J. Holmes (eds.), Sociolinguistics. Harmondsworth: Penguin, 1972. – P. 269–293.

8. Longman Dictionary of Language Teaching and Applied Linguistics / J. C. Richard, R. W. Schmidt: 4th ed. – London, 2011. – 656 p.

УЛЬПАНЫ ИЗРАИЛЯ КАК ОБРАЗЕЦ ГУМАННОЙ ИНТЕГРАЦИИ ПОЖИЛЫХ РЕПАТРИАНТОВ

Лернер Л.

Израильская Независимая Академия развития науки, e-mail: luler@mail.ru

Ульпан – студия, обучение, инструкция – учебное учреждение или школа для изучения иврита. Ульпаны были созданы Министерством просвещения и культуры совместно с еврейским агентством сразу после провозглашения независимости Израиля. Первый ульпан «Эцион» открылся в Иерусалиме в 1949 г. Впоследствии была создана сеть ульпанов по всей стране, даже в сельскохозяйственных поселениях – кибуцах. Пятимесячное обучение в ульпане для новых репатриантов оплачивается государством [1]. В стране имеется несколько видов ульпанов – ульпан первый дом на родине, ульпан – кибуц, ульпаны для студентов, ульпаны для продолжающих изучение иврита, ульпаны «второй попытки», ульпаны с профессиональной ориентацией, ульпаны для пожилых. Есть ульпаны для слепых и для глухих. Ульпаны для пожилых репатриантов предназначены для женщин с 60 лет и для мужчин с 65 лет.

В специальном отчёте ЮНЕСКО отмечалось, что ульпан является превосходным учебным заведением для взрослых, ориентация на коммуникабельные аспекты языка позволила сети ульпанов одной из первых в мире внедрить современную методику преподавания второго языка [2]. Мы акцентируем внимание на ульпанах для пожилых в

Израиле по следующим причинам – миграция в мире стала проблемой глобального масштаба. Она включает как добровольное, так и вынужденное перемещение по политическим, социальным, экономическим, этническим и другим причинам. В глобальные миграции оказались вовлечёнными демографические группы для которых низка или отсутствует при миграции в другие страны доля пожилых людей. Превалируют в современной миграции экономические мигранты, квалифицированные работники.

Миграция в Израиль это репатриация – возвращение на Родину. Израильские репатрианты прибывают в новую для себя страну и сразу становятся её гражданами, так как основной идеей «Алии» является сосредоточение иудеев в границах единого государства [3]. За последние полвека в Израиль из стран бывшего СССР пришло 1,5 млн человек, из них большая часть с 1989 г., когда началась большая алия. Так как Израиль принимал алию как членов родного дома, членов большой семьи, среди репатриантов оказалось и большая прослойка пожилых людей. К тому же глобальный процесс старения населения чётко присутствует и в Израиле.

В анализируемых литературных источниках по проблемам миграции не было обнаружено данных о таком числе пожилых мигрантов в другие страны, что подчёркивает гуманную составляющую репатриации в Израиль. В настоящее время по данным статистического анализа на 2014 г. пожилое население Израиля насчитывало 900100 человек, что составляет 10,8 % населения. Для людей старше 65 лет среди репатриантов из бывшего Советского Союза, которые репатриировались в Израиль с 1990 года и позже доля пожилых людей составляла 22 %, что в два раза превышает долю пожилого населения по Израилю (10,8 %). Относительная доля репатриантов из бывшего СССР среди всего пожилого населения страны 19 %. 16 % пожилого населения чувствуют себя одиночками, 17 % сообщили, что не умеют читать на иврите.

Приведённые данные свидетельствуют об обоснованности государственной политики страны в необходимости ульпанов для пожилых, для качественной интеграции людей. Репатриант пожилого возраста испытывает особые трудности адаптации в новой среде. Это обусловлено проблемами здоровья, разорванностью старых связей, уменьшением поступающей человеку информации, сужением круга его интересов. Трудно преодолеть отношение к старости самим человеком и окружающих его людей, отношение ненужности обществу, ощущение безысходного одиночества, обусловленного потерей близких [4]. Все негативные черты присущие постаревшему организму

многократно увеличиваются в период миграции. Ульпаны в силу своей структуры, программы не только несут образовательную функцию, но они являются тёплым домом для пожилого человека. Ведь образовательные курсы для мигрантов функционируют и в других странах в Канаде, в Америке, Европе.

В Израиле больше личной свободы для пожилого человека в принятии решения учить язык или нет, так как он гражданин с момента приезда, над ним не довлеет требование изучения языка для получения гражданства, для получения материальных благ и других видов обеспечения жизнедеятельности. Наличие в стране ульпанов для пожилых для изучения иврита создаёт мотивацию для преодоления дискомфорта в социальной среде, ощущения независимости от старожилков. Чем старше человек, тем ему труднее включиться в образовательный процесс, стереотипы старения, соматические риски, ограничение доступа к современным технологиям. При наличии средств информации на русском языке тяжело переключаться на иврит. Однако, превалирует гуманистическая политика в связи с необходимостью адаптации человека. Обучение в ульпане сокращает период адаптации к новым условиям, уменьшает сокращение социальных связей и ощущение одиночества. Благодаря ульпанам репатриант может удовлетворить свои потребности экономические, социальные, личные. Несмотря на трудности, которые испытывал Израиль из-за войн, вражеских выпадов, отношение правительства к обучению пожилых никогда не менялось. Ульпан не только образовательное учреждение для преодоления языкового барьера для адаптации и интеграции. Ульпан для пожилых репатриантов – это тёплый дом, в котором сочетаются образовательная, воспитательная, оздоровительная функции. В ульпанах происходит общение пожилых людей, знакомство с информацией о стране. Психологический климат, неформальный комфорт способствуют уменьшению эмиграционного стресса [4]. Экскурсии, организованные ульпанами, раскрывают историю Израиля. На примерах многочисленных исторических фактов и современной борьбы за государственную независимость человек становится сильнее, увереннее и учиться противостоять многочисленным трудностям любого характера, в любой ситуации, сохраняя веру в жизнь. Коллективный выезд в красивые места, впечатления от увиденного являются психологической разгрузкой и сглаживают последствия эмиграционного стресса. Неформальное общение пожилых людей в ульпанах атмосфере взаимопомощи и взаимопонимания формируют позитивное отношение к жизни, улучшают качество жизни пожилого человека. Выводы об ульпанах для пожилых в Израиле автор делает на основе изучения данных литературы, личного опыта обучения в ульпане и отзывов при общении с пожилыми репатриантами.

Литература

1. Ульпаны в Израиле [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.loveisrael.ru/articles/ulpan
2. Ульпан: электронная еврейская энциклопедия OPT [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://eleven.co.il/state-of-israel/education>
3. Немировская Л. А. Новые репатрианты в системе непрерывного образования в Израиле / Л. А. Немировская // Научный электронный ежеквартальный журнал. Непрерывное образование: XX век. – 2014. – Вып. 2 (6).
4. Лернер Л. Уникальные возможности Израиля в оздоровлении пожилых людей с невротическими расстройствами / Л. Лернер // Учёные записки. Израильская независимая академия развития науки. – 2019. – Т. 11, № 1.

К ВОПРОСУ ОБ ИННОВАЦИЯХ В ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННЫМ ЯЗЫКАМ

Заборовская С. В.

Харьковский национальный медицинский университет

E-mail: zaborovsv@gmail.com

Одной из популярнейших тем научно-методических конференций последних лет является тема инноваций в преподавании тех или иных наук. Преподаватели и методисты с огромным энтузиазмом принялись за освоение пространства Интернет-коммуникации и новых возможностей, предоставляемых цифровыми технологиями. «Обычно к основным инновационным технологиям в образовании относят: информационные технологии, позволяющие увеличить эффективность преподавания (технологии, основанные на использовании компьютеров, компьютерные обучающие и контролирующие программы); интернет-ресурсы; информационные методы преподавания, способствующие повышению качества образования; инновационные формы активизации познавательной деятельности студентов» [1]. Методистами также отмечается, что в преподавании иностранных языков интернет-ресурсы позволяют решать множество дидактических задач: обеспечение учебного процесса аутентичными текстами, повышение интенсивности учебного процесса, расширение словарного запаса учащихся в процессе живого общения с представителями других стран и культур, формирование умений и навыков эффективного чтения, письма и аудирования, монологической и диалогической речи, а также умений, обеспечивающих информационную компетентность [2].

В многочисленных статьях, касающихся использования компьютерных технологий в преподавании иностранных языков, наряду с привычным уже термином «e-Learning» (обучение с помощью интернета и мультимедиа), в последнее время все чаще появляется новый – «m-Learning», т.е. применение в обучении мобильных технологий (мобильные телефоны, планшеты, ноутбуки, нетбуки), ключевыми характеристиками которых являются портативность и возможность подключения к сети Интернет. К дидактическим функциям мобильного обучения относятся: познавательная – функция, служащая для интеллектуальных и профессиональных целей; диагностическая – определяющая способности обучающихся и начальный уровень знаний; адаптационная – формирующая информационную культуру, навыки профессионального менеджмента; пропедевтическая – осуществляющая педагогическую поддержку в процессе обучения; ориентационная – формирующая у обучающихся внутреннюю осознанность и готовность к самостоятельной расстановке перспектив; функция управления учебной деятельностью – позволяющая вести учет познавательным возможностям обучающихся; контроля – отслеживающая корректность выполнения итоговых работ; прогностическая – осуществляющая прогноз возможностей обучаемого в процессе освоения нового материала [3]. Преподаватели иностранных языков, использующие в Работе «e-Learning» и «m-Learning», активно делятся своим опытом на научных конференциях и в многочисленных публикациях, неизменно отмечая инновационный характер данных методов обучения. А как воспринимают обучение с помощью Интернета и мобильных технологий сами обучаемые? Как инновацию или обыденность? Помогают ли интернет-ресурсы овладевать тем или иным иностранным языком?

Согласно «Теории поколений», которую в 1991 году создали американские ученые Нейл Хоув и Вильям Штраус, наши нынешние студенты – это большей частью представители поколения Z (Generation Z, Generation M, Net Generation, Internet Generation), которые являют собой своеобразное переходное поколение из XX века в век XXI [4]. Дети, родившиеся после 2000 года, появились на свет в информационном обществе, в мире мультимедийных технологий, которыми они овладевают еще в детстве. То, что для преподавателей – представителей предыдущих поколений – является «новыми технологиями», для студентов поколения Z – повседневная реальность, которая с детства оказывает влияние на формирование типа мышления и восприятия окружающей действительности.

Основной особенностью молодежи поколения Z, по мнению исследователей, является клиповое мышление. Формат клипа сразу-

мекает максимальную компрессию объема информации за счет фрагментарности ее представления. Таким образом, длительность явлений или процессов остается, так сказать, за кадром, поэтому результат следует сразу же за действием. Исчезает фактор связи и преемственности событий, видение процесса как непрерывного или системного явления, что приводит к неспособности системно воспринимать информацию, размышлять и излагать свои мысли. Однако любой иностранный язык представляет собой строгую систему и предполагает определенную последовательность приобретения знаний о предмете и формирования навыков и умений в разных видах речевой деятельности. «Иностранный язык, как и другие практические дисциплины, предполагает для своего усвоения выполнение большого объема тренировочных упражнений, которые ведут к формированию речевых навыков и умений. В то же время, как и в теоретических научных дисциплинах, предусматривается значительный объем языковых знаний в виде правил и инструкций» [5]. Поэтому в реальной жизни, выучив сегодня алфавит, нельзя уже завтра свободно заговорить на иностранном языке.

Таким образом, применение «e-Learning» и «m-Learning» в обучении иностранным языкам студентов поколения Z, вероятно, не стоит воспринимать как инновацию, поскольку для самих студентов оно таковым не является. Кроме того, используя интернет-ресурсы при подготовке занятий или определенных типов заданий, преподавателю, прежде всего, следует учитывать познавательные и личностные особенности студентов нового поколения, а также их особенности обучения.

Литература

1. Мартиросян Н. В. О некоторых инновационных технологиях в преподавании РКИ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://mospolytech.ru/science/mami145/scientific/article/s12/s12_26.pdf
2. Интернет и социальные сети в обучении языкам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lektsii.com/2-96477.html>
3. Роль и значение интерактивных наглядных пособий в системе современного биологического образования / Н. В. Бабичев, Е. Н. Водостоева, О. Н. Масленикова, Н. Ю. Соколова // Информатика и образование. – 2008. – № 9. – С. 82–84.
4. Сапа А. В. Поколение Z – поколение эпохи ФГОС / А. В. Сапа [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/pokolenie-z-pokolenie-epohi-fgos.pdf>
5. Щукин А. Н. Методика преподавания русского языка как иностранного / А. Н. Щукин. – М. : Высш. шк., 2003. – С. 8.

IMPLEMENTATION DESIGN TECHNOLOGIES LANGUAGE LEARNING

*Verzhanskaya O. N., Laguta T. N.
Kharkiv National University named after V.N. Karazin*

Ukrainian (Russian) language is a means of business relations, the language of dialogue of cultures, professional language. This necessitates the development of modern methods and techniques of teaching Ukrainian (Russian) language as a foreign language, a detailed study of the theoretical aspects of teaching and their implementation in practice of teaching Ukrainian (Russian) language as a foreign language.

Training of foreign students different mental characteristics, religious beliefs, age, education and the environment, requires a search of teaching methods that would more fully realize the natural ability of students to develop them, to give students knowledge of linguistics. The main principle in achieving this educational task is the problem of choosing methods of teaching Ukrainian (Russian) language as a foreign language and test their effectiveness.

There are many studies, both domestic and foreign linguists on the basic methods of teaching foreign languages. They have both positive and negative traits. We believe quite reasonable according to the American linguist Leonard Blumfelda "in the process of development theory and practice of language learning Attempts, on the creation of most methods language. Along with development of major methodical directed learning and language. One methodical direction methods, or hell blyzkymy main methodical direction" [1, p. 25].

One of the most productive methods are design methods. By means of the design can perform many tasks more efficiently and achieve success in learning Ukrainian (Russian) language as a foreign language. Let us consider, what are the features of this method.

The method, based on the development of cognitive and creative skills of students abilities to independently construct their knowledge to navigate in cyberspace and critical thinking, according to A. Buynytskoyi [2], is considered as a project method (from the Latin. Projectus-poking). He suggests the possibility of solving problems and provides pevnoyiyi the one hand, the need to use a variety of methods, learning tools, and the other – integrating knowledge, skills from different fields of science and art. The method predicted a set of teaching and learning methods that can solve a particular problem by students act independently of the obligatory

presentation or presentation of the results, which promotes the use of research, exploration, problem methods, creative nature.

Method Design aims to develop independent research skills of students; promoting creativity and logical thinking; combining the knowledge gained during the training, and the search for new, additional, information, professional orientation; adding students to analyze and address specific situations and issues.

With foreign students can work on projects such as a video tour of the city (creating a script, record video tour, self scoring a film); interviews and questionnaires on various topics that are issued in the form of spreadsheets or presentations in PowerPoint; design work relating directly to the professional scope of students.

You can also develop a project "Ukrainian Book of Rules (Russian) grammar". International students made cards, which provide a schematic representation of different grammatical structures and rules. Then make these cards into the corresponding envelopes glued in special notebooks or folders "Book of rules Ukrainian (Russian) grammar".

The main subjects of the project are students who are selflearning theoretical materialpicked examples illustrate, prepare a report for presentation of their project and so on. The role of the teacher is seemingly minor, which allow students to feel relatively independent and, to some extent, unlimited while working on the task. However, the teacher is the manager, curator and judge any project, he is the consultant who answers the questions that arise in the project artists during their work helps recruit reference books, directs activities in the required direction. For educational technology project, the role of the teacher is to promote critical and creative thinking of students.

Working by projects is not based only on the existence of a specific problem (issue) or her knowledge, but also includes the process of disclosure addressing that requires a clear plan of action, the presence of a hypothesis to solve the problem, a clear division of responsibilities within the group of designers, i.e. tasks for each participant provided direct interaction. The design method is used when the educational process is necessary to search further research.

Projectis able to convert lessons Ukrainian (Russian) language in discussion, research club, which solved really interesting and practically important problems accessible to students considering the culture of the country and on the basis of crosscultural interaction.

The basis of the implementation of any project there is a problem. To solve it, students must not only language skills but also the possession of

large amounts of various subject knowledge needed to solve the problem. In addition, students must have certain intellectual, creative, communicative skills. The former can include the ability to work with information, foreign language text (highlight the main idea, to search for the required information in the text), analyze information, make generalizations, conclusions. As experience shows, there is no one perfect method for Ukrainian (Russian) as foreign. In practice, in teaching Ukrainian (Russian) as a foreign merged and used different methods. A new vision of education aims to create a motivational environment for students while learning a foreign language. So today teachers must constantly improve their knowledge of methods of teaching foreign languages to introduce into their teaching practice new educational concept.

References

1. Bloomfield L. Almost Study Guide to Foreign / L. Blumfyld // Methods prepodavanyya Foreign. – M., 1967. – 25 p.
2. Buynytska AP Information technology and technical training [Textbook for selfstudy course] / AP Buynytska. – Kamenets: PE Buynytskyy, 2009. – 100 p.
3. Long I. Methodology of Russian language lesson As ynostrannoho / J. Long. – M. : Ikar, 2015. – 226 p.
4. Hameed A. Problems and Features of Russian language prepodavanyya As ynostrannoho / A. Hameed // Научный форум: philology, and yskusstvovedenye CULTUROLOGY: Sat. c. Material on XIV Internat. nauch. and practical. Conf. – № 3 (14). – M. : Publishing. "MTSNO", 2018. – P. 118–127.

THE APPROACHES TO PRONUNCIATION SKILLS DEVELOPMENT IN L2 INSTRUCTION

Zembytska M.

Khmelnyskyi National University, Ukraine, e-mail: zembitska@i.ua

The approaches to pronunciation teaching in second language acquisition have witnessed significant changes since audiolingualism and direct method were implemented in ESL teaching and learning. One of the side effects of adopting communicative approaches in second/foreign language (L2) instruction was the limited attention to pronunciation, which was based on the assumption that the focus of L2 pedagogy needs to be on the meaning and function, rather than on the form. Previously one of the

most neglected aspects of English language teaching, pronunciation has now become an essential part of language courses. In this respect, Fraser [3] rightly points that although learners are very unlikely to attain a native-like accent, their intelligibility can be greatly improved by effective pronunciation teaching. The author further maintains that gradual intuitive changes, brought about by real interaction with native speakers, are most likely to improve a second language learner's pronunciation. But for a large proportion of ESL learners the skills that enable this type of interaction do not come naturally. Therefore, the relevance of an "accent norm", to which learners must assimilate, is highly disputable, since learners should not be under restraint in whatever accent they choose.

Before the communicative approach was elaborated, L2 teaching had been based on intuitive-imitative and linguistic-analytic methodologies [1]. While the intuitive-imitative methodology suggested that learners should rely on their own intuition to imitate L2 sounds and rhythm from L2 native speakers without any instruction, under the linguistic-analytic instruction learners were guided by teachers to learn and practice target features using IPA charts, listen-and-repeat exercises, and contrastive analysis. Ellis [2] has characterized linguistic-analytic instruction as a true example of focus-on-form instruction based on the principles of structuralist-behaviouristic approaches, which emphasizes synthetic presentation of pronunciation features in controlled contexts.

A large part of research on L2 pronunciation instruction in the past decades focused on explicit instruction of problematic L2 pronunciation features. One of the methodological approaches relying on explicit instruction is the focus-on-form approach, in which L2 learners produce and practise learned features in a series of decontextualized and controlled exercises and drills. Based on the psycholinguistic underpinnings of skill learning theory, the focus-on-form instruction is effective in helping L2 learners to automatize the use of target features in communicative contexts via extensive meaning-oriented practice. However, with the introduction of communicative methods, educators started to recognize the ineffectiveness of traditional pronunciation teaching methods, such as drilling phonemes, minimal pairs and dialogues, as well as detailed descriptions of the articulation of sounds and intensive IPA transcription. To support this statement, Celce-Murcia et al. [1] conclude that confining L2 pronunciation practices to form-oriented exercises and drills in lieu of communicative activities may cause difficulties for L2 learners in transferring what they have learned into communicative contexts. While focus-on-form instruction has found to be effective in improving L2 learners' pronunciation accuracy and comprehensibility, mostly in controlled read-aloud contexts, it has failed to yield positive results in spontaneous communicative contexts [5].

There has been much controversy over the range of pronunciation teaching techniques that can be effectively used in SLA, in particular whether to teach pronunciation through imitation or through con-sciousness-raising. In this context, Jones [4] disregards the communicative language teaching by stressing the importance of habit-formation and imitation and its persistence in teaching pronunciation. According to Jones, “part of the reason for the focus on habit-formation in acquiring L2 phonology is the special characteristic of pronunciation, which, unlike other language skills, involves both cognitive and motor functions: few would deny that repeated practice of motor functions results in increased dexterity” [4, 180].

At the same time, a vast body of literature on L2 teaching advocates setting pronunciation in a communicative context and implementing a learner-centered approach. A learner-centered approach suggests using naturalistic exercises and practice of real communicative situations. In a learner-centered ESL classroom, students practise speech that is likely to be used in their real-life communication, bringing examples of communication failure for classroom discussion. According to Fraser [3], instruction in a learner-centered classroom will have maximum transferability to their real communicative contexts. For teachers, being learner-centered means developing skills in communicating with learners about speech and pronunciation in ways that make sense to the learners, as opposed to giving them phonetically accurate descriptions. For learners, being learner-centered involves developing their own critical listening skills, i.e. the ability to notice, diagnose and repair their own errors, and those of their peers, rather than relying on the corrective feedback provided by the teacher. Fraser [3] has found critical listening to be the foundation of improvements in second language pronunciation due to its positive impact on perceptual discrimination and appropriate conceptual analysis of English words and sentences into sounds and letters.

Setting a communicative approach gives learners a framework within which to understand what goes wrong when they are not understood or are misunderstood and changes the goal of pronunciation from mimicking a native accent to creating intelligible messages. The use of tasks as communicative activities to follow explicit instruction provides learners with opportunities to practice and notice already learned features in communicative contexts while the primary focus is on the meaning.

References

1. Celce-Murcia, M., Brinton, D. M., Goodwin, J. M. & Griner, J. M. (2010). *Teaching Pronunciation: A reference for teachers of English to speakers of other languages*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

2. Ellis, R. (2016). Focus on form: A critical review. *Language Teaching Research*, 20(1), 1–24.

3. Fraser, H. (1999). ESL pronunciation teaching: Could it be more effective?. *Australian Language Matters*. 7. 7-8.

4. Jones, R. (2002). Beyond ‘Listen and Repeat’: Pronunciation Teaching Materials and Theories of Second Language Acquisition. In J. Richards, & W. Renandya, *Methodology in Language Teaching: An Anthology of Current Practice* (pp. 178–187). Cambridge: Cambridge University Press.

5. Saito, K. (2011a). Examining the role of explicit phonetic instruction in native-like and comprehensible pronunciation development: an instructed SLA approach to L2 phonology. *Language Awareness*, 20(1), 45–59.

НАВЧАННЯ ТА РОЗВИТОК УЧНЯ В МУЗИЧНІЙ ОСВІТІ

Завалко К.

НПУ ім. М.П. Драгоманова, м. Київ, вул. Пирогова, 9

E-mail: katrinzviolin@gmail.com

Ефективність музичної освіти визначається дотриманням балансу між музичним навчанням, музичним вихованням та музичним розвитком.

Музичне навчання здійснюється як державними закладами, так і недержавними, або приватними установами, а також фізичними особами. Відповідно до цього, музичне навчання поділяється на аматорське (непрофесійне) і професійне.

Навчання – це складна послідовність дій. Сюди входить безмежна кількість взаємодій вчителя та учня. Проте кожна така взаємодія має на увазі вирішення таких питань: що робити; що говорити; як реагувати; що робити потім? Часто педагог має приймати рішення миттєво, у нього може бути лише декілька секунд на адекватну реакцію. Таким чином, більшість дій педагога ґрунтується на власних звичках та стійких переконаннях.

Взагалі, усе що робить педагог у класі, відображає його суб'єктивні думки. Це, звичайно, не означає, що кожна його дія обмірковується та здійснюється навмисно. Коли рішення має бути прийнято за секунди, ні у кого не вистачить часу на планування та розмірковування. Але навіть найбільш імпульсивні та звичні дії є відображення основних переконань та принципів. Дуже складно змінити свої переконання у потрібний бік. Нелегко забути про свої старі принципи та взяти на озброєння нові.

У педагогіці використовується термін «модель навчання» для позначення характеристик ролі вчителя у процесі навчання. Кожна модель характеризується основними установками, провідними підлодами та можливою поведінкою вчителя. Дослідники виокремлюють п'ять основних моделей навчання. Зазначимо, що усі моделі поділяються на дві групи відповідно підходу, який визначає хто є центром навчання – учень або вчитель. Так, директивне навчання – підхід, центрований на вчителі, а конструктивістське навчання – підхід, центрований на учні, коли основна інформація надходить від учня.

Проаналізуємо більш детально кожен з моделей навчання:

– набуття учнем знань у навчанні – модель навчання, у якій воно представляється як процес отримання, накопичення та засвоєння інформації. Дана модель є традиційною;

– участь учня у навчанні – модель викладання, основана на тому, що основа навчання – включення учня у процес. Вчителі, що поділяють дану точку зору, більше зацікавлені самим процесом навчання та приділяють увагу співпраці;

– організаторська модель – вчитель є майстром своєї справи, головною фігурою, що відповідає за весь процес навчання (набуття необхідних навичок, інформації, організація занять);

– терапевтична модель – гуманістичний погляд на роль вчителя (здоровий та щасливий розвиток учнів);

– ліберальна модель – завдання вчителя полягає у звільненні розуму учнів, лише задаючи їм необхідні напрями для навчання, а учень вибирає що йому підходить.

Ці моделі – лише способи опису того, чим керуються вчителі у своїй діяльності, характеристика ролі вчителя у процесі навчання. Треба відмітити, що рідко хто може віднести власний стиль викладання до однієї певної моделі. Найчастіше вчителі змішують різні моделі та використовують найбільш ефективні прийоми з кожної, в залежності від ситуації. Але завжди чітко прослідковується підхід, яким керуються вчителі – директивний чи конструктивістський. Викладання можна описати з точки зору трьох стадій, кожна з яких характеризується різними вимогами до вчителя: переднавчання, навчання, післянавчання. Зразу ж напрашується висновок, що найважливішою стадією є навчання. Проте, це не так, вона не важливіша за інші.

Переднавчання. Для того щоб бути ефективним, унікальним вчителем необхідно прийняти декілька важливих критичних рішень, ще до того як він увійде до класу та розпочне урок. Перше, необхідно встановити як короткострокові, так і довгострокові цілі процесу навчання. Для того щоб визначити дані цілі, необхідно відповісти на наступні питання: що конкретно очікується в результаті

навчання? Як співвідносяться з загальними цілями навчання у межах конкретного предмета, спеціальності, школи? Наскільки цілі відповідають вашим установкам та цінностям?

Після визначення цілей необхідно обрати правильну стратегію навчання для досягнення цих цілей; необхідно також дібрати інструктивний матеріал. А саме головне – необхідно розуміти чи готові учні до такої форми навчання. Готовність учнів включає декілька факторів: наявні знання, навички та відповідна мотивація.

Навчання. Процес навчання включає стратегії, що мають на меті допомогти учням досягнути поставлених цілей. Ці стратегії включають комунікації, лідерство, мотивацію та контроль (дисципліна та управління). На формування стратегії викладання значний вплив здійснює модель учнів та навчання – наприклад, якщо розглядається навчання як набуття та накопичення інформації, буде обрана одна стратегія, а якщо розглядається він як процес взаємодії усіх учасників, то буде обрана зовсім інша стратегія.

Післянавчання. На третьому етапі процесу викладання відбувається оцінка результатів навчання відносно поставлених цілей. Оцінка має на меті визначити ефективність викладання: скорегувати цілі навчання, дати зворотній зв'язок щодо готовності учнів, відповідності обраних стратегій і правильності проведення оцінювальних процедур.

Аналіз педагогічної діяльності (уроків з основного інструменту та теоретичних дисциплін) вчителів музичних шкіл засвідчив, що переважна більшість педагогів зосереджуються лише на стадії навчання, недооцінюючи процес планування (переднавчання) та рефлексії (післянавчання). Це зумовлено низкою чинників, зокрема великим навантаженням та недостатнім володінням знаннями з музичної педагогіки та психології.

Викладання як прийняття рішень. Навчати – означає прищеплювати навички, знання, відносини та цінності. Іншими словами вчитель має щось змінювати в учні. Для цього він спонукає та примушує, показує та спрямовує учнів, тобто користується не лише своїми навичками та знаннями, а й і допоміжними матеріалами (наочні посібники, комп'ютерні програми), додатковими людськими ресурсами (консультанти, репетитори), а також талантами учнів.

Отже, вчитель повинен постійно приймати рішення. Рішення прийняті до навчання, стосуються планування дій вчителя та учнів; рішення прийняті під час навчання, полягають в корегуванні дій, спостереженні за результатами, передбаченні та модифікації; рішення, прийняті після навчання, включають рефлексію, передбачення та зміни у викладанні.

Дуже важливо не просто відповідально відноситися до процесу навчання, а й важливо *навчити*. Існує безліч специфічних навичок та стратегій, які вчителі можуть використовувати у своїй діяльності, і учні також можуть знайти для себе відповідні стратегії навчання.

ОРГАНІЗАЦІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ МАЙБУТНЬОГО УЧИТЕЛЯ МУЗИКИ

Костіна Л. М., Ковбун С. В.

Харківська гуманітарно-педагогічна академія

E-mail: nsipatova@gmail.com

Забезпечення якості освіти є важливою потребою сучасності. До майбутнього фахівця висуваються нові вимоги: бути професіоналом високого рівня, непересічною особистістю, здатною розвиватися та самовдосконалюватися, постійно вчитись. Тому актуальною проблемою стає становлення і розвиток науково-дослідної роботи студентів як один з головних стимулів активізації пізнавальної діяльності особистості майбутнього вчителя. Ще у «правилах» університету Св. Володимира від 1844 р. (тепер – Національний університет імені Т.Г. Шевченка) вказувалось на обов'язкове написання студентами наукових творів (курсівих, дисертацій) починаючи з першого курсу.

Зміст готовності до виконання науково-дослідної роботи мають складати такі елементи, як знання, уміння, творчість, бажання. Враховуючи, що національний компонент змісту освіти має включати знання історії, традицій, особливостей рідної культури, народної творчості, знання про суспільний і державний устрій України майбутні вчителі музики опановують такі дисципліни, як культурологія, історія української музики, історія зарубіжної музики, історія всесвітньої культури. Крім того, студенти з допомогою викладачів повинні набути умінь користуватися науковою, довідковою, методичною літературою, що видана рідною та іноземною мовами, перекладати тексти зі спеціальності, а також редагувати дані тексти; володіти методикою перекладу і реферування тексту, володіти навичками комп'ютерної обробки даних; володіти методами інформаційного пошуку також і в системі Інтернет)

На розвиток наукового професійного потенціалу майбутнього вчителя музики впливає участь у фольклорно-етнографічних, літературно-краєзнавчих експедиціях, педагогічній практиці, поза-аудиторній виховній роботі. Ефективність науково-дослідної роботи студентів

залежить від координованості всіх компонентів системи професійної підготовки, сформованості спонукально-мотиваційної сфери студента. Проведення студентських олімпіад, конференцій, оглядів-конкурсів, фестивалів є ефективним засобом об'єктивного виявлення та відбору обдарованої студентської молоді, реалізації творчих здібностей, стимулювання потреби у творчому оволодінні знаннями, активізації навчально-пізнавальної діяльності. Формування стійкого інтересу – важливий фактор, який знімає загальну напругу, допомагає більш ефективно засвоювати матеріал. Потрібно створювати позитивне відношення до предмета: позитивні емоції, присутність мотиву діяльності, вміння ставити ціль. На першому етапі пошуково-дослідної роботи ставимо завдання реалізації одержаних знань на практиці. Далі – визначаємо проблему, яка хвилює нас і проводимо експеримент. На завершальному етапі аналізуємо, робимо висновки.

Для майбутнього вчителя необхідною вимогою має бути обізнаність в останніх досягненнях культурного і музичного життя рідного міста, країни, зарубіжжя. Тому дуже важливо спонукати студентів відвідувати не тільки концерти відомих естрадних та шоу груп, але і концерти філармонії, спектаклі, художні виставки. Проаналізувати і висловити своє ставлення щодо цінностей в мистецтві можна тільки за умови особисто переглянутого, прослуханого, пережитого художнього твору.

Науково-дослідна робота вимагає постійної розумової праці. Формує наполегливість, вміння подолати перешкоди, здатність до саморозвитку власних можливостей. Треба бачити мету, відчувати які відкриття принесе ця науково-дослідна робота особисто тобі, які риси характеру виховає.

Слід зазначити дуже важливу роль викладача керівника науково-дослідною роботою студента, його особистісних якостей. Тільки зацікавлена, з активною життєвою позицією людина здатна викликати відповідний інтерес і активність студента в науково-дослідній роботі, підтримувати пізнавальний інтерес. К.Д. Ушинський писав, що лише особистість може впливати на розвиток і визначення особистості, лише характером можна створювати характер.

У процесі роботи зі значними обсягами інформації формуються вміння і навички критичного мислення, здатність здійснювати вибір, приймати рішення і нести за них відповідальність, оцінювати ефективність інформаційного пошуку, формулювати думки ясно, стисло, здійснювати аналіз, порівняння, класифікацію. Це потребує виховувати такі якості особистості, як активність, самостійність, креативність, здатність до адаптації в умовах інформаційного суспільства, комунікативні здібності. Тому, багато важить спрямованість особис-

тості майбутнього учителя музики, чи усвідомлює він значущість власної професії, чи розуміє її складнощі, чи готовий самостійно виховувати в собі спостережливість, організованість, цілеспрямованість.

Література

1. Крушельницька О. В. Методологія і організація наукових досліджень студентів : навч. посіб. / О. В. Крушельницька. – Київ : Кондор, 2003.
2. Цехмістрова Г. С. Основи наукових досліджень / Г. С. Цехмістрова. – Київ : Слово, 2003.
3. Професійна освіта: Словник : навч. посіб. – Київ, 2000.

ТВОРЧА РОБОТА СТУДЕНТІВ МУЗИЧНОГО НАПРЯМКУ

Костіна Л. М., Халеева О. В.

Харківська гуманітарно-педагогічна академія, e-mail: nsipatova@gmail.com

Внутрішній світ людини, її духовна діяльність і здібності стали об'єктом відображення не тільки в мистецтві, а й в науці [1].

Якщо науково-теоретичне мислення, проникаючи глибоко в суть об'єкта водночас відокремлює людину від безпосередньої діяльності, то мистецтво зближує її з цією дійсністю. Митець у своїй творчості наочно розкриває пізнавальний процес, показуючи, як предмети і явища дійсності в усій складності своїх виявів впливають на людину, як вони збуджують її мислительну і психічну діяльність, що з усієї суми цих виявів відіграє найістотнішу роль для збудження людських почуттів.

Художньо-образне мислення в силу його асоціативності зумовлює підвищену здатність до уявлення; воно емоційно-почуттєве, тобто постійно народжує переживання, зумовлені.

Мистецтво існує по-справжньому тільки тоді, коли спроможне викликати інтерес і співучасть глядача, слухача, читача, навіювати другим якісь думки, уяву, чуття. Тут багато залежить від публіки, від її здібностей і вміння сприймати і розуміти твори мистецтва. Давно помічено, що кожна людина в душі є художником, але часто-густо таким, що не вміє об'єктивувати художні образи.

Відомо, що почуття – завжди процес, а отже, можливі різні стадії його розвитку, різний характер вияву, безмежна кількість відтінків. Це й дає підставу передбачати можливість існування особливої форми людських переживань, зумовлених різновидами мис-

тецтв, зокрема музичного. «Сценічні почуття» не в тому розумінні, що музикантові важливе щось, взагалі не властиве людській природі. Навпаки, музикант на сцені живе не лише в образі, а і в поставі природної своєрідності як майстер, творець.

Творча уява передбачає самостійне творення нових образів, які реалізуються в оригінальних видах діяльності.

Музика стає для людини важливою сферою вияву її емоцій, відтворює ставлення до життєвих явищ. У зміст музики емоція вносить певний характер звучання. Наприклад, темп у музиці характеристика – об'єктивна, характер музичного руху твору характеристика образна, емоційна

Проблема розвитку емоційної культури існує для тих, хто ще не зовсім володіє образною мовою музики, хто недостатньо усвідомлює суть емоційної культури.

Н.А. Римський-Корсаков у статті «Епидемия дирижерства», говорячи про припущення, необхідні для того, щоб стати диригентом, підкреслює: «...Надо быть хорошим музыкантом, т.е. хорошим исполнителем или композитором, чтобы иметь возможность приобрести требуемые для этого знания» [2, с. 38].

Ту ж думку розвиває він і в іншій статті: «... Дирижеры, хормейстеры и аккомпаниаторы образуются все из тех же инструменталистов и певцов... Вооруженный умением владеть одним или двумя инструментами, способный, т.е. с природным сольфеджио, при знании элементарной теории и понятиях о гармонии и инструментовке ученик легко делается дирижером или хормейстером, если обладает для этого сметливостью и известными нравственными качествами» [3 с. 204].

Успіх виконавчої, педагогічної та організаційної діяльності диригента зумовлений не тільки специфічним обдаруванням, спеціальною підготовкою та творчим ентузіазмом, але і всією його попередньою музичною діяльністю, загальною культурою, високим інтелектуальним розвитком, різносторонньою обдарованістю та ерудованістю, у тому числі й у питаннях мистецтва.

«Значительным музыкантом может быть только человек с большим духовным, интеллектуальным и эмоциональным содержанием. Музыка есть средство общения между людьми. Чтобы говорить музыкой, нужно не только владеть этим «языком», но и иметь, что сказать. Мало того, даже и для того, чтобы понимать музыкальную речь во всей ее содержательности, нужно иметь достаточный запас знаний, выходящих за пределы самой музыки, достаточный жизненный и культурный опыт» [4 с. 49].

На необхідність для серйозного музиканта широкої освіченості, а не тільки спеціальної освіти, звертав увагу і Р. Вагнер. «Можно

иметь образование, – говорив він, – но не иметь в то же время образованности. Кто имеет образованность, тот превосходит всех» [5, с. 72].

Роботі над музичним твором сприяють багато побічних факторів. Вони непомітно для музиканта відкладаються у його пам'яті в комплексі з музичними увлеченнями.

Про це ще на початку століття писав І. Гофман: «Разучивая пьесу, – мы бессознательно ассоциируем ее в голове со множеством вещей, к которым она не имеет ни малейшего отношения. Под этими «вещами» я подразумеваю не только механику фортепьяно, которая может быть легкой или тугой, но и его цвет, цвет обоев, пятно на слоновой кости какой-нибудь клавиши, картины на стенах, угол, под которым поставлен рояль по отношению к архитектурным очертаниям комнаты, – короче говоря, всякого рода вещи. Мы совершенно не отдаем себе отчета в том, что ассоциируем это с разучиваемой пьесой, пока не попробуем сыграть это хорошо выученное сочинение в другом месте – в доме друга или (если мы настолько неопытны, что можем совершить подобный промах) в концертном зале. Тогда мы обнаруживаем, что наша память изменила нам самым неожиданным образом и браним ее за ненадежность. Но дело здесь скорее в том, что наша память оказалась слишком хорошей, слишком точной, оттого-то отсутствие или изменение привычного окружения и смутило ее» [6, с. 48–49].

Неможливо стати хорошим музикантом без розвинутої інтуїції. Студент часто скований від того, що не відчуває цілісності твору. Якщо ж педагог допоможе йому знайти ланцюжок настроїв, то це і буде першочерговим моментом, який розбудить у ньому інтуїцію – здатність передчуття. Дуже важливо під час заняття направити увагу студента на музичний образ, художню сторону музики. Тоді всі допоміжні завдання не зможуть дуже довго займати його. Так, наприклад, читання нотного тексту не повинно затьмарювати художнього завдання.

Будь-який виконавець опанує твір, який йому необхідно виконати, в індивідуально-неповторному вигляді. Глибоко опанувати художній зміст може лише той, кого захопив, схвилював, зацікавив твір, дав відчутти особисту радість, спонукав глибоко переживати, напружено думати і, таким чином, дав можливість зробити певні висновки. Педагог повинен направити увагу студента на підтекст, па образ, на естетичні емоції.

Висновки. В роботі було розглянуто лише деякі сторони проблеми розвитку музично-образного мислення студентів. Тема ця недостатньо досліджена, і може виникнути питання: яким чином педагоги попередніх поколінь досягали високих результатів у вихованні музикантів? Адже тоді не була науково розроблена проблема музичного мислення.

Література

1. Костіна Л. М. Розвиток образного мислення музиканта педагога / Л. М. Костіна // С. Рахманінов та культура України. – Вип. 10, ч. 1 (наук. статті учасників X міжнар. наук.-теорет. симпозіуму). – Харків, 2013. – С. 363–373 с.
2. Римский-Корсаков Н. А. Эпидемия дирижера / Н. А. Римский-Корсаков // ПСС. – М., 1963. – Т. 2. – 341 с.
3. Римский-Корсаков Н. А. Теория и практика [и] обязательная теория музыки в русской консерватории / Н. А. Римский-Корсаков // Полн. собр. соч. – М., 1963. – Т. 2. – 292 с.
4. Теплов Б. М. Психология музыкальных способностей / Б. М. Теплов // Проблемы индивидуальных различий. – М., 1961. – С. 67–73.
5. Вагнер Р. О дирижировании / Р. Вагнер. – СПб., 1900. – 339 с.
6. Гофман И. Фортепианная игра / И. Гофман // Ответы на вопросы о фортепианной игре. – М., 2011. – 132 с.

ПІДХОДИ І МЕТОДИ ФОРМУВАННЯ МІЖКУЛЬТУРНОЇ КОМУНІКАЦІЇ СТУДЕНТІВ НЕМОВНИХ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Костенко Д. В.

*Київський національний університет імені Тараса Шевченка
01033, м. Київ, вул. Володимирська, 60, e-mail: kostenkodmytro5@gmail.com*

Враховуючи стан сучасного суспільства, іноземна мова розглядається в якості засобу комунікації із представниками різних культур і народів. Тому, для задоволення даної потреби українського суспільства, у немовних ЗВО стали впроваджувати викладання іноземних мов, в основі якого є ідея про те, що мови повинні вивчатися в нерозривній єдності зі світом й культурою народів, що говорять на цих мовах.

Завдяки дослідженням в галузі соціолінгвістики стало зрозуміло, що для повноцінного спілкування іноземною мовою необхідно не тільки вміння володіти мовним матеріалом, але й знати специфічні поняття, властиві тій або іншій нації, володіти знаннями, пов'язаними з культурою й звичаями цієї спільності людей.

Незнання й нерозуміння цього матеріалу є перешкодою в процесі комунікації й викликає нерозуміння через часткову розбіжність між комунікативно-мовними співтовариствами в наборі знань про світ. Саме тому включення в програму навчання іноземних мов культурологічних відомостей має на меті не прагнення додати навчаль-

ному процесу цікавості, а із внутрішньою необхідністю самого процесу навчання [1]. При цьому, більшість закордонних дослідників акцентували увагу на необхідності включати елементи культури не тільки в мету, але й у зміст навчання навчальному предмету «Іноземна мова», коли вітчизняні методисти розглядали загальноосвітнє значення іноземних мов в ознайомленні з культурою країни досліджуваної мови.

На жаль, на думку доктора педагогічних наук, І. Л. Плужник [2] тенденції інтеграції мови й культури в процесі викладання іноземних мов не торкнулися немовних ЗВО (підготовки студентів-нефілологів), що обумовлене, на думку І. Л. Плужник [2], що досліджувала питання становлення й розвитку вищої професійної освіти в немовному ЗВО, рядом обставин. Наприклад, формування фахівців вищої кваліфікації до 70-х рр. ХХ ст. характеризувалося в основному їхньою підготовкою в предметній галузі майбутньої спеціальності, а саме навчання у немовних ЗВО носило виключно професійно-технічну спрямованість.

Що навіть почавшись в 70-х рр. ХХ ст. активна розробка теорії комунікації не змінила рівно нічого, оскільки «комунікативна діяльність випускників ЗВО того часу носила однобічний характер і була обмежена вимогами контакту із представниками винятково своєї країни». Даний підхід з'явився у Великобританії у зв'язку з висуванням нової мети навчання – оволодіння мовою як засобом спілкування. Під спілкуванням розуміється передача й повідомлення інформації пізнавального й афективно-оціночного характеру, обмін знаннями, навичками й уміннями в процесі мовної взаємодії двох або більш людей.

Методи навчання реалізують той або інший підхід, будучи, таким чином, тактичною моделлю процесу навчання. У методиці викладання іноземних мов не існує єдиної класифікації підходів до навчання. Що стосується принципу навчання іноземним мовам, то він є також базисною категорією методики. Принципи дають уявлення про вихідні вимоги до навчального процесу в цілому і його складовим (цілям, знанням, методам, процесу навчання). Тому що методика використовує положення базових для неї наук (психології, педагогіки, лінгвістики) для обґрунтування системи навчання нерідної мови, то є можливим виділяти чотири групи принципів навчання: лінгвістичні, психологічні, дидактичні, методичні.

Усі принципи, що входять у ці групи, між собою тісно пов'язані й утворюють єдину систему, покликану забезпечити досягнення поставленої мети навчання. У той же час можна говорити про принципи, які відіграють провідну роль у конкретних умовах навчання.

На сьогодні, до провідних методичних принципів належить принцип комунікативності, дотримання якого забезпечує практичну

спрямованість навчання, орієнтує на оволодіння мовною діяльністю у вибраній сфері спілкування. Система принципів навчання є відкритою, що допускає включення нових принципів і переосмислення вже існуючих. Наприклад, М. В. Ляховицький [3] називає чотири загальні підходи до навчання іноземних мов, обумовлені з позиції психології оволодіння мовою:

- 1) біхевіористський підхід (оволодіння мовою шляхом утворення мовних автоматизмів у відповідь на пропоновані стимули);
- 2) індуктивно-свідомий підхід (оволодіння мовою шляхом спостереження за мовними зразками; у процесі такого спостереження засвоюються мовні правила й способи їх вживання в мовленні);
- 3) пізнавальний (когнітивний) підхід (свідоме оволодіння мовою в послідовності від знань у вигляді правил і інструкцій до мовних навичок і вміння на основі засвоєних знань);
- 4) інтегрований підхід (передбачається органічне поєднання свідомих і підсвідомих компонентів у процесі навчання, що сприяє паралельному оволодінню знаннями й мовними навичками, і вміннями)

Виділяються різні підходи до навчання іноземним мовам на основі врахування великої кількості факторів, у тому числі й лінгвістичних.

Лінгвокраїнознавчий підхід виявився першою спробою інтегрованого вивчення мови й культури у вітчизняній методиці. Основоположниками даного підходу Є. М. Верещагіним і В. М. Костомаровим [4] була розвинена й обґрунтована думка про необхідність одночасного вивчення національної культури народу і його мови. Лінгвокраїнознавчий підхід дозволяє формувати країнознавчу компетенцію, тобто навички й уміння аналітичного підходу до вивчення закордонної культури в зіставленні з культурою своєї країни. Предметом лінгвокраїнознавства стало вивчення мови з метою визначення в ньому національно-культурної специфіки. У контексті опиисуваного підходу основним джерелом лінгвокраїнознавчої інформації був лексичний склад слова. Тому, основна увага дослідників була приділена вивченню еквівалентних і без еквівалентних лексичних понять, фонової лексики, термінологічної лексики, фразеологізмів.

Як відомо, курс навчання іноземної мови в немовному ЗВО носить виключно професійно-спрямований характер, тому неможливо використовувати на заняттях з іноземної мови досить великий обсяг матеріалу лінгвокраїнознавчого змісту. Так само, у немовних ЗВО вивченню мов відведена мала кількість годин.

Відтак, можна зробити висновок, що лінгвокраїнознавчий підхід переважно використовується для підготовки філологів, лінгвістів-викладачів, педагогів. Отже, розгляд актуальних питань про спів-

відношення мови й культури дозволив виявити ряд культуро орієнтованих підходів (лінгвокраїнознавчого, соціокультурного етно-графічного, лінгвокультурологічного і міжкультурного) до навчання іноземних мов і визначає їх вагу для умов навчання в немовному ЗВО.

Література

1. Фурманова В. П. Межкультурная коммуникация и лингвострановедение в теории и практике обучения иностранным языкам / В. П. Фурманова. – Саранск : Морд. ун-т, 1993. – С. 104.
2. Плужник И. Л. Формирование межкультурной коммуникативной компетенции студентов гуманитарного профиля в процессе профессиональной подготовки» : автореф. дис. на соиск. учен. степени д-ра пед. наук / И. Л. Плужник. – Тюмень, 2003. – С. 55–57.
3. Ляховицкий М. В. Методика обучения иностранным языкам в средней школе : учебник / Н. И. Гез. – М. : Высш. шк., 1982. – С. 254.
4. Верещагин Е. М. Лингвострановедческая теория слова / Е. М. Верещагин, В. Г. Костомаров. – М., 1980. – С. 30.

АЛГОРИТМ СКЛАДАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ РОЗКЛАДУ ЗАНЯТЬ ЗА УМОВИ ЗАДОВОЛЕННЯ ОБ'ЄКТИВНИХ ТА СУБ'ЄКТИВНИХ ВИМОГ НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ

Кисіль В. В.¹, Драч І. В.²

^{1,2}*Хмельницький національний університет, вул. Інститутська, 11
E-mail: ¹vovann012347@gmail.com, ²cogitare410@gmail.com*

Складання розкладу є важливим завданням для будь-якого навчального закладу. В основу завдання покладено необхідність забезпечення оптимального розподілу робіт між виконавцями із врахуванням просторових та часових обмежень. Проблема складання розкладу сама по собі залежить від багатьох факторів. Їх можна поділити на об'єктивні (жорсткі) та суб'єктивні (несталі). Об'єктивні – це база даних університету, в якій зберігається інформація про аудиторії та предмети. Суб'єктивні – це побажання студентів та викладачів. Метою статті є опис розробленого алгоритму складання та алгоритму оптимізації розкладу навчальних занять на основі даних Хмельницького національного університету.

Розглянемо наявні алгоритми формування розкладу занять. Генетичний алгоритм дає можливість побудови розкладу, який буде задовольняти всі вказані суб'єктивні потреби, і це досягається за рахунок створення декількох копій розкладу та випадкової зміни розташування елементів розкладу допоки не буде знайдений кращий варіант. Перевагою є те, що алгоритм знайде хороший варіант розкладу і не один. Недоліком цього алгоритму є доволі великий час, потрібний для знаходження оптимального варіанта розкладу, і необхідність у великій кількості ресурсів для пришвидшення процесу формування розкладу при створенні декількох його варіантів [1].

Покроковий алгоритм – це алгоритм формування розкладу шляхом додавання пари до вже існуючого варіанту таким чином, щоб не порушити наявні обмеження. Недолік: не враховує суб'єктивні вимоги [2].

Алгоритм формування розкладу занять, пристосований для ХНУ. Суть алгоритму складання розкладу полягає в розміщенні елементів розкладу, максимізуючи цінність розташування кожного окремого елемента в часі. Максимізацію цінності кожного окремого елемента надалі будемо називати оптимізацією. Внаслідок покроковості заповнення порожнього розкладу після вичерпання елементів для розміщення розклад може бути неоптимальним, саме тому над першим варіантом розкладу потрібно проводити оптимізацію. Суть процесу оптимізації полягає в зміні розташування елементів розкладу за критерієм парето (зміна розташувань елементів розкладу таким чином, щоб цінність елемента/елементів, які змінюють положення, не зменшилась).

Подамо в скороченому вигляді математичну модель розкладу таблицею 1

Таблиця 1

Модель елемента розкладу з прив'язкою до часу

День	Пара	Чис/знам	Група	Предмет	Викладач	Аудиторія
...

Розклад – заповнена таблиця, де кожний рядок – елемент розкладу. Функція для визначення цінності розташування елемента розкладу має вигляд:

$$F(e, r, E, t) = \omega(Z^e, e) \omega(Z^G, e) \omega(Z^T, e) (a^T a^T (E, e, t) + a_g w(E, G, t) + c_i^e c(E, e, t)),$$

$$e = [G, T, C, L], \quad r = [Z^G, Z^T, Z^e],$$

де t – час, на якому розміщений елемент розкладу (день, пара, чисельник/знаменник); e – елемент розкладу; E – масив елементів

розкладу, прив'язаних до часу; G – групи студентів; T – викладач; C – аудиторія; L – предмет, який буде викладатись; r – обмеження розташування елементів розкладу; Z^G – обмеження, що накладаються групою студентів; Z^T – обмеження, що накладаються викладачем; Z^e – обмеження, що накладаються іншими елементами розкладу, які вже прив'язані до часу; a_i^T – числовий ваговий коефіцієнт, що відображає побажання викладача проводити пару в час t ; $a^T(E, e, t)$ – функція, що визначає ваговий коефіцієнт побажання викладача проводити пару з певної дисципліни, в певній групі, в певній аудиторії, в певний момент часу t ; a_g – ваговий коефіцієнт пари, що міститься в «вікні» між іншими парами; c_i^e – числовий ваговий коефіцієнт, що збільшує цінність розташування декількох елементів e підряд; $c(E, e, t)$ – функція, що визначає, чи збільшувати цінність однакових елементів розкладу, які стоять в послідовні проміжки часу

$$c(E, e, t) = \begin{cases} 1, & \text{якщо кількість послідовних подібних елементів менша за доцільну;} \\ 0, & \text{якщо немає подібних послідовних елементів;} \\ -1, & \text{якщо кількість послідовних подібних елементів більша за доцільну;} \end{cases}$$

де $w(E, G, t)$ – функція що визначає наявність проміжку між елементами розкладу групи G у певний день в проміжок часу t :

$$w(E, G, t) = \begin{cases} 1, & \text{якщо проміжок наявний;} \\ 0, & \text{якщо проміжку немає;} \end{cases}$$

тут $\omega(Z, e, t)$ – функція, що визначає допустимість розташування елемента розкладу e у вказаний проміжок часу t з врахуванням обмеження Z :

$$\omega(Z, e, t) = \begin{cases} 1, & \text{якщо обмеження } Z \text{ виконується;} \\ 0, & \text{якщо розташування недопустиме.} \end{cases}$$

Функція визначення цінності розташування елемента розкладу $F(e, r, E, t)$ набуває найбільших значень для проміжків часу, коли: викладачі бажають проводити заняття; декілька однотипних елементів розкладу розташовуються по декілька підряд (для кращого засвоєння матеріалу студентами) і набуває нульового значення для часових проміжків, в яких вимоги студентів або викладачів не задовольняються. Функціонування алгоритму побудови та оптимізації розкладу занять показано на рис. 1.



Рис. 1. Алгоритм побудови та оптимізації розкладу занять

Початковий варіант розкладу створюється покроковим додаванням елементів розкладу до існуючого розкладу в позиції з найбільшою цінністю. Оскільки початковий варіант розкладу може мати елементи, цінність яких можна покращити, то після побудови першого варіанта здійснюється оптимізація. Вона відбувається таким чином: вибирається елемент розкладу з найменшою цінністю, змінюється час розташування або елемент обмінюється розташуванням в часі з іншим елементом розкладу, щоб результуюча цінність вибраного елемента зросла найбільше. Оптимізація відбувається за принципом Парето – поки не можна буде переставити чи змінити елементи так, щоб не зменшити цінність жодного із них.

В результаті роботи алгоритму буде побудовано розклад, що відповідає наявним суб'єктивним обмеженням, вказаним як входні дані на момент створення алгоритму.

Література

1. Мулява І. Я. Система формування розкладу навчального заняття з використанням суб'єктивних переваг [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/mnj_2016_7_7.pdf

2. Симоненко В. П. Метод пошагового конструювання для составлення расписания занятий в учебных заведениях [Электронный ресурс] / В. П. Симоненко, С. И. Симоненко. – Режим доступа: <http://dspace/nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/12003/07-Simonenko/pdf?sequence=1>

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ СОЦІАЛЬНОЇ РОБОТИ

Осетрова О. О.

*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара
Дніпро, пр. Гагаріна, 72, e-mail: oosetrova83@gmail.com*

Перша чверть ХХІ ст. має свої особливості:

- 1) найрізноманітніші соціальні катаклізми;
- 2) нестабільність світоглядної і ціннісної системи координат;
- 3) кризами в усіх сферах соціального життя – економічній, соціальній, політичній, законодавчій, культурній, військовій, медичній, екологічній, побутовій, освітянській, науковій тощо.

Загалом зазначені моменти безпосередньо впливають на сучасну людину, заважаючи їй, зокрема, визначити власне місце й роль у багатомірному соціокультурному просторі. У цьому контексті соціальна робота набуває неабиякої соціальної ваги, відіграючи роль чинника, покликаного:

- 1) мобільно і динамічно увести сучасну людину в світовий контекст;
- 2) вивести людину із кризового стану, детермінованого тривожністю та невротизацією, породженими сучасністю, умови розгортання якої впливають на свідомість і підсвідоме людини будь-якого віку й ступеня освіченості без винятку.

Зокрема, в Україні наразі актуальності й популяризації набула політична сфера життєдіяльності, що детерміновано помітним зростанням політичної свідомості й самосвідомості активних громадян – патріотів, які спрямовують свої зусилля на покращення якості життя українського загалу. При цьому поза феноменологічними дужками і досі залишається така важлива для загалу Особистість, як Соціальний працівник. Дійсно, на жаль, сьогодні в Україні не сформовано відповідного іміджу соціального працівника, як Людини (Особистості), спрямованої за покликанням серця («сродна» праця, за визначенням відомого вітчизняного мислителя Г.С. Сковороди) на допомогу іншим. До речі, слід відзначити, що наразі в усьому світі перевага віддається інноваційним технологіям, на розвиток яких виділяються серйозні кошти. Однак при цьому поза увагою залишається такий надзвичайно важливий (на мою думку, безцінний) факт, як людський фактор, який не здатна замінити (й витіснити) жодна (бездушна) машина. У зв'язку із цим вважаю за доречне відзначити, що сьогодні політику, спрямованому на перемогу та ефективну роботу, у своїй команді слід мати (якщо не віддавати перевагу) не тільки економістам (зокрема, фінан-

систам), юристам, політологам, соціологам, психологам та ін., але й кваліфікованим соціальним працівникам. Адже соціальний працівник – це універсальний фахівець, що володіє знаннями соціальними, психологічними, педагогічними, філософськими тощо.

Необхідно мати на увазі, що соціальний працівник – це:

- 1) посередник;
- 2) захисник прав та інтересів людини;
- 3) рівноправний партнер;
- 4) консультант;
- 5) організатор;
- 6) представник державних і недержавних установ (наприклад, центрів соціальних служб для сім'ї, дітей та молоді);
- 7) експерт у постановці соціального діагнозу;
- 8) надавач послуг (інформаційних, юридичних, психологічних, педагогічних, медичних, соціальних тощо);

8) помічник. Цей перелік можна продовжувати.

Серед форм реалізації соціальної взаємодії звертають увагу такі:

- 1) інформаційний обмін;
- 2) спільні благодійні акції;
- 3) реалізація соціально-культурних програм;
- 4) підтримка соціальних ініціатив;
- 5) фінансування соціальної сфери. Цей перелік також можна продовжувати.

Головне ж, соціальний працівник – член міждисциплінарної команди, покликаний, зокрема, налагодити контакт між владою, бізнесом, громадою та окремою особою, яка потребує допомоги, турботи, піклування та уваги.

Отже, одним з основних перспективних напрямів розвитку соціальної роботи є підвищення іміджу й ролі соціального працівника в життєдіяльності Людини. Крім того, необхідно відзначити, що наразі в сфері соціальної роботи існує понад 270 спеціалізацій, і ця кількість постійно збільшується, що пов'язано з проблемами, які актуалізуються згідно з викликами часу. Наразі серед актуальних векторів діяльності соціального працівника слід вирізнити такі:

1) соціальна робота з надання суїцидологічної допомоги, адже хвиляста суїцидів, на жаль, зростає як в Україні, так і в світі загалом;

2) соціальна робота з надання паліативної та хоспісної допомоги, адже кількість невиліковно хворих людей, які потребують турботи й забезпечення останніх тижнів і днів гідним і якісним рівнем життя зростає (і пацієнти тут охоплюють вік від немовлят до людей літнього і похилого віку);

3) розвиток наукових засад соціальної роботи.

ПРОБЛЕМИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ОСВІТИ У ТВОРАХ УКРАЇНСЬКОГО ПИСЬМЕНСТВА ПЕРШОЇ ТРЕТИНИ ХХ СТОЛІТТЯ

Бикова Т. В.

*Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова
м. Київ, e-mail: nanan@meta.ua*

У першій третині ХХ ст. українське селянство поступово починає усвідомлювати необхідність здобуття національної освіти. Цей процес активно став відображатися у літературних творах, зокрема це проза Марка Черемшини, Ольги Кобилянської, Миколи Матієва-Мельника та Василя Стефаника. У їх творах головні герої-гуцули висловлюють власні судження про потребу української освіти для себе чи своїх дітей. Так, у «Підписі» В. Стефаника відображено процес вимушеної «адаптації» селянина до нових способів спілкування з «вищим» освітнім світом: своєрідним «диригентом» якого творі стає маленька Доця. Вона старанно виконує роль вчителя для людей похилого віку. У семантичному значенні мала дитина, граючи роль «дорослого», для своїх батьків є символом тієї надії, що дає змогу «приєднатися» мужицькому світу до світу панського.

Фоном такого «дорослого» навчання стає історія батька Доці, Якова Яримова, яка під час «навчання» бадіків розкриває справжню картину злиденного існування простих селян і причину звернення до маленької дівчинки (злидні змушують заставляти селян землю в банки, а там вимагають їх підпису під документом). У розумінні селянина його освічена дитина своїм навчання досягла вищого панського рівня, а отже, може й його навчити, а також інших. У своїй удаваній «дорослості» за активної підтримки батьками Доця вражає своєю мудрістю. Не зазначаючи віку дитини, В. Стефанік чітко фіксує вікові зміни у психології Доці – вона є не просто малою дитиною, що переймається грою, а насамперед стає мудрою дитиною-підлітком, що активно включається у діяльність і виконує роль дорослого: вчиться використовувати набуті знання на практиці. Звісно, що за таку діяльність передбачена і винагорода: старий Яким у розмові з односельцями зазначає: «Але маєте всі і по дарункові принести» (Стефанік, 1946: 94). Маємо тонку іронію на своєрідний «бізнес» на селі – батько дівчинки бере винагороду за таке «навчання» підпису, невелику, порівняно з тим, що брали з поважних бадіків у місті.

Про бажання гуцулів «дорівнятися до панів» шляхом освіти свідчить і прикінцева розповідь про щасливе родинне життя Петра і Анни з «Землі» О. Кобилянської. Незважаючи на те, що такий іди-

лічний фінал не «вкладається» у загальні рамки проблеми землі, порушеної у творі, він свідчить про поступове зростання бажання західноукраїнського селянина «шукати правди» у далеких освітніх світах, подалі від села. У художніх творах О. Кобилянської зрідка згадується про щасливе сімейне життя (повість «Земля»), однак пуантом його головні герої вважають забезпечення освіти своїх дітей. Таке бажання героїв свідчить про поступове зростання прагнення селянина «шукати правди» у віддалених освітніх світах.

Художній світ Марка Черемшини фіксує у зв'язку з цим побоювання гуцулів, які відправляючи власних дітей у «вищий світ» прагнуть їх там «не загубити». Насамперед йдеться про певною мірою подвійну відповідальність, що мала би нести така дитина у суспільстві – «достойно» зіграти роль презентанта гуцульського роду, відстояти його традиції, не розгубити самобутній характер, не втратити власного національного «я» і водночас проявити себе як старанного збирача нових суспільних знань, які можна використати на користь власного народу. Так, гуцули з оповідання «Бо як дим підймається» несуть повну відповідальність за вимушену «відірваність» своїх нащадків від «села», адже «зелене село вже не буде їх своїми лісами холодити, травами росити, садами веселити» (Черемшина, 1937: 211). В унісон батьківським переживанням Марко Черемшина наводить уривок з народної пісні «Ой верше, мій верше», який у даному разі символізує тугу за рідним краєм, що охопила молодь на порозі у нове, освічене життя. Водночас їх батьки застерігають: «А най котрий з вас відтак кине книжку та й раптом ні цап, ні баран, такий бараба вертає на нашу голову! Тогди хоть тописи, хоть стріляйся, хоть пропадай у безвісти! Тогди вигнула би старіня ваша з самого стиду перед селом. Тогди і вам і нам смерть смертельна!» (Черемшина, 1937: 213). Гуцули вважають смертельним гріхом неоправдання власних батьківських надій з боку своїх нащадків. Вимагають повної відповідальності не лише перед собою, а перед цілим суспільством.

В малій прозі цього періоду часто підкреслювалося, що приналежність до «вищого світу» для гуцулів асоціюється із набуттям освіти, яка сприймається як «Рай небесний». Ця позиція художньо втілена у творах Марка Черемшини, В. Стефаника. Світ малої прози Марка Черемшини фіксує у зв'язку з цим страхи гуцулів, які відправляли дітей у «вищий світ». Передусім йдеться про відповідальність, яку дитина повинна нести в суспільстві. Вона повинна «грати» роль представника гуцульської родини, відстоювати її традиції і не втрачати власне національне «я». Найголовніше, що вона мала показати себе старанним учнем, який використовував би свої знання для того, щоб приносити користь своїй нації.

Художні твори М. Матієва-Мельника свідчать також про сильне прагнення гуцулів заявити про себе на весь світ, не шкодуючи жодних коштів. Автор робить висновок, що мова йде про генетично закодовану віру гуцулів не втрачати свою національну гідність і не забувати тих, хто спрямовує обдарованих нащадків у «світ». Водночас гуцули навчають своїх дітей ставати самостійними у прийнятті відповідальних рішень. Незважаючи на власне бажання гуцулів мати в своїй родині «пана», вони із побоюванням чекають на вирішення майбутньої долі своєї дитини. Зауважмо, що в жодному разі ні той ні інший варіант не є у розумінні гуцулів програшним – лише «підіймання диму» вгору дає можливість їхній дитині жити «легше», «бо як дим в гору підіймається, то от-тим хлоп'ячим, голубим і зеленим оченятам в овечих кожущинках писаний легкий хліб» (Матієв-Мельник, 1995: 501). Засвідчуючи щирі гуцульські переконання щодо «легкості» життєвої долі своїх дітей, які такі «будуть панами» й за велінням Природи, наратор не висловлює власну оцінку можливої подальшої долі малих гуцулят.

У творах письменників підкреслюється, що освітня проблема Гуцульщини була оновлена у зв'язку із зростанням української національної свідомості у першій третині ХХ ст.

У їх малій прозі головні герої-гуцули вже спроможні висловити роздуми щодо необхідності національної освіти для себе або своїх дітей. Тож маємо текстуальний вияв «освітньої» Гуцульщини у сенсі наявності у багатьох художніх творах першої третини ХХ ст. показу бажання простих гуцулів «покушувати панства» у вигляді здобуття чи то власної освіти, чи то освіти для своїх дітей. Перспективним дослідження є у напрямі літературознавчого аналізу творчості та характеристики освітньої проблематики у творах маловідомих письменників – Костянтини Малицької, Лесі Верховинки, Уляни Кравченко та ін., які також брати активну участь у культурно-освітньому русі краю першої третини ХХ ст.

Література

1. Кобилянська О. Повісті. Оповідання / О. Кобилянська. – Київ, 1988. – 598 с.
2. Матієв-Мельник М. Твори / М. Матієв-Мельник. – Львів : [б.в.], 1995. – 643 с.
3. Стефаник В. Повне зібрання творів у трьох томах. Т. 1. Новели / В. Стефаник. – Київ : вид-во АН Української РСР, 1949. – 574 с.
4. Черемшина Марко. Твори / Марко Черемшина. – Львів : Измагд, 1937. – Т. 2. [Б. м.]: [б.в.], 1937. – 231 с.

ОСОБЛИВОСТІ ЦИФРОВОЇ ОСВІТИ

Дзвінчук Д. І.¹, Качмар О. В.²

*¹Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
²Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника
E-mail: ¹dzvin56@ukr.net, ²Ooleksandra75@ukr.net*

Серед ключових положень Національної стратегії розвитку освіти в Україні на період до 2021 р. одним з пріоритетних напрямків проголошено впровадження сучасних інформаційно-комп'ютерних технологій (ІКТ), які забезпечують удосконалення навчально-виховного процесу і доступність освіти. Перед Міністерством освіти і науки поставлене амбітне завдання розбудови відповідної інфраструктури – такого інформаційно-комунікаційного освітньо-наукового середовища, у якому учасники навчального процесу мають змогу знаходитися щодня протягом усього періоду навчання (як в аудиторії, так і за її межами), отримувати вільний доступ до електронних освітніх ресурсів, що має сприяти підвищенню рівня інформаційно-комунікаційної підготовки і формуванню професійних компетентностей.

У розвиток зазначеної Національної стратегії МОНУ 2016 р. Розробило «Концепцію нової української школи», в дев'ятому розділі якої зазначається, що «Організація нового освітнього середовища потребує широкого використання нових ІТ-технологій, нових мультимедійних засобів навчання, оновлення лабораторної бази для вивчення предметів природничо-математичного циклу. Запровадження ІКТ в освітній галузі перейде від одноразових проєктів до системного процесу, що охоплює всі види діяльності. ІКТ суттєво розширять можливості педагога, оптимізують управлінські процеси, таким чином формуючи в учня важливі для нашого сторіччя технологічні компетентності. Розвиватиметься інфраструктура для забезпечення різних форм навчання. Зокрема буде створено освітню онлайн платформу з навчальними і методичними матеріалами для учнів, учителів, батьків і керівників навчальних закладів».

Інформаційне суспільство надає людству принципово новий інструментарій життєдіяльності, який характеризується, з одного боку,

можливостями отримання значних обсягів інформації без територіальних та часових кордонів – тут і зараз, за кілька митей після того, як відбулася певна подія. Таким чином доступ до інформації стає повсюдним. Більше того – інформація перетворюється на основне джерело виробництва товарів, послуг та благ. Але, з іншого боку, навіть видатна людина в умовах навали інформації, що динамічно змінюється, виявляється неспроможною оперувати інформаційними потоками, кваліфіковано орієнтуватися в них без допомоги інформаційно-обчислювальних технічних засобів, відповідного програмного забезпечення. Колишній дефіцит масового знання перетворився на дефіцит інформаційно-комп'ютерної компетентності. Не випадково у Рекомендаціях Європейського Парламенту і Ради щодо ключових компетентностей для навчання протягом життя, необхідних для особистої реалізації і розвитку, активної громадянської позиції, участі у громадському житті та працевлаштування, ключова роль відводиться ІКТ-компетентності як засобу отримання всіх інших компетентностей [4].

Дійсно, саме поняття компетентності передбачає вміння користуватися, щонайменше, ключовим інструментарієм життєдіяльності людини на даному етапі розвитку цивілізації. Тому однією з головних функцій суспільства та держави як інституту управління й регулювання суспільних відносин є виховання нових поколінь, навчання та підготовка людини до діяльності в ціннісних, нормативних та технологічних умовах існуючої формації. Ці процеси відбуваються в рамках політики соціалізації (для молоді) та ресоціалізації (для старших поколінь на етапах переходів від однієї формації до іншої). Україна сьогодні перебуває якраз на такому етапі, коли відбувається швидкоплинний процес повсюдного переходу до інформаційного суспільства і від здатності «вписатися» в цей процес, забезпечити масове здобуття необхідних компетентностей для вільного володіння ключовим інструментарієм інформаційного суспільства залежатиме майбутнє нашої держави, нашого суспільства, кожного з нас. Це обумовлює необхідність створення системи «тотальної комп'ютерної грамотності» та такої ж тотальної інформатизації національної системи освіти, входження національної системи освіти до глобального освітнього простору на інституційному, середовищному та персональному рівнях, оскільки за твердженням Т. Гарнавської, «інформатизація освіти є ключовою умовою підготовки фахівців, здатних працювати у кардинально нових, дедалі більше автоматизованих, умовах праці; орієнтуватися у величезних обсягах інформації, яка поступає безперервно; грамотно обробляти її, зберігати і передавати» [5]. Для цього наша держава відповідно до ратифікованих Верховною Радою України «Женевської декларації принципів» взяла на себе зобов'язання:

- поліпшити доступ до інформаційної і комунікаційної інфраструктури та технологій, а також до інформації і знань;
- підвищити комп'ютерну компетентність громадян;
- підвищити довіру та безпеку при застосуванні ІКТ;
- створити сприятливе середовище на всіх рівнях;
- розвинути і розширити застосування ІКТ-додатків;
- заохочувати культурне різноманіття і поважати його;
- визнавати роль засобів масової інформації;
- приділяти увагу етичним сторонам інформаційного суспільства, а також заохочувати міжнародне і регіональне співробітництво [3].

Однією з провідних технологій цифрового навчання є візуалізація. У загальнокультурному контексті візуалізація інтерпретується як спектр уявлень, мобілізованих за допомогою графіки. Технології візуалізації є надзвичайно ефективними при здійсненні аналізу великих даних, що дозволяє нам досягти правильних висновків у режимі реального часу, не вдаючись до суджень експертів. Бен Вільямсон зауважив: «Освітні цифрові дані самі по собі не є новими. Збір та оцифровка масивних наборів освітніх даних мають відносно довгу історію, і збір даних у галузі освіти бере свій початок більше століття тому назад. Тим не менш, нові методи аналізу даних, їх візуалізації, прогнозування та розпорядження ними можливі завдяки новим інструментам публічної політики, – значна частина яких базується на функціональних принципах та дискурсивній логіці, отриманих із соціальних медіа і значних даних, – стають потужними джерелами сучасного цифрового управління освітою» [7]

Продовжуючи думку автора, відзначимо наступне. Візуалізація як цифрове представлення в освітньому просторі розкриває операційні можливості обробки та усвідомлення інформації. З іншого боку, візуалізація як аудит певного процесу включає в себе ефективний зворотний зв'язок між викладачем та учнем, що ілюструє проміжні та остаточні результати навчання. Відповідно, існують загальні правила управління цифровими системами освіти та соціально-технічною інфраструктурою даних. Відповідно, питання експертного судження в аналізі та обробці інформації набуває нового значення в освітньому просторі. Бен Вільямсон пише: «Нові менеджери віртуального світу освітніх даних – це технічні, статистичні, методологічні і графічні експерти, – як люди, так і ні, – в ОЕСР, Pearson and Knewton, які можуть записати школи та учнів в межах нумерованих, видимих та попереджувальних даних, та звертатися до своєї аудиторії як до конкретного користувача. Стали можливими нові види кар'єрних даних, як для провідних консультантів у сфері політики, таких як Майкл Барбер

і підприємці, як Хосе Феррейра, так і для вчених-дослідників даних, експертів і алгоритмістів, необхідних для роботи з даними, побудувати архітектуру баз даних і розробки аналітики» [7].

Зміст цифрової освіти становлять наступні компоненти: навчання, самоосвіта, взаємодія. Дотримання інструкцій є необхідним для доступу та здійснення операцій в цифровому просторі навчального ресурсу. Це також формує своєрідне алгоритмічне мислення, що абсолютно необхідно для впровадження технологічних процесів. Самоосвіта передбачає, насамперед, самостійне навчання. Для того, щоб такий процес був успішним, повинні існувати певні передумови: чітка мотивація, навички критичного та аналітичного мислення, самодисципліна, достатній рівень попередньої освіти та навички виконання навчальних завдань. Зрозуміло, що застосування цифрового навчання доречно на певному етапі навчання, але не на початковому етапі. І цифрова освіта сама по собі у більшості випадків передбачає використання змішаного, гібридного типу навчання. Однак значення та цінність самоосвіти не слід применшувати. Про важливість самоосвіти писав відомий учений Тома Аквінський і важко переоцінити важливість самоосвіти в сучасних умовах швидкого розвитку інформаційного суспільства та зростання ролі інформації. Крім того, цифрова освіта, є, мабуть, найкращим способом організації самоосвіти у старшому віці. І, нарешті, є третій компонент – взаємодія. Ця взаємодія є, по суті, комунікацією, але надзвичайно раціоналізованою та деперсоналізованою. Такий тип взаємодії важко назвати спілкуванням, оскільки мова йде не про емоційний, емпатичний або особистий рівень взаємодії [6]. Учасники цифрової освіти у взаємодії об'єднуються єдиною метою, ідеєю результату. Ці футурологічні наміри і прагнення, при встановленні пріоритету діяльності, мають на меті, відповідно, зменшити увагу до засобів або супутніх факторів її досягнення. Тому така взаємодія, по суті, є прагматичною. І «соціальний інтелект» у цьому контексті слід розуміти трьома способами: по-перше, як здатність адекватно оцінювати і адекватно реагувати на прояви емоційних компонентів спілкування; по-друге, як здатність проводити цілеспрямовану діяльність при різних характеристиках комунікації; по-третє, як творчу та індивідуалізовану здатність встановлювати комунікативний зв'язок з різними партнерами.

Таким чином, вміння орієнтуватися у віртуальному просторі є нагальною потребою, так як і інші навички культурно освіченої людини. Але грамотність як така, і комп'ютерна грамотність, зокрема, є лише ресурсом для освіти, а не самою освітою. Цифрова освіта забезпечує спілкування учасників навчального процесу, але спосіб такої взаємодії є поверхневим і формалізованим. Цифрова освіта по-

збавлена емоційних конотацій у процесі навчання. Але завдяки цьому досягається інтенсифікація навчального процесу та об'єктивність оцінювання результатів навчання.

Література

1. Жорнова О. І. Інформаційно-комунікаційні технології у вищій освіті: до формування готовності суб'єктів навчання до інновацій / О. І. Жорнова // Наукові студії із соціальної та політичної психології. – 2013. – Вип. 33. – С. 172–179.

2. Концепція «Нова українська школа» [Електронний ресурс] : ухвалено рішенням Колегії МОН України від 27 жовтня 2016 р. – Режим доступу: <https://goo.gl/OoaCWn>.

3. Тарнавська Т. В. Сутність інформаційних технологій в освіті [Електронний ресурс] / Т. В. Тарнавська // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Педагогічні науки. – Вип. 108.1.2013. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VchdpuP_/2013_1_108_31.

4. Declaration of Principles. Building the Information Society: a global challenge in the new Millennium [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.itu.int/wsis/docs/geneva/official/dop.html>.

5. Recommendation of the European Parliament and of the Council on key competences for lifelong learning [Electronic resource]. – Mode of access: http://europa.eu/legislation_summarieseducation_training_/youth/lifelong_learning/c11090_en.htm.

6. Tulowecki D. Family Policy of the State as a Response to Social Security Threats. Future Human Image / D. Tulowecki, D. Svyrydenko. – Vol. 10. 2018. – P. 92–102.

7. Williamson B. Digital education governance: data visualization, predictive analytics, and ‘real-time’ policy instruments [Electronic resource] / B. Williamson // Journal of Education Policy. – Vol. 31. – Issue 2. – 2014. P. 123–141. – Mode of access: <https://doi.org/10.1080/02680939.2015.1035758>.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В ОСВІТІ: АКТУАЛЬНІСТЬ ПІДГОТОВКИ ПЕДАГОГІВ У ЦЬОМУ НАПРЯМІ

Карташова Л. А., Бойченко О. А.

*ЦІПО ДВНЗ «Університет менеджменту освіти» НАПН України
м. Київ, вул. Січових Стрільців, 52а, e-mail: digital.cipo@gmail.com*

Розвиток інформаційного суспільства та упровадження цифрових технологій (ЦТ) в усі галузі життєдіяльності людини стає од-

ним із пріоритетних напрямів державної політики України. У цьому контексті виникає потреба в педагогічних працівниках, які здатні до сприйняття, генерування та практичної реалізації нових наукових ідей, розроблення та використання технічних пристроїв, підготовлених до використання ЦТ тощо. Зважаючи на прискорене зростання обсягів наукової, навчальної, загальної інформації, одним із напрямів розвитку процесу навчання використанням вчителями ЦТ є модернізація освітнього процесу шляхом оновлення змісту та перебудови структури і застосування нових освітніх технологій. Тому, актуальним вбачається напрям досліджень, що пов'язаний із підготовкою висококваліфікованих педагогів у напрямі використання ЦТ, які будуть підготовленими не тільки виконувати завдань професійної діяльності, а й будуть здатними вдосконалювати набуті раніше знання, уміння та навички. Підприємтя вивчення та розв'язання проблеми дослідження стали напрацювання відомих науковців у різних напрямках освіти: системного підходу до організації навчального процесу (В. Загв'язинський, В. Кузьмін, Є. Юдін та ін.); особливості післядипломної освіти (В. Олійник, М. Кириченко, Т. Сорочан); застосування ІТ в освіті (Н. Бахмат, В. Биков, І. Войтович, А. Гуржій, Л. Карташова, В. Лапінський, Ю. Рамський, О. Спирін та ін.). Проведений аналіз теорії і практики підготовки педагогів в системі післядипломної освіти дав змогу виявити низку суперечностей між: зростаючими вимогами щодо здатності педагогів здійснювати професійну діяльність в умовах тісних міждисциплінарних зв'язків та відсутністю методик, спрямованих на неперервну підтримку та підвищення рівня їхньої цифрової компетентності; суспільним запитом на конкурентоспроможних педагогів з високим рівнем цифрової компетентності і недостатнім рівнем розвитку цифрових компетентностей слухачів в системі відкритої освіти; визнанням важливості модернізації системи розвитку цифрових компетентностей слухачів в системі відкритої освіти та недосконалістю цілісного підходу до її реалізації. Аналізуючи основні тенденції розвитку цифрових технологій у освіті, фахівці прогнозують найстрімініше зростання у сегменті штучного інтелекту (ШІ), зокрема машинному навчанні. Цей напрям є надзвичайно привабливим при упровадженні особистісно зорієнтованого навчання, оскільки інтерактивні помічники та адаптивні програми для навчання дають змогу за допомогою штучного інтелекту персоналізувати освітній процес і спростити певні технічні завдання. Вже зараз, згідно досліджень ринку ШІ в Східній Європі за 2018р., проведеного аналітичним агентством Deep Knowledge Analytics, яке спеціалізується на ШІ, блокчейні та технологічних трендах, Україна стало перебуває в трійці лідерів щодо кількості компаній та інвесторів у галузі ШІ (рис. 1).



Рис. 1. Рейтинг країн світу Artificial Intelligence Industry in Eastern Europe 2018 за кількістю компаній, які працюють у сфері штучного інтелекту

Як наслідок, країна отримує одну з найбільших кількостей міжнародних грантів на розробку ШІ, перемагає в конкурсах і отримує значні інвестиції. Враховуючи існуючі виклики, за рекомендацією Міністерства освіти і науки України цифрові технології у сучасній програмі підготовки у закладах загальної середньої освіти запроваджуються з програми нової початкової школи інтеграцією методик навчання LEGO, яка передувє освітній робототехніці – новій, актуальній педагогічній технології, що дозволяє підвищити мотивацію учнів до навчання, оскільки для цього потрібні знання практично з усіх навчальних дисциплін. Робототехніка і ШІ часто поєднуються одне з одним. Об'єднання цих двох наук, створення інтелектуальних роботів, можна вважати ще одним напрямом ШІ. Вища школа також відповідно реагує на запит інформаційного суспільства: зокрема, для підтримки розвитку ШІ в Україні у Львівському політехнічному національному університеті у вересні 2018 р. була запущена нова програма з отримання наукового ступеня в галузі штучного інтелекту. Очевидно, що найбільшої уваги щодо підготовки програм навчання та педагогічних працівників для упровадження новітніх ЦТ наразі потребує середня і старша школа, а якомога швидше забезпечити належний рівень

пропонується через систему післядипломної освіти у форматі відкритої освіти, зокрема Українським відкритим університетом післядипломної освіти <http://uvu.org.ua/>. Відповідні знання і навички можуть бути сформовані у педагогічних працівників нової генерації в результаті розроблення системи навчання в післядипломній освіті, яка орієнтовно включає теми: «Інформаційні системи в освіті», «Хмарні технології в освіті», «Нетикет», «Технології віртуальної реальності в освіті», «Штучний інтелект в освіті», «Санітарний регламент (вимоги до кабінетів інформатики та інформаційно-комунікаційних технологій)», «Майбутнє цифрових технологій».

Література

1. Карташова Л. А. Развитие цифровой компетентности педагога в информационно-образовательной среде учреждения общего среднего образования / Л. А. Карташова, Н. В. Бахмат, И. В. Плиш // Информационные технологии и ресурсы обучения. – 2018. – № 6.
2. 10 Roles For Artificial Intelligence In Education [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.teachthought.com/the-future-of-learning/10-roles-for-artificial-intelligence-in-education/>.
3. Перекрест Ю. Як штучний інтелект може допомогти освіті [Електронний ресурс] / Ю. Перекрест. – Режим доступу: <https://osvitoria.media/experience/yak-shtuchnyj-intelekt-mozhe-dopomogty-/osviti/>.
4. AI in Eastern Europe Industry Landscape [Electronic resource]. – Mode of access: <https://mindmaps.dka.global/ai-in-eastern-europe>.
5. Чубатюк Ю. Майбутнє штучного інтелекту в освіті [Електронний ресурс] / Ю. Чубатюк – Режим доступу: <https://day.kyiv.ua/uk/article/ekonomika/maybutnye-shtuchnogo-intelektu-v-osviti>.

SYNERGY OF DIGITAL TECHNOLOGIES AND PUBLIC RELATIONS: SKILLS IMPROVEMENT

Kartashova L. A.¹, Gurzhii A. M.², Sheremet T. I.³, Plish I. V.⁴

^{1,3}*Central Institute of Postgraduate Education SHEU of EM NAES of Ukraine
Kyiv, str. Sichovih Striltsiv, 52a*

²*Grand PhD of Technical sciences, professor, NAES of Ukraine
State Prize laureate Ukraine in the field of science and technology*

⁴*Educational Complex «Lisova kazka – Gymnasium Apogee», Kyiv, str. Chistyakivska, 24
E-mail: ¹lkartashova@ua.fm, ³tetiana_sheremet@ukr.net, ⁴apogey95@ukr.net*

Due to high competition, requirements for PR-technology at enterprises are increasing all the time. Often, this is associated with increasing

attention to information and the need to produce more high-quality and expensive goods. Investment in PR is increasing, though some may be irreversible as new formats of technology are introduced and new means of implementation are introduced. In recent years, a quite powerful tool that can definitely be incorporated into PR technology is Digital Technology. In today's context, it is difficult to understand the basics and genesis of the concept of PR technology development in the digital economy. Society reaches a post-industrial stage of development if the foundations of its production activity are transformed. We can assume that this process is a transformation itself, which must necessarily be linked to both the development of PR and the development of Digital Technology, as well as the integration processes between them.

Turning back to the history, it should be noted that such a view was followed by Academician V.I. Vernadsky, who considered the significant stages of the irreversible evolution of the biosphere [2]: its transition to the noosphere phase; development of comprehensive communications systems; creation of a single information system for humanity. The last two positions confirm that only the creation of appropriate interconnections, public relations, relationships and the development of information systems can be served as a basis for the sustainable development of industry in all sectors, education, economy and so on. International companies are increasingly using Internet promotion in their digital activities.

For example, a report by the UK-based PRCA's «Digital PR and Communications Report» found that the average percentage of digital / social media marketing campaigns in 2016 was 25 %, compared to 16 % in the previous one. At the same time, researchers have further expected the growth of Digital costs in the next 12 months to 62 %. In order to not only stay on the forefront but to achieve significant benefits, enterprises must further integrate new technological communication tools, in particular the Internet, in promoting their products and services [3]. According to a poll conducted by experts on the reason for using business brands in social media, the majority of respondents called awareness raising – 83 %, audience extension – 65 %, brand message extension – 64 %.

In addition, 57 % of respondents believe that most digital and social media content is produced by the public relations and communications department. This represents a 12 % increase from the 2016 and 2017 PRCA's [1]. We consider it is necessary to confirm the feasibility of creating Internet PR and electronic communications for PR technologies. We consider it is possible to do so based on the results of a Pew Research Center survey of the positive impact of these resources. The January 2018 US Adult Survey clearly indicates a trend towards a positive attitude towards Internet use in daily life – the vast majority of Internet users (88 %) say that

this type of communication is positive. In our work we consider it is possible to draw on these conclusions, since in Ukraine in recent years the IT provision of citizens is quite high. In particular, the International Agency «We are social», which specializes in media research, published the following information in a «Digital in 2018» report: 44,12 million people in Ukraine, 25,59 million of whom use the Internet – 58 % of the population [4].

Researchers also show that the proportion of Internet users among the adult population of Ukraine is increasing. A study of global and US e-commerce trends shows that people between the ages of 18 and 29 are most often buying goods online [5]. The leading services provided by PR clients and communications agencies are the distribution of press releases on the Internet (13 %), text content (12 %), online media (12 %) and paid social activities (12 %). Common services that clients expect from PR and communications agencies are [1]: blogger reach (40%, down from 49 %); social impact (40%, compared to 56 %); managing the digital crisis (36 %, less than 51%); online reputation management (36 %, compared to 51 %). The sharp increase in the demand for digital services, the rapid development of Digital Technology and the lack of proper expertise in all market players make it necessary to determine the place of PR on the Internet and to predict the trend of development of PR technologies.

From now, PR agencies in the digital environment need to prioritize the tasks: first, building relationships with the audience and communicating the key messages logically, and then selecting the channels and tools you need. Synergizing the power of Digital Technology and vast media experience, event PR and the community are getting an innovative media mix tool. It is characterized by the widest reach of the audience and the great power of influence. Digital agencies that focus only on software and hardware are unable to empower themselves with PR tasks. Equally important is the function of PR in the digital environment – content generation. It is possible to distinguish the fundamental functional difference between digital agencies and PR agencies: digital specialists provide, for the most part, quantitative composition, then PR technologists guarantee the quality of communication. According to our research and analytical findings, the integration of these two technologies will lead to a victory in the product market. The future of these directions is seen only in their close relationship – the prospects will not be separated for the first or the second. In the future, the need for PR without Digital Technology will be declined sharply and the demands for quality of communications and content will increase.

References

1. PRCA. The Power of Communication. DIGITAL PR AND COMMUNICATIONS. REPORT 2018 [Electronic resource]. – Mode of

access: <https://www.prca.org.uk/sites/default/files/PRCA%20Digital%20PR%20Report%202018%20-Web.pdf>

2. Вернадский В. И. О коренном материально-энергетическом живых и косных естественных тел биосферы / В. И. Вернадский. – М. : Современник, 1993. – С. 425–461.

3. Digital PR and Communications Repor [Electronic resource]. – 2018. – Mode of access: <https://www.prweek.com/article/1497630/pr-takes-greater-ownership-social-less-confidence-measuring-roi-says-study>

4. «Internet trends 2018. The statistics are fact in the USA and the world» [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.vpnmentor.com/blog/vital-internet-trends/>

5. «Статистика Интернета 2018: сайты, блоги, домены, электронная коммерция – интересные цифры и факты со всего мира» [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <https://sdvv.ru/articles/elektronnaya-kommertsiya/statistika-interneta-2018-sayty-blogi-domeny-elektronnaya-kommertsiya-interesnye-tsifry-i-fakty-so-v/>

INTERNET «SLANG» AS A COMPONENT OF CONTENT OF THE EDUCATION PROCESS

Kartashova L. A.¹, Sheremet T. I.², Plish I. V.³

^{1,2}*Central Institute of Postgraduate Education SHEU of EM NAES of Ukraine
Kyiv, str. Sichovih Striltsiv, 52a*

³*Educational Complex «Lisova kazka – Gymnasium Apogee», Kyiv, str. Chistyakivska, 24
E-mail: ¹lkartashova@ua.fm, ²tetiana_sheremet@ukr.net, ³apogey95@ukr.net*

In recent years in today's society the inevitability and naturalness of people's communication, mostly by means of the digital network avoiding direct contact, have been noted. The continuous development of digital technologies has led to the expansion of the range of individuals who wish to study remotely. Everyone receives the possibility of remote prompt receipt and transmission of information.

For education, the World Wide Web offers the opportunity for everyone: information transfer and online feedback; to set and/or carry out tasks, to carry out their collective discussion accordingly; save time and resources and more.

Accordingly, every day millions of messages (conversations, documents) are sent through Facebook, LinkedIn, Twitter, e-mail and specialized web platforms and more. In our observations, such messages should be flexible and low-volume. We believe that users who want to receive education through a specific form of training should receive instructions on how to prevent errors in virtual communication.

Here we see the formation of a new problem – the search and creation of new, not existing until recently, rules and conditions of personal and group communication. Practices often suggest the use of so-called «slang» or Internet slang, which, according to Victoria Kuhn [1], «can take many connotations – the total meaning of words, both descriptive and emotional, from simple reduction to sarcasm or even imitations». She gives one example of imitation – a meme, which is often humorous, very visual, and has accompanying text.

However, memes, according to her research, are best suited for personal interactions, where they are most commonly used. When it comes to etiquette in educational correspondence, these are, for the most part, the rules concerning the shortening of terms or words that are most commonly used. The main etiquette to follow online is a rule or unofficial online code. Internet etiquette is known to be referred by users as a non-etiquette that contains certain rules for online behavior.

If the site, newsgroup, or mailing lists already have information posting policies, then the user should be sure to follow them. It should be remembered that most online activities have very specific, well-established rules of conduct on the resource, which always assume that before user actually post your message, the user learns as much as he/she can know about the overall operation of the resource.

Keep in mind that failure to comply with these policies often annoys resource administrators and may force them to remove these people from the group or exclude it from users at all.

In recent years, the use of the network as a grand distance learning tool has become so widespread that every person should know the appropriate non-etiquette. However, it can be argued that, in fact, it is a casual framework of politeness in digital communication that the user is encouraged to follow.

According to our research, the rules of netiquette should now become the content of education – they should be included as a separate topic of the curriculum of secondary education institutions. This will lay the foundation for the formation of a so-called «network culture», which, in turn, will provide a reliable «surfing» of users in the electronic environment, will increase the opportunities for education. Here are some basic rules that can further serve as an algorithm for the education of netiquette in educational institutions: capitalization is inadmissible (CapsLk); punctuation is not attributed to most text message reductions; prohibiting the use of dots between letters in the abbreviation; avoidance of sarcasm; chat is a learning tool; the use of correct punctuation, spelling and grammar; observance of respectful tone of communication; file transfer according to the rules of the

educational institution; need to read the previous answers in the chat; all the information in an online audience is part of a digital recording.

Good etiquette means user's behavior in an online audience with the same respect, courtesy and professionalism that can be demonstrated in a real school. Its foundations should also be laid in the preparing process of young school children in the study of computer science, coding – still need to be considered in the development of curricular and plans.

References

1. «Internet Slang: Popular Texting Abbreviations & Acronyms», (2015) [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.dirigodev.com/blog/social-media/internet-acronyms-internet-slang/>
2. «What FTW Stands For and How to Use It» [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.lifewire.com/what-is-ftw-what-does-it-mean-2483250>

ПРОФІЛЬНЕ НАВЧАННЯ І ПЛАНУВАННЯ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ІНФОРМАТИКИ

Лапінський В. В.¹, Семко Л. П.²

¹НАПН України, Київ

*^{1,2} Інститут педагогіки НАПН України, Київ, вул. Січових Стрільців, 52Д
E-mail: ¹vit_lap@ukr.net, ²l_semko@ukr.net*

З 2018/2019 н.р. поетапно набуває чинності типова освітня програма закладів загальної середньої освіти III ступеня, затверджена наказом Міністерства освіти і науки України від 20.04.2018 № 408, якою визначаються, зокрема, рекомендовані форми організації освітнього процесу та інструменти системи внутрішнього забезпечення якості освіти, загальний обсяг навчального навантаження та орієнтовна тривалість і можливі взаємозв'язки освітніх галузей, предметів, дисциплін. Загальний обсяг навчального навантаження здобувачів профільної середньої освіти для 10–11-х класів складає 2660 годин: для 10-х класів – 1330 годин/н.р., для 11-х класів – 1330 годин/н.р. Реалізація змісту освіти, визначеного Державним стандартом, забезпечується вивченням і вибірково-обов'язкових предметів («Інформатика», «Технології», «Мистецтво»), що вивчаються на рівні стандарту. Таким чином виникає проблема розподілу годин для формування відповідного профілю навчання, у якому має бути враховано освітні потреби учнів, регіональні особливості, кадрове забезпечення, матеріально-технічну базу тощо.

Вирішення зазначеної проблеми було передбачено вже при створенні програми предмету «Інформатика», у якій передбачено досить широкий спектр змісту модулів рівня стандарту. При її створенні авторським колективом зміст модулів і його деталізація обиралися з огляду на те, що формування інформатичних знань і компетентностей у суб'єктів навчання нині є необхідним компонентом практично всіх можливих профілів, але ці знання є досить специфічними. Наприклад, модулі «Моделі і моделювання. Аналіз та візуалізація даних» і «Математичні основи інформатики» можуть увійти складниками до природничо-математичного або інженерного профілів, а модуль «Основи електронного документообігу» – до суспільно-гуманітарних профілів тощо.

Також у процесі розроблення навчального плану (освітньої програми) на рівні закладу освіти слід урахувувати, що:

- профіль навчання може передбачати вивчення профільних предметів з різних освітніх галузей;

- кількість годин для вивчення профільного предмета складається з кількості годин, відведених освітньою програмою закладу освіти на вивчення відповідних базових предметів, і кількості годин, передбачених на профільні предмети;

- у разі наявності залишку навчальних годин, передбачених на вивчення профільних предметів, заклад освіти може використовувати їх для збільшення кількості годин на вивчення базових предметів, для вивчення спеціальних і факультативних курсів.

Проектом «Державного стандарту базової середньої освіти» (далі – Проект [2]), створеним МОН України передбачено виокремлення нової галузі – інформатичної.

Принагідно маємо зазначити, що, розглядаючи розподіл годин у процесі створення навчального плану (освітньої програми за [2]) закладу освіти, слід урахувувати, що за чинними нормативними документами предмети «Інформатика» і «Технології» на час, визначений для затвердження навчального закладу освіти, Законом України «Про освіту» та постанови Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. № 1392 «Про затвердження Державного стандарту базової та повної загальної середньої освіти», на виконання абзацу двадцять другого частини першої статті 64 якого створена й упроваджується типова освітня програма закладів загальної середньої освіти III ступеня, належать одній галузі – Технології. Але при довготерміновому плануванні слід враховувати й можливі корегування підходів до цілей навчання.

Статус «обов'язково-вибіркового» навчального предмета, якого набув предмет «Інформатика» у старшій школі, навіть без урахування

можливих його особливостей, які можуть бути унормовані після ко-регування за результатами громадського обговорення [3] і набуття чинності відповідного нормативного документа, визначає суттєві відмінності планування освітнього процесу старшої школи.

Основою освітнього процесу інформатики рівня стандарту в 10–11 класах є базовий модуль, зміст якого дібрано таким чином, щоб вивчення тільки його забезпечило формування предметних і ключових компетентностей на рівні стандарту. На вивчення базового модуля відводиться 35 годин, чим завершується формування в учнів предметних і ключових компетентностей щодо використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій на рівні, визначеному чинним Державним стандартом базової і повної загальної середньої освіти. Цей модуль є мінімально допустимою нерозривною структурною одиницею програми, тому рознесення вивчення базового модуля на два роки не передбачається.

Загальні психодідактичні й соціально обумовлені підходи до формування змісту профільного навчання викладено у публікації, створеній за результатами досліджень, виконаних у Інституті педагогіки НАПН України, і поданій за науковою редакцією В.І. Кизенка [0]. Профіль навчання, за твердженням авторів, має формуватися як сукупність змісту навчальних предметів, поданого у обсягах, що пропорційно відображають знаннєвий складник галузі передбачуваної майбутньої соціальної активності суб'єкта навчання (профіля навчання). Те саме можна стверджувати й щодо компетентнісного складника вимог до результатів навчання [0, 27–35], але слід поширити їх і на предметні компетенції, виокремивши як зразок інформаційні складники фахових компетентностей. Зазначене може бути здійснене шляхом виокремлення специфічних видів діяльності фахівця, які виконуються з використанням ІКТ. Здатність до їх виконання має бути сформована у процесі навчання інформатики.

Важливо зазначити, що календарне планування освітнього процесу інформатики має здійснюватися вже не на окремий навчальний рік, а на два навчальні роки. Для полегшення планування освітнього процесу за вказаних умов авторами створено рекомендації щодо навчання окремих модулів навчальних програм рівня стандарту, повні тексти яких розміщено у мережі.

Література

1. Закон України Про освіту {Із змінами, внесеними згідно із законами № 2657–VIII від 18.12.2018, ВВР, 2019, № 5, ст.33 № 2661–VIII

від 20.12.2018, ВВР, 2019, № 5, ст. 35} // Відомості Верховної Ради (ВВР), 2017. – № 38–39. – Ст. 380.

2. Міністерство освіти і науки України пропонує для громадського обговорення проєкт Державного стандарту базової середньої освіти [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/news/ministerstvo-osviti-i-nauki-ukrayini-proponuye-dlya-gromadskogo-obgovorennya-proyekt-derzhavnogo-standartu-bazovoyi-serednoyi-osviti>.

3. Звіт за результатами громадського обговорення Проєкта Державного стандарту базової середньої освіти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/gromadske-/obgovorennya/2019/08/08/dsbo.docx>

4. Дидактичні засади формування навчальних профілів : посібник / авт. кол.: В. І. Кизенко, О. К. Корсакова, Л. А. Липова, [та ін.] ; за наук. ред. В. І. Кизенка. – Київ : Педагогічна думка, 2010. – 132 с.

УМОВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС

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

Вітчизняна освіта трансформується на основі нових технологій освіти (концепції CDIO) та сучасних педагогічних технологій: 1) змішаної очно-дистанційної і дуальної; 2) інтегративної, що включає міждисциплінарні і трансдисциплінарні підходи, методи синергетики; 3) проєктної, що включає практико-орієнтовані, проблемно-орієнтовані і особистісно-орієнтовані підходи, метод проблемного навчання; 4) пірінгової [1].

Студентська група різних форм навчання може об'єднувати осіб з довільним освітнім і професійним рівнем підготовки. При цьому у групі можуть проявлятися, в основному, два типи відносин: 1) лідер – рядові члени групи; 2) довільні взаємини членів групи. Відповідно до рівня взаємин виділяють дві фази групового розвитку: а) залежності – фаза влади; б) взаємозалежності – міжособистісна фаза. За цією класифікацією група рухається зі стану залежності від формального лідера через конфронтацію і можливість відповідати за кількість прийнятих рішень до досягнення індивідуальних та групових цілей, від звичайної рольової поведінки – до гнучкої аутентичної поведінки [2].

Особа (студент, викладач) протягом активного навчального процесу внаслідок неперервної освіти, саморозвитку, зростаючого досвіду і впевненості в своїх силах змінюється та поступово нарощує

свій професійний лідерський потенціал. Можна припустити, що будь-якій особистості властивий тренд її поступових змін від початкового стану об'єкта внаслідок впливу суб'єктів (батьків, вихователів, вчителів, викладачів, керівників і т. п.) в напрямку формування певного рівня особистої суб'єктності.

Більшістю дослідників суб'єктність розуміється як центральне утворення людської реальності, що виникає на певному рівні розвитку особистості та інтегрує такі її характеристики, як активність, рефлексивність, ініціативність, творчість, етична зрілість, самодетермінація, саморегуляція, усвідомленість, самостійність та ін. При цьому суб'єктність як особистісна властивість відіграє роль функціонального утворення, що забезпечує вирішення трьох основних життєвих завдань, які постійно поновлюються: 1) узгодження особистісних потреб, здібностей, очікувань з умовами діяльності; 2) побудови життя відповідно до власних цілей і цінностей; 3) постійного прагнення до досконалості через вирішення суперечностей [3].

У процесі навчально-виховної діяльності залежно від рівня суб'єктності пара осіб (викладач–студент, студент–студент) може взаємодіяти в режимах: 1) «суб'єкт–об'єкт»; 2) «суб'єкт–суб'єкт»; 3) «об'єкт–суб'єкт»; 4) «об'єкт–об'єкт».

Пріоритетними за значенням факторами, які визначають результати функціонування такої пари, є не структура і зв'язки між її складовими елементами, а інтелектуальні, моральні і психологічні характеристики цих осіб та усвідомлення останніми один одного в якості партнерів, які спільно вирішують завдання з досягнення спільно встановлених і гармонізованих цілей [4].

Результати функціональної взаємодії будуть визначатись особистісними рівнями суб'єктності і взаємовпливів пари.

У традиційному варіанті (автократія) «суб'єкт–об'єкт» керівник («суб'єкт») має домінуючий вплив на підлеглого («об'єкт»). Тип взаємодії «суб'єкт–суб'єкт» – це гармонізована взаємодія шляхом спільного формування рішень (сінтелектика і синархія). У режимі взаємодії «об'єкт–суб'єкт» (субократія – вплив підлеглого на керівника) має місце компенсація нездатності (або запланована позиція) керівника («суб'єкт») прийняти необхідне рішення усвідомленим використанням інтелектуального (професійного) потенціалу його підлеглого («об'єкт») для корекції початкового рішення в необхідне. Тип взаємодії «об'єкт–об'єкт» (холакратія) передбачає спільне безсубординаційне функціонування пари осіб на досягнення результату без взаємовпливів [5].

Досягнення запланованої цілі може бути забезпечено за реалізації усіх описаних варіантів взаємовідносин пари.

Найбільш успішним слід вважати варіант «суб'єкт–суб'єкт», оскільки у процесах взаємодії пари можуть проявлятися феномени сінтелектики (спільне мислення) і синархії (спільна дія), виникати «інтегральний інтелект», що може призводити до ефекту синергії. У всіх інших випадках підстави для виникнення синергетичного ефекту від співпраці сторін відсутні [5].

Залежно від участі студентів у навчальному процесі можна виділити пасивну та активну моделі навчання. «Пасивна модель» характеризується низьким рівнем активності студентів, переважання репродуктивної діяльності за майже повної відсутності самостійності і творчості. Студент виступає в ролі «об'єкта» навчання, який повинен засвоїти і відтворити матеріал, переданий йому викладачем, текстом підручника чи навчального посібника, котрі визначаються джерелами «правильних» знань. Студенти, як правило, не спілкуються між собою і не виконують творчих завдань.

Активний тип навчання передбачає застосування методів, що стимулюють пізнавальну активність і самостійність студентів: вони виконують творчі завдання, вступають у діалог з викладачем.

До цієї класифікації слід додати інтерактивне навчання як різновид активного, що має свої закономірності та особливості. Цей різновид взаємонавчання передбачає, що студент (студенти) і викладач є рівноправними, рівнозначними суб'єктами навчання, які чітко розуміють, чим вони займаються, активно аналізують те, що знають, вміють і здійснюють. На відміну від активного типу навчання при інтерактивному проявляється більш широка взаємодія студентів з викладачем і між собою, домінування активності студентів у процесі навчання.

Організація інтерактивного навчання передбачає моделювання життєвих і професійних ситуацій, використання рольових ігор, спільне вирішення проблеми на основі аналізу обставин та відповідної ситуації тощо [6]. Така організація навчання ефективно сприяє формуванню навичок і вмінь, створенню атмосфери співробітництва, взаємодії, дає змогу викладачу стати авторитетним наставником студентського колективу. Під час інтерактивного навчання студенти вчать бути демократичними, толерантно спілкуватися між собою та іншими людьми, критично мислити, приймати та аналізувати рішення.

У процесі інтерактивного навчання взаємодія між викладачем і студентами має суб'єкт–суб'єктний характер. Викладач повинен надавати перевагу не інформаційно–контролюючій функції, а організаційно–стимулюючій, культивувати демократичний стиль керування, підтримувати ініціативу студентів та давати настанову на співпрацю і солідарну відповідальність за її результати.

До педагогічних умов, які позитивно впливають на реалізацію активної позиції студента та, як наслідок, створення гармонійних суб'єкт-суб'єктних взаємин, можемо віднести:

1) активізація навчальної діяльності студентів за рахунок актуалізації їх мотивації, особистих смислів і цілей освітньої діяльності, рефлексії;

2) насичення навчального процесу завданнями проблемного та пошукового характеру, дослідною роботою, діалоговими, ігровими та іншими формами групової взаємодії зі зміною рольових позицій;

3) створення сприятливого емоційного середовища за рахунок організації ситуацій вибору і успіху, клімату довіри і співробітництва між усіма учасниками педагогічної взаємодії;

4) особистісно-орієнтований характер взаємодії, при якій викладач не лише є джерелом різноманітного досвіду, а й досконало володіє технологіями педагогічної підтримки, ставиться до кожного студента як до особистості, налаштований на діалог із ним, розвиток індивідуальної та колективної суб'єктності.

Впровадження інтерактивної технології навчання потребує певної зміни в організації роботи студентської групи, а також значної кількості часу для підготовки як студентам, так і викладачам.

Інтерактивне навчання є лише засобом для досягнення такої психологічної атмосфери в студентській групі, яка найкраще сприяє співробітництву, порозумінню і доброзичливості, надає можливість ефективно реалізовувати принципи особистісно-орієнтованого навчання.

Якщо застосування інтерактивної моделі у конкретному випадку веде до незадовільних результатів, треба переглянути доцільність стратегії і обережно підходити до її використання.

Таким чином, створення сприятливих педагогічних умов для реалізації суб'єкт-суб'єктних відносин під час впровадження методів інтерактивного навчання допоможе істотно покращити взаємодію пар (викладач-студент, студент-студент), а відтак розвинути суб'єктність кожного з них та сприяти формуванню активних професійних позицій майбутніх компетентних фахівців.

Література

1. Постіл С. Д. Проектна педагогічна технологія на основі міждисциплінарного інформаційного моделювання [Електронний ресурс] / С. Д. Постіл // Фізико-математична освіта. – 2017. – Вип. 4 (14). – С. 261–266. – Режим доступу: <http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua>.

2. Чугаєва Н. Ю. Група студентів як об'єкт та суб'єкт освітньої соціалізації [Електронний ресурс] / Н. Ю. Чугаєва. – Режим доступу: <http://www.vuzlib.com.ua/articles/book/36584-Grupa.../1.html>

3. Кузікова С. Б. Саморозвиток особистості: суб'єктний підхід [Електронний ресурс] / С. Б. Кузікова // Психологія особистості. – 2013. – № 1. – С. 77–86. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Po_2013_1_9.
4. Дзвінчук Д. І. Графоаналітичне моделювання процесів взаємодії елементарних складових управлінської пари [Електронний ресурс] / Д. І. Дзвінчук, О. В. Лютий, В. П. Петренко // Науковий вісник ІФНТУНГ. – 2018. – № 1 (17). – С. 32–44. – Режим доступу: elar.nung.edu.ua/bitstream/123456789/7000/1/32.pdf
5. Дзвінчук Д. І. Щодо теоретичного аналізу і уточнення поняття «типова управлінська пара» як основи розвитку і удосконалення публічного управління / Д. І. Дзвінчук, О. В. Лютий, В. П. Петренко // «Гуманітарний вісник Запорізької державної інженерної академії»: зб. наук. пр. – 2016. – Вип. 67. – С. 191–201.
6. Постіл С. Д. Інтерактивні технології навчання в умовах інформаційних ресурсів Інтернету / С. Д. Постіл, Н. С. Козак // Наукові записки Рівненського ДГУ. – 2015. – Вип. 12 (55). – Рівне: РДГУ. – 596 с. – (Збірник наукових праць «Оновлення змісту, форм та методів навчання і виховання в закладах освіти». – Ч. 1. – С. 324–335).

РІВНЕВА ІНФОРМАТИЧНА ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ПЕДАГОГІВ НА ОСНОВІ КОМП'ЮТЕРНО ОРІЄНТОВАНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ

Лапінський В. В.¹, Шевчук Б. В.²

¹Інститут педагогіки НАПН України, Київ, вул. Січових Стрільців, 52Д

²ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет

імені Григорія Сковороди», Переяслав-Хмельницький

E-mail: ¹vit_lap@ukr.net, ²e-mail: sh.bera04@gmail.com

Нині основний напрям оновлення системи інформатичної підготовки майбутнього вчителя інженера-педагога полягає в пошуку шляхів формування «діяльнісної позиції в процесі навчання, що сприяє становленню досвіду, цілісного, системного бачення професійної діяльності, системної дії в ній, вирішення нових проблем і завдань» [0, с. 8]. Інформатична підготовка майбутніх інженерів-педагогів має забезпечувати, окрім суто фахових компетенцій, формування навичок систематичної роботи з комп'ютерною технікою в конкретній предметній галузі, уміння працювати з комп'ютером (у будь-якому його виконанні – від традиційного настільного виконання до смартфона) та комп'ютерною мережею. Застосування комп'ютерних технологій змінює функції викладача щодо організації навчального процесу, активізації студентів, налагодження робочих місць, проведення інструктажу, індивідуаль-

ного підходу до студентів, підготовки до використання комп'ютерних технологій. Інформатична підготовка фахівців не має зводитися до набуття початкового знання інформаційних процесів і технологій, а має передбачати використання всіх засобів і видів інформаційно-комунікаційних технологій на високому професійному рівні. У цьому контексті на перший план виходить досвід роботи з прикладними програмними продуктами в процесі здійснення професійної діяльності [0].

Метою дослідження було окреслення особливостей організації рівневої інформатичної підготовки майбутніх інженерів-педагогів на основі комп'ютерно орієнтованих засобів навчання та пошук структури організаційної системи її реалізації.

Досягнення мети було визначено за доцільне шукати шляхом визначення й деталізації самого поняття «інформатична компетентність студента – майбутнього інженера-педагога» та створення організаційної системи формування зазначеної компетентності.

Під інформатичною компетентністю студента – майбутнього інженера-педагога в нашому дослідженні розуміли інтегративну систему та динамічну якість особистості, яка володіє знаннями теоретичного та технологічного характеру про основні методи інформатики та інформаційних технологій, уміння, навички та досвід їх використання при розв'язуванні професійних інженерно-педагогічних задач із застосуванням комп'ютерно орієнтованих засобів навчання та відображатиме готовність і здатність майбутнього інженера-педагога до успішної (продуктивної, ефективної) професійної діяльності на основі інформаційних (комп'ютерних) технологій. Спираючись на вже наявний досвід, використовуючи самоаналіз і самооцінку власної професійної інформатичної діяльності та її результатів, постійно удосконалюючи і розширюючи її межі [0]. При цьому під інформаційними технологіями розглядаємо сукупність електронних засобів і способів їх функціонування, що використовуються для реалізації освітньої діяльності [0, с. 39].

Розглядаючи специфіку інформатичної підготовки фахівців за напрямом підготовки 6.010104 «Професійна освіта (Комп'ютерні технології)» спеціалізації «Комп'ютерна інженерія», формування інформатичних компетентностей при вивчення фахових дисциплін спрямовано на здобуття знань в інформатичній галузі та з окремих інформатичних дисциплін, які ми визначили і розподілили їх по представленим далі інформаційним кластерам спеціалізації «Комп'ютерна інженерія».

1. Базові компетентності. Кластер включає дисципліни загальноосвітнього циклу: «Основи комп'ютерної інженерії», «Матеріалознавство інформаційної техніки», «Історія науки і техніки», «Теорія інформації та кодування» (1 курс), «Сучасні інформаційні технології», «Технічні засоби реалізації інформаційних процесів», «Про-

грамні засоби реалізації інформаційних процесів», «Комп'ютерні мережі та телекомунікації», «Системне програмне забезпечення» (курс 2).

2. Професійні компетентності. Кластер включає дисципліни профілюючого циклу: «Ремонт та модернізація персональних комп'ютерів», «Соціальна інформатика», «Бази даних і інформаційні системи», «Системи автоматизованого проектування», «Прикладне та Web-програмування», «Ергономіка інформаційних технологій», «Адміністрування комп'ютерних мереж» (курс 3).

3. Спеціальні компетентності. Кластер включає дисципліни професійного циклу: «Основи Інтернет-технологій», «Практикум з експлуатації та ремонту офісної техніки», «Комп'ютерне моделювання технологічних процесів», «Інформаційні технології у виробництві», «Проектування та експлуатація інформаційних систем» (курс 4).

Модель призначена для виконання рефлексивної функції, освітньої функції і функції індивідуалізації навчання. Рефлексивна функція моделі реалізується за рахунок виявлення мотиваційної, когнітивної оцінки та самооцінки студентів інженерно-педагогічних спеціальностей. Освітня функція полягає у освоєнні основної освітньої програми з дисципліни інформатичного циклу, оволодіння студентами системою особистісних якостей, знань, умінь і навичок самостійної діяльності. Функція індивідуалізації навчання полягає в побудові індивідуальних освітніх траєкторій, створенні умов особистісно-орієнтованого освітнього процесу. У структурі розробленої моделі виокремлено взаємопов'язані блоки: цільовий, теоретико-методологічний, структурний, змістовний, оціночно-результативний.

Таким чином, зазначені компоненти моделі організаційної системи рівневої інформатичної підготовки студентів інженерно-педагогічних спеціальностей утворюють цілісну систему, в якій компоненти взаємопов'язані між собою, несуть певне смислове навантаження і працюють на кінцевий результат – досягнення нормативного рівня інформатичної компетентності студентів в комп'ютерно-орієнтованому освітньому середовищі вищого педагогічного навчального закладу. Упровадження інновації дало статистично підтверджений позитивний ефект.

Література

1. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: бібліотека з освітньої політики / Н. М. Бібік, Л. С. Ващенко, О. І. Локшина [та ін.] ; за заг. ред. О. В. Овчарук. – Київ : К.І.С., 2004. – 112 с.

2. Формування інформатичної компетентності майбутніх інженерів у процесі професійної підготовки : автореф. дис. на здобуття

наук. ступеня канд. пед. наук : 13.00.04 / С. С. Зелінський. – Старобільськ, 2016. – 20 с.

3. Шевчук Б. В. Організація рівневої інформатичної підготовки майбутніх інженерів-педагогів на основі комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання / Б. В. Шевчук // Комп'ютер в школі і сім'ї. Науково-методичний журнал. – Київ, 2018. – № 1 (145). – С. 31–39.

4. Малишевський О. Навчальне інформаційне середовище як засіб підвищення ефективності фахової підготовки інженерів-педагогів / О. Малишевський // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету ім. П. Тичини. Ч. 3. – Умань, 2013. – С. 125–132.

ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ NI LabVIEW У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ТА НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

Соломін А. В.¹, Гетун Г. В.²

*¹НТУ України «КПІ імені Ігоря Сікорського»,
03056, Київ, пр-т Перемоги, 37, e-mail: andr-sol@i.ua*

*²Київський національний університет будівництва і архітектури
03680, Київ, Повітрофлотський пр-т, 31, e-mail: galinagetun@gmail.com*

Досить актуальним наразі є питання відповідності потреб різних галузей інженерії можливостям відповідного комп'ютерного та програмного забезпечення і взаємодії цих не зовсім схожих сфер науково-технічної діяльності. З одного боку, комп'ютеризація є об'єктивним і необхідним напрямом розвитку будь-якої галузі, а з іншого – програмування вимагає професійної математичної підготовки та досвіду такої діяльності, що зазвичай вимагає залучення фахівців-програмістів для розробки досконалого програмного забезпечення. Досвід свідчить, що проблеми найчастіше виникають на стику різних галузей, тобто, наприклад, інженер повинен детально розробити технічне завдання для фахівця-програміста, а останній повинен в деякій мірі зрозуміти інженерну задачу. Ідеальної узгодженості цих процесів досягти важко із-за несхожості характеру діяльності фахівців.

Головним чином для вирішення цього протиріччя була створена технологія NI LabVIEW (National Instrument Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench – середовище розробки лабораторних віртуальних приладів [1]) дуже зручна для додатків, які розробляються і використовуються не програмістами, а фахівцями інженерної галузі. Замість текстових мов програмування зі складними синтаксичними правилами тут використовується графічна мова G, яка має більш звичний для інженерів вид блок-діаграм.

Додатковими перевагами середовища є наявність великої кількості вбудованих функцій і підпрограм, багатство розвинених, зручних і наочних елементів для побудови інтерфейсів, можливість взаємодії з іншими середовищами і навіть створення відповідних веб-додатків з віддаленим доступом до сервісів. Дуже зручним апаратним додатком до програмного середовища NI LabVIEW є обладнання NI ELVIS, до складу якої входить комплект віртуальних вимірювальних приладів, і засоби для роботи з цими приладами. Крім того слід зазначити, що більшість сучасної вимірювальної, діагностичної та лабораторної апаратури забезпечено інтерфейсами для роботи з середовищем NI LabVIEW, що дозволяє без зайвих зусиль створювати на їх основі потужні апаратно-програмні комплекси.

Про переваги використання технології NI LabVIEW в наукових дослідженнях свідчить світовий досвід. Досить зазначити, що середовищем розробки програмного забезпечення при створенні Великого адронного колайдера було обрано NI LabVIEW. Але слід підкреслити доцільність використання такої технології і в навчальному процесі. Крім того факту, що в цьому середовищі акцент робиться на алгоритмах замість синтаксису традиційних мов програмування, а розроблені програми схожі на звичні для інженерів електричні схеми, величезна кількість стандартних рішень та відповідних прикладів застосувань в різних науково-технічних галузях надає можливості легко створювати цикли лабораторних робіт, глибше засвоювати відповідні дисципліни, іноді суттєво заощаджувати матеріальні ресурси навчального процесу, замінюючи реальні досліди їх віртуальними аналогами.

Наведемо деякі приклади з власного досвіду.

Очевидно, що якісне викладання дисциплін робототехніки вимагає використання реальних робототехнічних систем, які є надзвичайно коштовні. В той же час в середовищі NI LabVIEW існує спеціальне розширення, в якому є симулятори типових промислових роботів та відповідний інструментарій, демонструються приклади розробки програмних засобів керування ними.

Дисципліни біомедичної інженерії охоплюють широкий діапазон технологій досліджень в біомедичній галузі та діагностики, від реєстрації і обробки фонокардіограм, електрокардіограм, енцефалограм до сучасних засобів комп'ютерної томографії, МРТ та позитронно-емісійної томографії. В середовищі NI LabVIEW є комплект віртуальних інструментів та стимуляторів, що дозволяють імітувати діагностичні сигнали, обробляти та зберігати у стандартних для галузі форматах, наприклад, у форматі DICOM. Деякі приклади застосувань, наприклад, 3D-реконструктор, за своїми експлуатаційними можливостями наближуються до коштовного професійного програмного забезпечення.

Пакет розширення NI VISION містить комплект віртуальних інструментів обробки зображень, причому алгоритми обробки сучасні і охоплюють дуже широкий спектр застосувань, що дозволяє будувати програмні засоби в різних галузях, від автоматизованої обробки мікроскопічних зображень до 3D-реконструкції об'єктів комп'ютерної томографії. Це далеко не повний перелік можливостей, розширень і додатків середовища розробки віртуальних приладів NI LabVIEW. Майже для кожної дисципліни навчального процесу тут знайдеться щось корисне, що доцільно використати для удосконалення навчального процесу та економії матеріальних ресурсів.

Література

1. Програмування в NI LabVIEW. Технологія розробки віртуальних приладів : навч. посіб. / О. Г. Кисельова, А. В. Соломін. – Київ, 2014. – 276 с.

ВИКОРИСТАННЯ MATLAB ПРИ ВИВЧЕННІ КУРСУ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ

*Горошко А. В., Зембицька М. В.
Хмельницький національний університет*

В практиці навчання електротехніці (курси «Теоретичні основи електротехніки», «Основи електротехніки і електроніки», «Теорія електричних і магнітних кіл» тощо) нерідко не приділяється потрібна увага застосуванню сучасних обчислювальних методів розрахунків. На сьогодні навчання електротехніки потребує не лише надання студентів базових необхідних знань, але і вміння ефективно їх реалізувати в сучасних умовах. Тому використання обчислювальної техніки при вивченні класичних питань електротехніки – не просто данина часу, а гостра необхідність. Сучасні обчислювальні методи і комп'ютерні технології дозволяють не лише легко, швидко і з високою точністю одержувати результати розв'язання поставлених задач, а й більш ефективно проводити аналіз і синтез електричних кіл, їх чисельне моделювання, супроводжувати одержані результати наочними графічними залежностями. Знання сучасних обчислювальних методів, зокрема з використанням потужного пакета MATLAB, і вміння їх використовувати для найрізноманітніших інженерних задач електротехніки дасть змогу майбутнім інженерам ефективніше оволодівати фаховими знаннями і впевненіше почувати себе на сучасному ринку праці.

Система MATLAB, у склад якої входять пакети Simulink, Simscape і SimPowerSystems, призначена для проектування як не-

складних електричних кіл, так і для моделювання складних аналогових і цифрових систем. Особливістю програми є наявність контрольно-вимірювальних приладів у комплексі з потужним математичним інструментом. Пакети Simulink і Simscape/SimPowerSystems є частиною системи MATLAB і повністю з нею інтегруються, що дає можливість використовувати переваги обробки і візуалізації даних в MATLAB. Слід відмітити, що ці пакети є достатньо самостійними, і це дає можливість працювати з ними навіть тим, хто не дуже ознайомлений з MATLAB. Основною перевагою Simulink и SimPowerSystems є реалізований у них принцип візуального програмування, відповідно до якого користувач на екрані, використовуючи бібліотеки стандартних блоків, створює модель пристрою і здійснює розрахунки.

Simulink призначений для моделювання, імітації і аналізу динамічних систем. Він дає можливість будувати графічні блок-діаграми, імітувати динамічні системи, досліджувати працездатність систем і вдосконалювати проекти. Такі широкі можливості дозволяють Simulink знаходити застосування у найрізноманітніших областях: фізиці, математиці, біології, економіці, медицині тощо, тобто всюди, де задачі описуються математичними і логічними операціями. На відміну від Simulink пакет SimPowerSystems є спеціалізованим і призначений для імітаційного моделювання електротехнічних систем. При роботі з пакетами додатку MATLAB користувач має можливість модернізувати бібліотечні блоки, створювати власні, а також складати нові бібліотеки блоків. До переваг використання MATLAB слід віднести той факт, що студенти мають можливість самостійного (дистанційного, домашнього) їх виконання з наступним представленням на перевірку викладачу.

Для демонстрації ефективності використання MATLAB приведемо приклад розв'язання типової задачі з розрахунку розгалуженого електричного кола постійного струму (рис. 1).

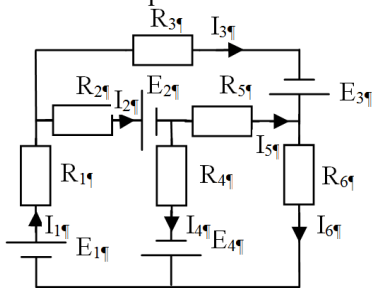


Рис. 1. Електрична схема досліджуваного кола

ціалів передбачає складання та розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР).

Для наведеної на рис. 1 електричної схеми розрахувати струми у вітках і напруги на елементах кола. Здійснити перевірку балансу потужностей. Дані для розрахунків: $R_1 = R_2 = R_3 = 100 \text{ Ом}$, $R_4 = R_5 = R_6 = 200 \text{ Ом}$, $E_1 = E_2 = 10 \text{ В}$, $E_3 = E_4 = 12 \text{ В}$.

Розрахунок такого кола за методами рівнянь Кірхгофа, контурних струмів і вузлових потен-

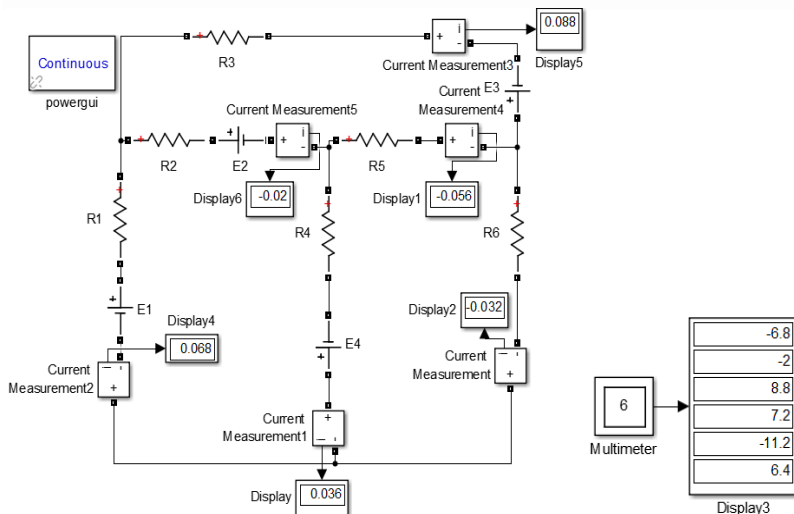


Рис. 2. S-модель досліджуваного кола і результати вимірювань напруг U_1-U_6

При традиційному підході значну складність для студента викликає безпосереднє розв'язання СЛАР. Використання MATLAB дає змогу суттєво скоротити час на процес математичного розрахунку, зосередившись на електротехнічній сутності задачі. З використанням імітаційного моделювання в SimPowerSystem ця задача може бути розв'язана швидко, уникнувши розрахунків (див. рис. 2).

НОВІТНІ МЕДІАОСВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ВИЩІЙ ШКОЛІ

Онкович Г. В.

Київський медичний університет, e-mail: ¹onkan@ukr.net

Медіаосвіта – як інструмент підтримки демократії – орієнтує громадянина будь-якої країни світу на вільне самовираження й права на інформацію, котра є частиною основних прав кожного члена суспільства. Попри те, що медіаосвіта є ключовим «продуктом», метою і наслідком медіаграмотності, медіавикладання є і має бути побічним продуктом (якщо не йдеться про підготовку фахівців у сфері медіа). А от професійно-орієнтована, предметна медіаосвіта має бути наскрізною й пронизувати всі навчальні дисципліни. Це може здійснюватися через технології медіадидактики (англ. media didactics). Цей

розділ дидактики вивчає закономірності засвоєння знань, умінь і навичок, формування переконань з опертям на медіаджерела та використанням медіапродуктів. Її метою є розвиток медіаграмотності/ медіакомпетентності. Медіадидактика передбачає, що вибір навчального середовища – особливо рішення нетехнічних ЗМІ, з одного боку, і технічних чи електронних ЗМІ, з іншого – пов'язаний з їх власними цілями, змістом і методами навчання. Відтак, йдеться про медіаосвітні технології.

Медіадидактика, її складники орієнтують на продуктивні форми навчання, котрі розвивають індивідуальність особистості, самостійність мислення, стимулюють творчі здібності через безпосереднє залучення до творчої діяльності, сприйняття і засвоєння знань про медіакультуру. Часто різні засоби масової інформації у навчальному процесі використовують для однієї й тієї ж мети. Медіадидактика (або дидактика засобів масової інформації) забезпечує критерії того, що кожен з цих засобів може зробити в даному контексті використання і як медіаджерела мають бути опрацьовані [10; 18; 20]. Ми розглядаємо термін «медіадидактика» як сукупність технологій використання засобів медіа з освітньою метою.

Зазначимо, що систематично започаткована медіадидактика з'явилася лише в 1960-х роках, коли Пол Хайман – «під впливом зростаючої важливості електронних ЗМІ» – вперше запропонував дидактичне рішення, яке заслуговує на увагу і турботу (Paul Heimann: *Didaktik als Theorie und Lehre. Die Deutsche Schule*, Н. 9, 1962, S. 407–427). Хейман вважав середовище, мету, зміст і метод тісно взаємопов'язаними і базував цю тезу на впливовій моделі Берліна для німецькомовного світу. В цьому світі, наприклад, наприкінці 1960-х років, як протидія борство досі переважаючому викладачеві розуміння викладання, дидактика засобів масової інформації була орієнтована на студента. Іноді такий підхід називали «дія і пов'язана з ними дидактика ЗМІ». Дослідники почали враховувати нові когнітивні теорії навчання, і медіа більше не були самотніми. Не тільки викладач, а й студенти хотіли використовувати засоби масової інформації, й не тільки пасивно, а й активно – як засіб навчання. Медіадидактику також визначають через зв'язок з полем медіапедагогіки. Вона є найбільш розвинутою в Німеччині і складається з трьох основних напрямків: медіаосвіта (у широкому сенсі медіасоціалізації), медіа (або медіапедагогічні) дослідження та медіадидактика. Саме за допомогою медіаосвіти особистість здобуває інформаційну свободу – право одержувати інформацію, необхідну для життя, розвитку та професійної діяльності, висловлювати свої погляди з приводу тих або інших явищ і подій, передавати інформацію (і що більш важливо – знання) іншим людям. Можливості розвитку громадянського суспільства засобами медіа-

освіти в останні роки привертають усе більше уваги провідних міжнародних організацій та освітянської спільноти.

В Україні поняття із складником «медіа» взагалі не було (через його «буржуазність»), хоча засоби масової інформації активно використовувалися у навчальному процесі. Своєрідним заміном став термін «пресодидактика». Одним з перших теледидактів на пострадянському просторі стала І. В. Єршова-Бабенко з Одеси. Чимало напрацювань з кінодидактики має наукова школа професора О. В. Федорова. На XII Конгресі МАПРЯЛ, що відбувся у Шанхаї (Китай), було представлено низку напрацювань лінгводидактів з Інтернет-дидактики. Ці напрацювання й лягли в основу поняття «ін-тернет-дидактика». Згодом українська медіадидактика стала активно наповнюватися іншими медіатермінами, і поняття «медіадидактика» стало парасольковим для них.

Сьогодні медіадидактика збагачується новітніми складниками – вікідидактика, книгоспалах-дидактика, блогодидактика (педагогічна, наукова, інженерна, медична), медіадидактика вуличного мистецтва. Цей процес триває з орієнтацією на потреби професійної підготовки студентів.

Медіадидактика, орієнтована на сферу спілкування, нині перебирає на себе частину понять з ІКТ-технологій, які залишаються у сфері інформатики. Комп'ютерні комунікації суттєво впливають на формування нового змісту освіти, на організаційні форми і методи навчання. Поняття «інформаційно-комунікаційні технології» належним чином відтворює ці процеси. Однак наразі ним послуговуються й фахівці з медіаосвіти, для яких за цим поняттям – технології використання «старих», традиційних медіа. Залучення до навчального процесу «нових» медіа актуалізувало поняття «медіаінформаційні технології». У будь-якому разі медіазасоби використовуються для комунікації, оскільки для них визначальне – спілкування в соціумі, взаємодія між членами різних утворень і форм спільноти людей. Медіадидактика передбачає продуктивні форми навчання, що розвивають індивідуальність особистості, самостійність мислення, стимулюють творчі здібності через безпосереднє залучення в творчу діяльність, сприйняття, засвоєння знань про медіакультуру.

Література

1. Медиаобразовательные технологии в современном преподавании / А. В. Онкович, А. В. Морозова, А. Д. Онкович // Национально-культурный компонент в тексте и языке : материалы IV Междунар. науч. конф., Минск, 3–5 декаб. 2009 г. : в 2 ч. / [отв. ред.: Н. П. Баранова, А. М. Горлатов, С. М. Прохорова]. – Минск, 2009. – Ч. 1. – С. 221–223.

2. Онкович Г. В. Медіаосвітні технології у навчанні іноземних мов / Г. В. Онкович // Викладання мов у вищих навчальних закладах освіти на сучасному етапі. Міжпредметні зв'язки : тези XII Міжнар. наук.-практ. конф., Харків, 5–6 черв. 2008 р. – Харків, 2008. – С. 193–195.

3. Онкович А. В. Медиадидактика / А. В. Онкович // Materiały V Międzynarodowej Konferencji Naukowej «Język rosyjski w przestrzeni językowej i kulturowej Europy i świata : Człowiek. Świadomość. Komunikacja. – Warszawa, 2012. – С. 1013–1018.

4. Онкович Г. В. Новітні терміни медіаосвіти та медіадидактики / Г. В. Онкович // Лінгвістика. Лінгвокультурологія. Кроскультурна і міжкультурно комунікація: проблеми, питання, рішення. – Дніпро : ДНУ ім. Олесея Гончара, 2018. – № 12. – Ч. 2. – С. 277–291.

5. Сахневич І. А. Педагогічні умови використання медіаосвітніх технологій у професійній підготовці майбутніх фахівців нафтогазового профілю / І. А. Сахневич. – Київ : ІВО АПН України, 2012. – 22 с.

Секція проблем прикладної математики і моделювання

FROM THE ANALYSIS WORK OF THE HUMAN BRAIN TO THE ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND BACK

Kozlov M.

Israeli Independent Academy of Development of Sciences

E-mail: 19mike19k@gmail.com

The creation of artificial intelligence systems (AI) to solve specific problems is becoming a reality. However, attempts to create a general-purpose AI system (AGI) face insurmountable problems. This is due to the fact that ION systems have to work in conditions of a lack of certainty of the environment. In such conditions, living organisms quite effectively make robust and adequate situation solutions. Therefore, taking into account the mechanisms of memory and the development of solutions in living organisms that have been worked out by evolution to perfection, there is a heightened interest in analyzing the operation of these mechanisms and their emulation to create AGI systems. First of all, the developers of AI turned their attention to the work of the neocortex, considering the brain as "a wide set of computational primitives, elementary processing units, similar to the set of basic instructions in the microprocessor".

Recently, deep neural networks (DNN) are widely used to model the human nervous system. To improve the efficiency of the DNN, multilayer neural networks are created and there are already neural networks with nine layers [1]. The use of DNN allows AI to more effectively, in comparison with humans, solve many problems, such as pattern recognition and data processing. However, DNN do well with tasks with a clear classification [1], but depends on the deviations of a priori assumptions, and such deviations can often lead to gross errors. Such AIs work effectively in conditions that make it possible to perfectly simulate the world, and are not so useful in difficult real-world conditions.

It can be said that the use of DNN corresponds to template thinking, sometimes leading to a person who, based on his experience, a priori sets himself up for possible options when solving a problem. Here can give classic examples of optical illusion, when considering a specially

prepared image. Difficulties, sometimes insurmountable, arise for DNN with a limited amount of data and solving vaguely defined tasks that actually appear in practice when working in conditions of partial uncertainty. And this situation encourages AI creators to explore how living organisms cope with such tasks. An analysis of their functioning is very useful in creating AI. The simplest mammals are much smarter than the most advanced robot. They can independently exist in a changing environment, and AI is not capable of this. There is much evidence that basic intellectual functions, such as memory and the mechanism for making the right decisions, are common in genetic codes in all animals, and the DNA responsible for this has changed little over millions of years. Human DNA is 99 % identical to chimpanzee DNA and 79 % identical to mouse [2].

Analyzing the failures in creating a AG can assume that simulating the work of the neocortex, is not enough and we need to pay attention to such components of the brain as the limbic system and the subcortical region – the striatum. The work of the limbic system, striatum and neocortex are inextricably intertwined. And if we talk about “who is the boss in the house”, the neocortex or the limbic system and the striatum, then, apparently, the dominant role of the latter can be noted. The work of the limbic system based on a subject-oriented matrix of emotions determines the emotional – hormonal activity of a person, determines his individual characteristics, implicitly controls his main actions in an automatic mode and, taking explicit information from the neocortex, responds to it and participates in the final decision. In conjunction with the limbic system, the striatum promotes both motor function and learning and social behavior. And, setting a unique neurochemical profile in people, determines the characteristic personality traits. A powerful superstructure, the neocortex, exaggerating a little, can be considered as a natural intellectual tool of the human brain, which is increasingly successfully supplemented by external computer technology [3].

Man’s irrational thinking is one of important differences from modern AI systems and gives the human community a distinct advantage over AI in solving problems with vague conditions and with insufficient information base [3]. Therefore, judgments constantly arising in the scientific world about the imperfection of a person and intention to improve it by rationalizing human thinking and making people according to a certain.

The formation of positive social skills in society played a decisive role in the education of homo sapiens. It can be assumed that their consolidation was affected by the irrationality of human thinking. Both an irrational belief in goodness and dreams of a miracle were supposed to stimulate the development of intelligence. And need note the role of religion in the development of intelligence. Especially the irrationality is manifested

in a dream during the default mode of brain function, when it is completely immersed in a subject-oriented analysis of the situation and in forecasting.

In human society, a collective mind is formed. His work is based on a decentralized system consisting of the thinking of individuals. The advantage of the collective mind, unlike AI, can be considered its search procedure for a solution. It is based on trials and evaluations. Trials can be carried out in parallel in a distributed space of many thinking individuals. And luck to find the optimal solution goes to the individual in many ways by chance with the failure of many others. The very assessment of the search result is fixed in the collective consciousness. For the collective mind to work optimally, need a lot of independently creatively thinking participants, and the more such individuals, the better the nonstandard solutions will be developed. In [3], the possibility of creating a neural interface in the form of an individual assistant (alter ego), endowed with AI, which would facilitate the work of the collective mind, is considered. And taking into account the need for a team of independently thinking generators of ideas it is necessary to take care of such barriers that would preserve the individuality of thinking, and it should be provided by alter ego.

Research conducted on copying the functioning of the human brain not only improves the efficiency of AI, but also stimulates detailed studies of the brain. It made possible to create a detailed map of the human brain, highlighting 180 different areas in each hemisphere, including 97 unknowns [4]. The creation of a brain simulator, on the one hand, makes it possible to see different physiological functions of the brain in a different way, and on the other hand, will allow advancement in AI works.

In the end, it is worth noting the rationality of evolution, aimed at creating different individuals. Subject-oriented matrices of emotions of individuals, influencing individual needs, goals and decisions, stimulate largely irrational behavior. At the same time, individuals, on the one hand, are endowed with self-awareness and a sense of uniqueness close to egocentrism, and on the other hand, in the need to find similar “egocentrics” in the team. And through a plurality of independent individuals, the human society was able, step by step, to find solutions to emerging problems. Will AI be able to solve the tasks beyond their ability now, or, as noted in [3], should AI be used as a highly effective intellectual tool of each individual? The latter seems to be more realistic in implementation.

References

1. Marcus G. Deep Learning: A Critical Appraisal [Electronic resource]. – 2 Jan 2018. – Mode of access: <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1801/1801.00631.pdf>

2. McElwain M. Why is it that we have almost the same DNA as other things? Stanford at The Tech Museum Home. May 1, 2009.
3. Kozlov M. Tempting Profiles of the Future. LAP LAMBERT Academic Publishing, 2018.
4. Glasser M.F., et. al. A multi-modal parcellation of human cerebral cortex. Nature. 11 August 2016. – Vol. 536. – Pp. 171–178.

ШТУЧНІ НЕЙРОННІ МЕРЕЖІ: ВИЗНАЧЕННЯ ТА СФЕРИ ЗАСТОСУВАННЯ

Кравчук О. А.¹, Мельник А. В.²

^{1,2}*Хмельницький національний університет*

E-mail: ¹kravchukoa2@gmail.com, ²mrneogameee@gmail.com

В останні роки завдяки швидкому розвитку та прогресу все більшої популярності набирає сфера інформаційних технологій. Кожен з нас тією чи іншою мірою користується її досягненнями, такими як смартфони, інтернет тощо. Одним з найбільш цікавих і прогресивних напрямків цієї сфери є штучні нейронні мережі, які вже використовуються у нашому житті.

Штучні нейронні мережі – це програмна імплементація нейронних структур нашого мозку. В основі програми лежить прагнення імітувати нервову систему людини, в тому числі її здатність виправляти помилки та навчатися [1]. Нейронні мережі складаються з таких елементів як нейрон, синапс, сигнал.

Сигналом називається інформація, яка передається від одного нейрона до іншого. Ця інформація представляється у вигляді дійсного числа з діапазону [0; 1] або [-1; 1]. Але часто вхідна інформація виходить за рамки цих діапазонів, тому для відображення дійсних чисел на ці інтервали використовується функція активації. Для отримання числа в діапазоні [0; 1] в ролі функції активації найчастіше використовують сигмоїду $\frac{1}{1+e^{-x}}$, а для діапазону [-1; 1] гіперболічний

тангенс $\frac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}}$ [2].

Нейрон – це обчислювальна одиниця, яка отримує інформацію (сигнал), виконує над нею певні обчислення та передає її далі. Нейрони поділяються на вхідні, приховані та вихідні. У випадку коли нейронна мережа складається з великої кількості нейронів, вводять поняття шарів (відповідно, є вхідний, прихований та вихідний шар,

причому прихованих може бути декілька в одній мережі). Для вхідного шару подається певна інформація, яку необхідно обробити (наприклад, зображення числа, яке мережа повинна впізнати) У випадку прихованого та вихідного шарів нейронів, вхідними даними будуть сума сигналів всіх нейронів з попереднього шару. Відповідно, вихідний шар міститиме результати роботи мережі (наприклад, інформацію про те, яке число впізнала мережа на зображенні).

Часто буває таке, що необхідне значення для наступного нейрона розташоване на графіку функції (наприклад, сигмоїди) збоку від отриманого результату. В цьому випадку необхідно виконувати зсув графіка функції праворуч або ліворуч. Цю функцію бере на себе нейрон зсуву, який розташовується у кількості одного для кожного шару. Його значення додається до суми сигналів, яка передається наступному нейрону, для різних нейронів значення нейрону зсуву можуть різнитися.

Синапс є зв'язком між нейронами, і має єдиний параметр – вагу. При передачі сигналу від одного нейрона до іншого, він множиться на вагу синапсу, через який він передається. Відповідно, чим більша вага синапсу, тим більше сигнал буде впливати на значення наступного нейрона. Завдяки цьому вхідна інформація й змінюється та перетворюється на необхідний результат.

Позначимо значення сигналу нейрона як a_i^m , де i – номер нейрона, який належить шару m ; вагу синапсу як $w_{k,i}^m$, де m – шар, якому належить синапс; k – номер нейрона з наступного шару, до якого йде синапс; i – номер нейрона, від якого йде синапс; значення нейрона зсуву – b_k^m , де m – шар, якому належить нейрон; k – номер нейрона з наступного шару, до якого передаватиметься значення нейрона зсуву. Тому у загальному випадку значення нейрона з наступного рівня можна записати наступним чином:

$$a_k^{m+1} = S(a_1^m w_{k,1}^m + a_2^m w_{k,2}^m + \dots + a_i^m w_{k,i}^m + \dots + a_n^m w_{k,n}^m + b_k^m),$$

де S позначає функцію, яка приводить число до певного діапазону; n – кількість нейронів в шарі m .

Таким чином, суму сигналів для першого нейрона першого прихованого шару (тобто, $m = 2$ оскільки перший шар є вхідним) a_1^2 запишемо у вигляді $a_1^2 = S(a_1^1 w_{1,1}^1 + a_2^1 w_{1,2}^1 + \dots + a_i^1 w_{1,i}^1 + \dots + a_n^1 w_{1,n}^1 + b_1^1)$.

При початковій ініціалізації мережі значення ваги синапсів задаються випадковим чином. Зрозуміло, що запустивши мережу з

випадковими значеннями параметрів, результат буде невірним. Для покращення результатів мережі її необхідно тренувати. Одним зі способів тренування штучної нейронної мережі є метод зворотного поширення помилки, який використовує алгоритм градієнтного спуску. Нехай в нас є функція $f(w)$, яка на графіку відображає залежність помилки e , яка є відсотковим відображенням різниці між очікуваним та отриманим результатом, від обраної ваги синапса w . Алгоритм градієнтного спуску дозволяє отримати локальний мінімум/максимум функції за допомогою руху вздовж градієнта (вектора, який визначає крутизну схилу і його напрям відносно якоїсь точки на графіку функції).

Таким чином, визначивши глобальний мінімум такої функції, ми знайдемо при якому значенні ваги помилка буде мінімальною. Метод зворотного поширення помилки за допомогою описаного алгоритму після визначення помилки в результатах послідовно у зворотному напрямку (від вихідних нейронів до вхідних) змінює значення ваги синапсів на інші, які даватимуть кращий результат. Варто відзначити, що обчислення помилки за допомогою очікуваного та отриманого результату можливе тоді, коли нейронній мережі для вхідних даних вказується також бажаний результат. В такому випадку, мережа на основі своїх результатів «розуміє», в якому напрямку їй варто змінювати параметри синапсів. Таке тренування називається навчанням з вчителем. Також, для навчання мережі необхідна велика кількість різних вхідних даних, оскільки навчаючись на одній і тій самій інформації мережа буде «завчати» інформацію, що в результаті приведе до некоректної роботи в майбутньому [6].

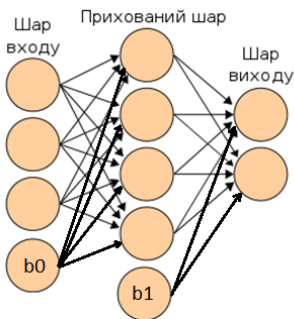


Рис. 1. Штучна нейронна мережа

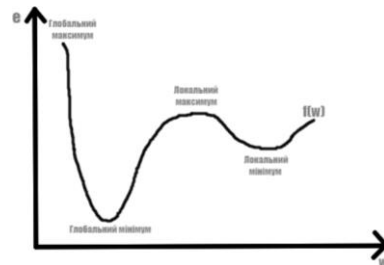


Рис. 2. Графік функції $f(w)$

На рис. 1 зображена штучна нейронна мережа з вхідним, прихованим та вихідним шарами. Самі нейрони позначені кругами,

синапси представлені у вигляді стрілок. Нейрони b_0 та b_1 є нейронами зсуву. На рис. 2 наведений приклад графіка функції $f(w)$ з локальними та глобальними точками мінімуму/максимуму, на осі x позначено ваги синапсів w , на осі y позначено помилки e .

Основними на сьогодні напрямками у розвитку штучних нейронних мереж є розпізнавання образів, класифікація об'єктів та прогнозування. Розглядаючи сфери застосування мереж, можемо виділити наступні предметні області, де вже успішно та повсякденно застосовуються технології з участю нейронних мереж:

- інтернет: фільтрація та блокування спаму, підбір реклами під користувача, асоціативний пошук інформації;
- транспортна сфера: автомобільні/авіаційні автопілоти, системи розпізнавання транспорту, розпізнавання сигналів радарів;
- введення та обробка інформації: розпізнавання голосу, скасування документів, розпізнавання рукописного тексту;
- сфера безпеки: розпізнавання лиць, ідентифікація особистості, розпізнавання автомобільних номерів;
- медицина: встановлення діагнозу, прогнозування результатів лікування, контроль стану пацієнта, покращення якості показань комп'ютерних приладів;
- статистика: класифікація даних, вирішення задач регресії, прогнозування рядів.

Наведемо декілька прикладів використання штучних нейронних мереж. IT-компанія SoftServe створила систему розумного шлагбаума та паркування за допомогою нейронних мереж. Ця система автоматично розпізнає та пропускає автомобілі на територію компанії, показує вільні та зайняті місця на території паркінгу [3]. Ще одною цікавою розробкою є нова система компанії Nvidia – GauGAN [4]. Ця система за допомогою штучних нейронних мереж створює пейзажі з простих начерків (лінії, окружності тощо). Мережа тренувалася на базі з мільйонами зображень реальних пейзажів, завдяки чому система «розуміє», чого хоче користувач.

Ще одна розробка цієї компанії, а саме алгоритм генеративних нейронних мереж StyleGAN, був застосований розробником Філіпом Вангом при створенні сайту, на якому при кожному оновленні створюється нове реалістичне людське обличчя [5].

Узагальнюючи скажемо, що штучні нейронні мережі вже стали чудовими помічниками у нашому житті. В майбутньому сфери їх застосування будуть лише розширюватись, оскільки вони мають можливість зробити життя легшими, безпечнішими та цікавішими.

Література

1. Нейронні мережі: їх застосування, робота, джерело [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.poznavayka.org/uk/nauka-i-tehnika-2/neyronni-merezhi-yih-zastosuvannya-robota/>
2. Mind: How to Build a Neural Network (Part One) [Electronic resource]. – Mode of access: <http://stevenmiller888.github.io/mind-how-to-build-a-neural-network/>
3. DOU Labs: як у SoftServe створили систему розумного шлагбаума й паркування [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dou.ua/lenta/articles/dou-labs-softserve-parking>
4. NVIDIA показала GauGAN – ИИ-систему, которая превращает небрежные наброски в фотореалистичные изображения, [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://itc.ua/news/nvidia-pokazala-gaugan-ii-sistemu-kotoraya-prevrashhaet-nebrezhnyie-nabroski-v-fotorealisticnyie-izobrazheniya>
5. Нейросеть научили создавать человеческие лица [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://hi-news.ru/technology/nejroset-nauchili-sozdavat-chelovecheskie-lica-poprobujte-sami.html>
6. Кравчук О. А. Огляд та аналіз архітектури прогресивних веб-додатків / О. А. Кравчук // Вісник Хмельницького національного університету. – Хмельницький : ХНУ, 2017. – № 5. – С. 132–136.

ТЕХНОЛОГІЇ СУПРОВІДУ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ З ВИКОРИСТАННЯМ ВІЗУАЛЬНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Постіл С. Д.

Університет ДФС України, м. Ірпінь, e-mail: sdp_irp@ukr.net

Після формування вимог та технічного завдання, розроблення проекту і впровадження у вигляді програмного коду наступає етап супроводу інформаційної системи (ІС) [1].

Супровід ІС – це сукупність дій із забезпечення її роботи, внесення змін при виявленні помилок, адаптації ІС до нового середовища функціонування, а також підвищення продуктивності або поліпшення деяких її характеристик. Після змін ІС вона має вирішувати ті самі задачі (або розширені), надавати можливості перенесення даних в інші ІС. Супровід ІС відповідно до стандартів ISO/IEC 12207 і ISO/IEC 14764 проводиться з метою функціонування і модифікації ІС в процесі експлуатації за умови збереження її цілісності [2]. Згідно зі стандартом ISO/IEC 14764 супровід проводиться у процесі: 1) коригування – зміни ІС для усунення виявлених помилок або нереалізо-

ваних завдань; 2) адаптації – налаштування ІС в умовах експлуатації, що змінилися, або в новому середовищі виконання; 3) поліпшення – зміни ІС для підвищення продуктивності або рівня підтримки; 4) перевірки, пошуку і виправлення помилок під час експлуатації ІС.

Прийнято розглядати супровід як еволюційну розробку ІС, оскільки після здачі в експлуатацію вона не завжди є повністю завершеною, її треба змінювати впродовж терміну експлуатації. Такою внаслідок змін система стає більш складною і погано керованою, у зв'язку з чим виникає проблема зменшення її складності. До технологій еволюції ІС відносять реінженерію, реверсну інженерію і рефакторинг [2].

Супровід ІС доцільно проводити з використанням технологій візуального моделювання. Вони забезпечують зворотне проектування з використанням CASE-засобів повного циклу та автоматизацію створення документації для користувачів і розробників ІС. Це здійснюється з такою метою, як: 1) аналіз коду та побудова UML-діаграм; 2) документування баз даних (БД); 3) створення діаграм, що описують процес складання проекту; 4) формування документації за вихідним кодом; 5) створення актуальної документації для користувачів.

Як відомо, написання документації до ІС пов'язано з двома основними проблемами: існує висока ймовірність, що її не читатимуть; документація стає неактуальною практично відразу після написання. Ці проблеми взаємопов'язані і, якби документація підтримувалася в актуальному стані, то її б читали. Одним із способів усунення проблеми є автоматизація процесу створення документації, що робить її корисною для користувачів.

Найбільш проблемними завданнями в процесі супроводу є: 1) генерація UML-діаграм за вихідним кодом; 2) створення діаграм типу «сутність–зв'язок» (ERD) для опису таблиць БД і зв'язків між ними; 3) створення діаграм збірки проекту, що описують завдання Ant і зв'язки між ними; 4) генерація документації безпосередньо за вихідним кодом; 5) створення актуальної документації.

Аналіз коду та побудова UML-діаграм в процесі супроводу ІС. У практиці зустрічалися проекти, в яких UML-діаграми були виконані досить добре, але проблеми виникали тому, що в одному випадку технічний керівник проекту просто не підтримував їх в актуальному по відношенню до вихідного коду стані, а в іншому – витрачав багато часу, вручну оновлюючи діаграми за кодом проекту. Жоден з цих варіантів не є оптимальним. Будь-яка, навіть ідеально побудована UML-діаграма не буде корисною, якщо описувана нею модель не відповідає коду в репозитарії. Якщо рішення не засновані на

актуальному стані вихідного коду, то вони можуть привести до проблем у майбутньому [3].

Можна значно підвищити значення діаграм для процесу прийняття рішень, а також спростити їх створення та оновлення, включивши процедуру їх генерації у процес складання проекту. Також має сенс налаштування середовища безперервної інтеграції, вказавши, що діаграми необхідно перебудовувати при кожній зміні вихідного коду або із заданою періодичністю.

За допомогою засобу UMLGraph можна генерувати діаграми, що відображають додаткову інформацію, зокрема, більш складні зв'язки між класами. Однак навіть прості діаграми класів є досить інформативними. Вони дозволяють швидко отримати візуальне уявлення про ІС на основі поточної версії вихідного коду.

Документування БД. Автоматична візуалізація БД є не менш важливою ніж генерація UML-діаграм, що описують класи додатка. Найбільш популярним типом візуального представлення БД є ER-діаграми. Більшість додатків для створення ER-діаграм вимагають ручного опису сутностей і зв'язків.

Існують засоби, наприклад SchemaSpy, які здатні генерувати високорівневе представлення БД разом з усіма обмеженнями, зв'язками і т. п. хоч і поступаються за функціональністю більш складним засобам. Виклик SchemaSpy можна включити у процес складання додатка, тим самим генеруючи візуальне уявлення поточної версії коду, який описує об'єкти БД. Поєднуючи використання декількох програм з генерації ER-діаграм у процесі складання проекту можна істотно полегшити прийняття рішень на етапі розробки ІС, що стосуються БД.

Створення діаграм, що описують процес складання проекту.

Нерідко скрипти для збірки проекту включають в себе складні зв'язки між декількома взаємозалежними цілями (target). У практиці існують скрипти, що містять більше 1000 рядків коду, в тому числі мають дублюючі фрагменти. Виникають випадки коли у подібних скриптах важко розібратися, не маючи перед собою загальної візуальної картини процесу складання.

Одним із ефективних способів швидкого визначення того, що відбувається (або не відбувається) у процесі виконання даного скрипта, є створення діаграми, яка описує цілі збірки і зв'язки між ними. Візуальне уявлення цілей скрипта може бути корисним для прийняття ефективних і раціональних рішень щодо поліпшення дизайну автоматичного складання проекту. Точну візуальну модель цілей збірки можна створити за допомогою інструментів Grand і GraphViz візуального представлення цільових залежностей. Подібні діаграми можна

використовувати для аналізу завершеного проекту або з метою вдосконалення процесу складання поточного проекту.

Формування документації за вихідним кодом. Принцип «хорошого стилю програмування» передбачає написання коментарів до розроблюваного коду у випадках, коли важливо запам'ятати, чому створений той чи інший клас або метод. Для більш повного опису класів, методів і атрибутів потрібен певний засіб для автоматизованої генерації документації.

Історично до складу платформи Java входить утиліта Javadoc, яка генерує документацію за всіма класами проекту. Більш того, збірка Ant включає в себе стандартне завдання Javadoc. Однак розробникам доводиться самостійно вставляти відповідну HTML-розмітку в коментарі до Java-класів. Крім Javadoc, засіб Doxygen теж здатен автоматично генерувати документацію за вихідним кодом, проте він пропонує більш зрозумілий підхід до анотування коду за допомогою коментарів.

Створення документації для користувачів. Автоматична генерація технічної документації може допомогти у створенні актуальної документації для користувачів. Є відомою програма DocBook, яка дозволяє описувати документи в XML, а потім конвертувати їх в різні формати, в т.ч. HTML і PDF. Документацію можна створювати у процесі складання проекту і підтримувати її в точному і актуальному стані.

Висновки. Супровід ІС доцільно проводити з використанням технологій візуального моделювання, що забезпечують зворотне проектування з використанням CASE-засобів повного циклу та автоматизацію процесу створення документації для користувачів і розробників ІС.

Функція зворотного проектування дозволяє побудувати візуальну модель проекту із наявного програмного коду і вже візуально дописати необхідні властивості й атрибути, додати нові класи, потім згенерувати відповідну версію вихідного програмного коду.

Література

1. Постіл С. Д. Регламенти життєвого циклу виробів (програмних продуктів) / С. Д. Постіл // *Современные достижения в науке и образовании* : сб. тр. XIII Междунар. науч. конф. (6–13 сент. 2018 г., г. Нетанія, Израїль). – Хмельницький : ХНУ, 2018. – С. 43–48.

2. Лавріщева К. М. Програмна інженерія [Електронний ресурс] : підручник / К. М. Лавріщева. – Київ : «Академ-періодика» НАН України, 2008. – 319 с. – Режим доступу: <http://cyb.univ.kiev.ua/library/books/lavrishcheva-6.pdf>.

3. Постіл С. Д. Проблеми генерації програмного коду з діаграм UML / С. Д. Постіл // *Проблеми впровадження інформаційних техно-*

логій в економіці країн V–4 : матеріали X Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конференції (Ірпінь, 16–17 травня 2019 р.). – Ірпінь : Університет ДФС України, 2019. – С. 141–144.

ХАРАКТЕРИСТИКА СУЧАСНИХ РОЗРАХУНКОВО-ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ДОБРИВ НА ЗЕМЕЛЬНОМУ ПОКРИВІ

Чорнобай С. В.¹, Бикова О. Є.², Драч І. В.³

^{1,3}Хмельницький національний університет, вул. Інститутська, 11

²ТОВ «Лотівка Еліт», Хмельницька обл., Шепетівський р-н, с. Лотівка

E-mail: ¹unorcpavilion@gmail.com, ²olga_bykova@ukr.net, ³cogitare410@gmail.com

Сільськогосподарські системи є відкритими системами, які для свого функціонування потребують зовнішніх матеріально-енергетичних джерел. Основним завданням агросистеми є продукування врожаю сільськогосподарських культур. Рослині для зростання потрібні світло, вода і поживні речовини, які вона одержує із ґрунту. Найчастіше рівень поживних речовин в землі недостатній, тому доводиться використовувати додаткові поживні речовини. Саме тому, виникає актуальна проблема пошуку ефективних методів збалансованого та органічного збагачення поживними речовинами земель для стимуляції росту рослин, збільшення родючості ґрунту та підвищення врожайності культур.

Багато авторів намагались у своїх роботах знайти ефективний механізм збільшення родючості ґрунту та методи розрахунково-обчислювальної системи для раціонального використання добрив, серед них слід відмітити праці: П.П. Борщевського, В.С. Бульо, В.В. Горлачука, В.А. Голян, О.А. Корчинської, А.М. Москаленко, Г.А. Мазура, В.В. Медведєва, М.В. Лісового, П.О. Мосіюка, В.Ф. Сайка та ін. [1–4].

Мета статті – розглянути основні методологічні підходи до розв'язання задачі розрахунку норм добрив під запланований врожай.

Добрива дозволяють максимально ефективно використовувати ресурси ґрунту і води. Всі поживні речовини, що входять до комплексних добрив, які пропонуються на ринку, впливають на розвиток рослин протягом всього періоду вегетації, і не є взаємозамінними [5]. При значних навантаженнях на ґрунт, які існують сьогодні, ґрунти вимагають внесення комплексних добрив, що базуються на агрокліматичних умовах їх використання. На сьогодні існує ряд методів роз-

рахунку норм добрив під запланований врожай. Найбільшого поширення в Україні набули такі методи:

1. Балансово-розрахунковий метод включає в себе параметри родючості ґрунту, забезпеченості його поживними елементами за результатами агрохімічного аналізу ґрунту. Використовуючи коефіцієнт засвоєння певного елемента з ґрунту культурою, проводять розрахунок доступної кількості елемента, яка буде засвоєна культурою з ґрунту. За різницею між виносом даного елемента врожаєм культури і наявністю доступної кількості елемента у ґрунті розраховують кількість елемента, яку необхідно довести з добривами.

Недоліком цього методу є те, що коефіцієнти засвоєння елементів з ґрунту культурами є уніфікованими і середньостатистичними, і можуть мати похибку у конкретних умовах окремого поля. Такі параметри як рельєф, гранулометричний склад ґрунту, щільність складення ґрунту тощо, які мають вплив на врожай, не враховані при розробці даних коефіцієнтів.

2. Метод розрахунку за виносом поживних речовин запланованим приростом врожаю потребує таких вихідних даних: інформацію про внесені добрива під цю культуру в середньому за попередні 3–5 років, і середню врожайність даної культури за попередні 3–5 років. При використанні цього методу розраховують кількість добрив, яку необхідно внести додатково для отримання приросту врожаю. Оптимальним є планувати приріст врожаю не вище 10–20 % за середню врожайність певної культури у цьому господарстві.

Недолік: метод взагалі не враховує забезпеченість ґрунту поживними речовинами, що усуває можливість корегування агрохімічного стану ґрунту, а таке корегування може мати додатковий позитивний вплив на врожайність культури.

3. Метод розрахунку добрив за бонітетом ґрунту і окупністю добрив врожаєм максимально враховує результати агрохімічного аналізу ґрунту, які включають забезпеченість ґрунту сполуками азоту, фосфор-ру, калію, вміст гумусу, кислотність, еродованість, кліматичні умови, особливості рельєфу тощо. За значеннями цих показників розраховується бал бонітету ґрунту. На основі цього балу розраховують врожай культури, який можливо отримати за рахунок родючості ґрунту. Наступним кроком визначають приріст врожаю, який планується отримати за рахунок внесення добрив. За виносом елементів живлення приростом врожаю розраховують необхідну кількість внесення добрив.

Метод не враховує статистичні дані за середньобогаторічною врожайністю культур на конкретному полі. У деяких випадках розрахунковий потенціал поля за бонітетом ґрунту і фактичний середньобогаторічний врожай культури можуть значно різнитися.

4. Метод середніх норм із системою поправкових коефіцієнтів було розроблено за результатами багаторічної діяльності науково-дослідних установ. За результатами польових дослідів було встановлено середні ефективні норми удобрення на середню врожайність культур для всіх ґрунтово-кліматичних зон України. Додатково, було впроваджено поправкові коефіцієнти на корегування норм добрив залежно від забезпеченості конкретного ґрунту поживними речовинами.

Основний недолік цього методу: поправковий коефіцієнт для середніх норм залежно від вмісту в ґрунті рухомих сполук елементів живлення має значні похибки в зв'язку з тим, що їх величина визначається простим усередненням даних дослідів, згрупованих на широкій основі (регіон, тип ґрунту), без урахування його агрохімічної характеристики, клімату та інших визначальних чинників. Метод групування дослідних даних недосконалий, оскільки неможливо забезпечити дотримання принципу єдиної різниці (тільки за показниками, на які робиться поправка). Отже, в умовах реальної багатofакторності цей метод принципово безпідставний, оскільки вибір чинників обмежений, а їх взаємодія часто до уваги не береться [7].

Найбільшого поширення внаслідок простоти застосування мають балансово-розрахунковий метод і метод середніх норм із системою поправкових коефіцієнтів.

Загальні для усіх розглянутих методів недоліки – це залежність показників від великої кількості важко формалізованих чинників у конкретних умовах агрокультури. Методи розробляються окремо для кожної культури, і переважно не враховують взаємодію культур у сівозміні. Рівень запланованої врожайності часто визначається як максимально можлива врожайність культури, з метою визначення верхнього порогу внесення добрив. При цьому не враховується вплив добрив на навколишнє середовище, зокрема, максимально допустимі екологічно безпечні норми добрив. Надмірно внесена кількість добрив частково може бути використана наступною культурою, проте переважно втрачається з поля внаслідок вимивання і ерозії. Часто відсутня історія полів і не проводиться аналіз впливу застосованих норм добрив на отриманий урожай.

Розглянуті методи дозволяють спрогнозувати кількість мінеральних добрив для внесення в ґрунт з метою збільшення його родючості.

Література

1. Голян В. А. Еколого-економічні проблеми землекористування в Україні / В. А. Голян // Актуальні проблеми економіки. – 2007. – № 1. – С. 117–124.

2. Корчинська О. А. Організаційно-економічне регулювання розширеного відтворення родючості ґрунтів : монографія / О. А. Корчинська. – Київ : ННЦ ІАЕ, 2015. – 360 с.

3. Медведєв В. В. Стан родючості ґрунтів України та прогноз його змін за умов сучасного землеробства : монографія / В. В. Медведєв. – Харків : Штрих, 2001. – 100 с.

4. Москаленко А. М. Економічне обґрунтування екологічно безпечної стратегії застосування мінеральних добрив / А. М. Москаленко, В. В. Волкогон // Актуальні проблеми економіки. – 2015. – № 9. – С. 286–293.

5. Добрива [Електронне джерело]. – Режим доступу: <http://www/stro-jsojuz.ru/blog/87-zachem-nuzhny-mineralnyeudobreniya>

ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ СКЛАДСЬКОЇ СИСТЕМИ

Левковський М. О.¹, Драч І. В.²

*^{1,2}Хмельницький національний університет, вул. Інститутська, 11
E-mail: ¹k17051997@gmail.com, ²cogitare410@gmail.com*

Будь-яке, виробниче підприємство – це велика система. Склад є підсистемою, яка відіграє значну роль у функціонуванні усієї системи. В процесі роботи складу виникають проблеми, що пов'язані з швидкою обробкою заявок на завантаження та відвантаження готової продукції. Саме тому виникає задача пошуку методів, для моделювання роботи складської системи підприємства, щоб передбачити проблеми, які пов'язані з його ефективною роботою.

Поняття та сутність складської логістики і механізмів, що дозволяють ефективно керувати складською системою розкрито у наукових працях авторів: О. М. Варченко, А. С. Даниленко [3], Є. В. Крикавського [4], М. А. Окландера [5], Д. Д. Коїла, Р. К. Найджемана, Д. Боверсокса [6]. У цих наукових дослідженнях опрацьовані наукові підходи до формування концепції логістики складування, вказані основні функції роботи складу, методи ефективного керування складом.

Мета статті – визначити сутності складування та механізми для моделювання логістики складування на підприємстві «ТОВ ЛКЗ».

Склад – це спеціалізована будівля, приміщення з певною площею, яка використовується для зберігання, обробки, розподілу певного виду продукції, для підготовки до транспортування споживачу [1]. У межах системи підприємства, склад повинен розглядатися не ізольо-

вано, а як інтегрована складова частини всієї системи зі своїми функціями та процесами, що відбуваються в ньому. Тільки такий підхід дасть змогу забезпечити успішне виконання основних функцій складу та дозволить збільшити показники рентабельності підприємства, слід зазначити, що у кожному окремому випадку, параметри складської системи значно відрізняються, так само як її елементи та сама структура, що базується на взаємозв'язках цих елементів [2].

Логістика складування ставить основне завдання оптимальної організації внутрішньо-складських процесів, а також завдання технічної, технологічної та планово-організаційної відповідності внутрішніх процесів процесам, що відбуваються в просторі складу, а також завдання переміщення готової продукції без затримок у черзі з зони виробничого цеху до зони зберігання та переміщення з зони зберігання до зони завантаження на вивіз продукції.

Склад готової продукції Летичівського комбикормового заводу обробляє три види матеріальних потоків: вхідний, вихідний, внутрішній. Найявністю вхідного потоку полягає в тому, що з виробничого цеху на склад транспортується готова продукція. Вихідний матеріальний потік складу полягає у процесах транспортування продукції до користувача, тобто потік продукції з зони зберігання до зони завантаження у вантажівку. Внутрішній матеріальний потік, зумовлює переміщення продукції в межах складу з зони пакування до зони зберігання.

Альтернативою для математичного моделювання складних систем може служити імітаційне моделювання (ІМ). Дійсним втіленням ідеї імітаційного моделювання слід вважати імітаційну систему (імітаційну модель) – людино-машинну систему, що забезпечує проведення імітаційного експерименту в режимі діалогу між людиною, що проводить експеримент, і «машиною», тобто комплексом програм, який містить програмно-реалізовану математичну модель системи-оригіналу і керуючі програми.

При імітаційному моделюванні динамічні процеси, що відбуваються у досліджуваній системі оригіналі, замінюються на процеси, що імітуються в блоці генераторі абстрактної моделі зі збереженням тих самих співвідношень тривалості та послідовності подій, що відбуваються в моделі оригіналу. Під час процесу імітації в моделі фіксуються певні сигнали – події, та стани кожного сигналу в певний момент часу, що характеризують імітаційну модель, визначаючи її характеристики якості функціонування системи під час експерименту. Це дозволяє дізнатися про те, як реальний об'єкт, побудований і на основі моделі буде поводити себе в режимі реального часу. Також імітаційне моделювання дозволяє розглянути процеси, що відбуваються у системі фактично на будь-якому рівні деталізації. Для побудови

імітаційної моделі роботи складу буде Використано середовище Simulink, що використовується для моделювання та проектування на основі моделей для динамічних та вбудованих систем. Середовище Simulink інтегроване у пакет прикладних програм MathLab.

У пакеті Simulink міститься бібліотека SimEvents, що використовується дискретно-подійним моделювання систем.

SimEvents забезпечує дискретне ядро для моделювання подій, яке керує (та обробляє) послідовностями асинхронних подій. Ці події можуть допомогти імітувати зміни режимів роботи та викликати переходи між системами в Simulink, які пов'язані з часом.

SimEvents базується на основі бібліотеки блоків, що взаємодіють між собою та дозволяють створювати, обробляти, зберігати та переміщувати об'єкти в системі. Також SimEvents дає можливість моделювати як прості, так і складні мережі черг і серверів.

Підключаючи шлюзи та перемикаючі блоки, встановлювати шляхи, якими об'єкти (сигнали) рухаються у відповідь на події, які генеруються певними блоками бібліотеки. Ці шляхи можуть включати затримки та вибіркові критерії перемикавання. Багато параметрів у SimEvents можна визначити статистично, щоб моделювати імовірнісні варіації в системі. Для побудови імітаційної роботи складу «ТОВ ЛКЗ» необхідно виконати такі завдання:

1) дослідити процеси обслуговування, що імітують роботу складу, а також визначити їх числові характеристики;

2) побудувати імітаційну модель системи масового обслуговування складу, що відповідає всім вимогам, та використовувати основні параметри ефективності, взяті з дослідження реальних систем.

Отже, використання імітаційної моделі для процесу імітації роботи складу «ТОВ Летичівський комбікормовий завод» дозволить знайти оптимальні значення матеріального потоку продукції з зони виробництва у зону збереження без утворення черги, що обробляє склад, а пакет Simulink дозволяє побудувати імітаційну модель роботи складу.

Література

1. Гаджинский А. М. Логистика : учеб. для высших и средних спец. учеб. заведений. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Информационно-внедренческий центр «Маркетинг», 2000. – С. 269.

2. Уотерс Д. Логістика. Управління ланцюгом поставок / Д. Уотерс ; пер. з англ. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – С. 73.

3. Даниленко А. С. Логістика: теорія і практика : навч. посіб. / А. С. Даниленко, О. М. Варченко, О. В. Шубравська та ін. – Київ : «Хай-Тек Прес», 2010. – 408 с.

4. Крикавський Є. В. Інтеграція маркетингу і логістики в системі менеджменту / Є. В. Крикавський // Вісник НУ «Львівська політехніка». – 2001. – № 416. – С. 52–61.

5. Окландер М. А. Логістична система підприємства : монографія / М. А. Окландер. – Одеса : Астропринт, 2004. – 312 с.

6. Coyle J. J. The Management of Business Logistics / J. J. Coyle, E. J. Bardi, C. J. Langley. – 5 ed. – St. Paul (Minn.) : West Publishing Co., 2010. – 232 p.

7. Замятина О. М. Обчислювальні системи, мережі та телекомунікації. Моделювання мереж / О. М. Замятина. – Київ : Юрайт, 2018. – 159 с.

КОМБІНАТОРНА ГРА – «ГРАФИ БЕЗ ТРИКУТНИКІВ»

Зегельман М. М.¹, Драч І. В.²

*¹Кам'янець-Подільський ліцей, ²Хмельницький національний університет
E-mail: ¹zemark2012@gmail.com, ²cogitare410@gmail.com*

Комбінаторна теорія ігор – це математична теорія, що вивчає ігри двох осіб, де у кожен момент часу є позиція, яку гравці по чергово змінюють певним чином, щоб досягти певного виграшу [1]. Комбінаторні ігри можуть бути інтерпретовані як ігри на графах. Теорія ігор розглядає завдання, типові для ринкової економіки, прийняття рішень в умовах жорсткої конкурентної боротьби [2]. Застосування комбінаторних ігор розглянуто в [3]. Комбінаторні ігри на графах «Timber», «Timbush» та інші вивчені в [4]. У цій роботі продовжується дослідження комбінаторних ігор на графах, зокрема розглядається конкуренція двох провайдерів, яка зводиться до гри – «Графи без трикутників». Для розв'язання гри використовується авторський метод фінальних графів. Розроблений метод може бути використаний в інших математичних задачах.

Розглянемо задачу. Місто складається з n районів, два провайдери займаються прокладанням Інтернету. Для цього вони по черзі вибирають пару районів та з'єднують їх оптоволоконним кабелем. З метою економії матеріалів три райони міста не можуть бути попарно з'єднані кабелем. Провайдер, який не може прокласти нову лінію, програє.

Сформулюємо цю задачу по-іншому. На початку гри неорієнтований граф $G_0 = (V, E)$, де V – множина вершин, а E – множина ребер, який складається з n вершин ($5 \leq n \leq 7$), – порожній. Два гравці по черзі вибирають дві несуміжні вершини та з'єднують їх

ребром. Гравець, який в графі отримав цикл довжиною три (трикутник), програв. Хто виграє за правильної гри для $n = 5, 6, 7$?

Нехай граф G_k , який утворився під час гри після k кроків, такий, що додавання до нього будь-якого ребра приводить до утворення трикутника. Назвемо такий граф фінальним.

Очевидно, якщо граф фінальний двочастковий, то він повний, у протилежному випадку можна зробити хід між різними частинами двочасткового графу. Якщо k парне, то виграє другий гравець, тому що будь-який хід першого гравця приводить до утворення трикутника, і, навпаки, якщо k непарне, то виграє перший гравець.

Випадок $n = 5$. Якщо фінальний граф G_k – повний двочастковий граф, то можливі випадки $G_k = K_{1,4}$ або $G_k = K_{2,3}$, ці графи відповідно складаються з чотирьох та шести ребер, тому виграє другий гравець (рис. 1, 2).

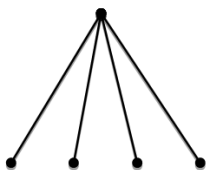


Рис. 1

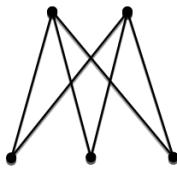


Рис. 2

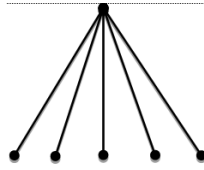


Рис. 3

Якщо фінальний граф не двочастковий, то він містить цикл непарної довжини. Окрім того, фінальний граф не містить трикутників, тому він містить цикл довжиною п'ять. У цьому випадку виграє перший гравець, тому завдання другого гравця – не допустити під час гри утворення циклу довжиною п'ять. Доведемо, що він завжди зможе це зробити. Нехай $V = \{1, 2, 3, 4, 5\}$. Не зменшуючи загальності, можна вважати, що перший гравець першим ходом додає ребро $\sigma_{1,2}$, тоді другий гравець робить хід $\sigma_{2,3}$, після цього, якщо перший гравець додає ребро, яке інцидентне вершині «4», то другий гравець додає ребро $\sigma_{2,5}$, а якщо перший гравець додає ребро, інцидентне вершині «5», то другий гравець додає ребро $\sigma_{2,4}$. Після цих ходів перший гравець не зможе отримати цикл довжиною п'ять, тому що цикл довжиною п'ять без трикутників не має вершин степеня три, а $\rho(2) = 3$. Отже, для графа з п'ятьма вершинами завжди виграє другий гравець.

Випадок $n = 6$. У цьому випадку фінальний граф може бути повним двочастковим ($K_{1,5}, K_{2,4}, K_{3,3}$) або графом Q , який містить цикл довжиною п'ять (1 2 3 4 5), та шосту вершину, що з'єднана з вершинами циклу двома ребрами (рис. 3–6).



Рис. 4

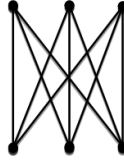


Рис. 5

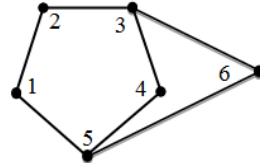


Рис. 6

Якщо вершина 6 з'єднана з вершинами циклу одним ребром, то граф не є фінальним, оскільки можна додати ще одне ребро так, щоб не утворився трикутник. Якщо вершина 6 з'єднана з вершинами циклу трьома ребрами, то граф не є фінальним, оскільки він містить трикутник. У випадку фінального графа K_{15} , K_{33} та Q виграє перший гравець. Тому першому гравцю потрібно не допустити фінальний граф K_{24} . Очевидно, що граф K_{24} не містить три попарно несуміжні ребра. Тому першому гравцю для перемоги потрібно додати до графа три попарно несуміжні ребра. Першим ходом він додає ребро $\sigma_{1,2}$. Якщо другий гравець своїм першим ходом додає ребро, неінцидентне вершинам 1 та 2, наприклад $\sigma_{3,4}$, то перший додає ребро $\sigma_{5,6}$ та досягає мети. Якщо другий гравець своїм першим ходом додає ребро, інцидентне вершинам 1 або 2, наприклад $\sigma_{1,3}$, то перший гравець додає своїм другим ходом ребро $\sigma_{3,4}$, якщо після цього другий гравець додає ребро $\sigma_{5,6}$, то в графі одержується три попарно несуміжні ребра ($\sigma_{1,2}$, $\sigma_{3,4}$, $\sigma_{5,6}$). Якщо другий гравець своїм ходом робить будь-який інший хід, то перший гравець своїм третім ходом робить ребро $\sigma_{5,6}$, при чому цей хід не приведе до утворення трикутника: 1) $\sigma_{1,2}\sigma_{1,3}$; 2) $\sigma_{3,4}\sigma_{**}$; 3) $\sigma_{5,6}$.

Отже, для $n = 6$ виграє перший гравець.

Випадок $n = 7$. У цьому випадку фінальний граф може бути повним двочастковим (K_{16} , K_{25} , K_{34}) або граф Q_5 , який має простий цикл довжиною п'ять, або Q_7 , який має цикл довжиною сім (рис. 7–11).

У повних двочасткових графах (K_{16} , K_{25} , K_{34}) кількість ребер дорівнює шість, десять та дванадцять відповідно, тому в кожному з цих випадків виграє другий гравець.

Граф Q_7 : нехай $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ та граф містить цикл (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7), тобто містить ребра $\sigma_{1,2}$, $\sigma_{2,3}$, $\sigma_{3,4}$, $\sigma_{4,5}$, $\sigma_{5,6}$, $\sigma_{6,7}$, $\sigma_{7,1}$.

Доведемо, що в цьому випадку фінальний граф містить десять ребер. Назвемо ребра графа Q_7 , які не належать циклу, діагоналями.

Твердження 1. Фінальний граф Q_7 містить не більше, ніж десять ребер.

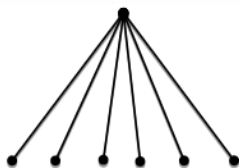


Рис. 7

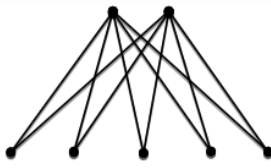


Рис. 8

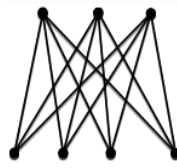


Рис. 9

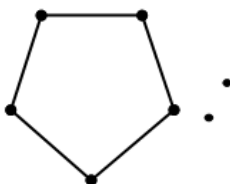


Рис. 10



Рис. 11



Рис. 12

Доведення. Припустимо протилежне, що граф принаймні має одинадцять ребер, тоді він містить хоча б чотири ребра, які не належать циклу (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7). Оскільки в графі вершин всього сім, то за принципом Діріхле існує хоча б одна вершина, з якої виходять хоча б дві діагоналі. Не зменшуючи загальності, будемо вважати, що це вершина 1. Якщо одна з діагоналей $\sigma_{1,3}$ або $\sigma_{1,6}$, то граф містить трикутник, що неможливо. Отже, з вершини 1 виходять діагоналі $\sigma_{1,4}$ та $\sigma_{1,5}$. Ми одержали протиріччя, оскільки граф містить трикутник (1, 4, 5).

Твердження 2. Фінальний граф Q_7 містить не менше, ніж десять ребер.

Доведення. Припустимо протилежне, що він може містити не більше, ніж дев'ять ребер. Тоді Q_7 містить дві діагоналі, це означає, що існує не менше трьох вершин, з яких не виходить жодної діагоналі.

Виберемо з цих вершин будь-які три та доведемо, що в циклі (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) ці вершини не містяться підряд. Припустимо протилежне, що вершини йдуть підряд. Не зменшуючи загальності, будемо вважати, що це вершини (1, 2, 3), тоді дві діагоналі проведені між вершинами (4, 5, 6, 7), але між цими вершинами можна провести лише діагональ $\sigma_{4,7}$ так, щоб не утворився трикутник. Ми отримали протиріччя, яке доводить, що три вершини, з яких не проведені діагоналі, не йдуть підряд. Оскільки вони не йдуть підряд, то серед них можна вибрати дві вершини, відстань між якими більша, ніж дві вершини. Сполучивши цю пару вершин діагоналлю, ми не отримуємо три-

кутника. Отже, фінальний граф Q_7 має більше дев'яти ребер. З тверджень 1 та 2 випливає, що фінальний граф Q_7 має 10 ребер (див рис. 12).

Нехай граф Q_5 містить цикл (1, 2, 3, 4, 5), тобто містить ребра $\sigma_{1,2}, \sigma_{2,3}, \sigma_{3,4}, \sigma_{4,5}, \sigma_{5,1}$. Розглянемо два випадки.

Випадок а): граф не містить ребро $\sigma_{6,7}$, це означає, що існує вершина, яка з'єднана з вершиною 6 та вершиною 7. Не зменшуючи загальності, будемо вважати, що це вершина 1. Зрозуміло, що фінальний граф не може містити $\sigma_{6,2}, \sigma_{6,5}, \sigma_{7,2}, \sigma_{7,5}$. Тобто фінальний граф містить одне з ребер $\sigma_{6,3}$ або $\sigma_{6,4}$, а також містить одне з ребер $\sigma_{7,3}$ або $\sigma_{7,4}$. Отже, у цьому випадку фінальний граф Q_{5a} містить дев'ять ребер (див. рис. 13).

Випадок б): граф містить ребро $\sigma_{6,7}$, це означає, що вершини 6 та 7 не можуть бути одночасно з'єднані з однією і тією ж вершиною циклу. Зрозуміло, що кожна з вершин 6 та 7 з'єднана не більше, ніж з двома вершинами циклу (1, 2, 3, 4, 5). Якщо припустити, що вершина 6 з'єднана з трьома вершинами, то серед них у циклі (1, 2, 3, 4, 5) виявляться дві сусідніх, додавши до яких вершину 6 ми одержимо трикутник.

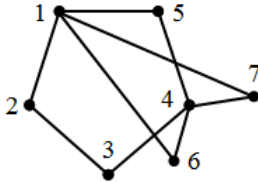


Рис. 13

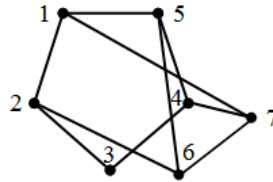


Рис. 14

Доведемо, що якщо вершини 6 та 7 з'єднані з трьома вершинами, то граф не є фінальним. Не зменшуючи загальності, будемо вважати, що вершина 6 з'єднана з двома вершинами циклу (1, 2, 3, 4, 5), а вершина 7 – з однією. Нехай це буде вершина 1, тобто граф містить ребро $\sigma_{7,1}$. Зауважимо, що вершина 6 не може бути з'єднана з вершиною 3 та вершиною 4 одночасно, оскільки ми одержимо трикутник. Нехай граф не містить ребра $\sigma_{6,3}$, тоді додамо до графа ребро $\sigma_{7,3}$. Отже у фінальному графі є чотири ребра, які з'єднують вершини 6 та 7 з вершинами циклу (1, 2, 3, 4, 5). Тобто фінальний граф Q_{5b} містить десять ребер (рис. 14). В усіх випадках, крім Q_{5a} , кількість ребер парна, тому виграє другий гравець. Отже, перший гравець для того, щоб виграти повинен перейти в граф Q_{5a} . Доведемо, що другий гравець зможе цього не допустити.

Алгоритм гри для другого гравця. Не зменшуючи загальності, можна вважати, що перший хід $\sigma_{2,1}$. Другий гравець робить хід $\sigma_{2,3}$. Якщо перший гравець додає ребро, інцидентне вершині 2, наприклад $\sigma_{2,4}$, то другий гравець в залежності від цього робить хід $\sigma_{2,5}$. При цьому $\rho(2) \geq 4$, а в фінальному графі Q_{5a} немає вершини зі степенем чотири або більше. Отже, ця гра перейде в інший фінальний граф, при цьому виграє другий гравець.

Якщо перший гравець додає ребро, неінцидентне вершинам (1, 2, 3), наприклад $\sigma_{4,5}$, то другий гравець додає ребро $\sigma_{2,4}$, та наступним ходом додасть $\sigma_{2,6}$ або $\sigma_{2,7}$ залежно від того, який хід не буде заборонений. Якщо перший гравець додає ребро, неінцидентне вершині 1 або 3, наприклад $\sigma_{3,4}$, то другий гравець додає ребро $\sigma_{2,5}$, та наступним ходом додасть $\sigma_{2,6}$ або $\sigma_{2,7}$, залежно від того, який хід не буде заборонений.

Отже, в усіх випадках ми отримуємо степінь деякої вершини не менше чотирьох, тому ця гра не завершиться в фінальному графі Q_{5a} , при цьому виграє другий гравець. У роботі винайдено цікаву гру «Графи без трикутників» та доведено, що при правильній грі для $n = 5$, $n = 7$ виграє другий гравець, при $n = 6$ виграє перший гравець. При доведенні оптимальності стратегій використовується авторський метод фінальних графів.

Література

1. Деорнуа П. Комбинаторная теория игр / П. Деорнуа. – М. : МЦНМО, 2017. – 40 с.
2. Шиян А. А. Теорія ігор: основи та застосування в економіці та менеджменті : навч. посіб. / А. А. Шиян. – Вінниця, 2009. – 164 с.
3. Aaron N Siegel. Combinatorial Game Theory / Aaron N Siegel. – American Mathematical Society, 2013. – 525 p.
4. Gabriel Renault. Combinatorial Games on Graphs / Gabriel Renault // Universite Sciences et Technologies Bordeaux, 2013. – 215 p.

ПАРЕТО-ОПТИМІЗАЦІЯ В ЗАДАЧІ ПРОЕКТУВАННЯ ПРАЛЬНИХ МАШИН

Драч І. В.

*Хмельницький національний університет, вул. Інститутська, 11
E-mail: cogitare410@gmail.com*

Проблема вібрації в пральних машинах походить від випадкового дисбалансу – дисбалансу, викликаного нерівномірно розподі-

леним навантаженням усередині бака або барабана пральної машини. Машини конструюються таким чином, що мають широкий діапазон за вагою та об'ємами заповнення. Вантажопідйомність пральних машин задається у кілограмах сухого вантажу, 400 % ваги додають при доливанні води під час прання. Це означає, що коли машина експлуатується з максимальним навантаженням, маса підвісної системи може стати більшою майже у два рази порівняно з мінімальним навантаженням. Але коли конструкцію пральної машини було доповнено електронною системою контролю дисбалансу наприкінці 1980–початку 1990-х років, проблема зійшла нанівець і вийшла з фокусу досліджень пральних машин. Проте, стандарти помешкань змінюються, домашній дизайн стає більш важливим, а місця встановлення пральних машин стають все більш різноманітними із широким спектром поверхонь встановлення. Електронний контроль дисбалансу можна налаштувати, щоб виконувалось обертання без ризику тільки при навантаженнях з невеликими дисбалансами при швидкісному обертанні, але є обмеження: не можна встановити такий контроль на низькій швидкості обертання. Як наслідок цього, споживачі досі спостерігають «галоупвання» пралок. Цьому можна запобігти, якщо машина фіксується до підлоги або збільшується маса додаткових фіксуючих вантажів. Ці рішення не є універсальними.

Розглянемо пральну машину з горизонтальною віссю обертання. Skorистаємось математичною моделлю динаміки пральної машини, яка докладно описана у [1]. Визначимо цільові функції оптимізації Парето, пов'язані з кінематикою і динамікою пральних машин.

Кінематична мета. Інтуїтивне бажання, коли справа доходить до кінематики бака, полягає у пришвидшенні руху барабана. Отже, виходячи з цього, відстань між баком, корпусом та його компонентами повинна бути виміряна по всій поверхні барабана. Практично це зробити неможливо, і в числовій моделі це також важко, оскільки геометрію бака та компонентів барабана важко параметризувати через їх складну форму. Проте, рухи у всіх напрямках не обов'язковим є критичними, тобто в деяких напрямках рух може бути невеликим незалежно від дисбалансу, а в деяких напрямках є «порожні» простори, які не можуть бути використані для збільшення потужності, але, можливо, могли би «бути використані» для руху. З огляду на це можна визначити певну кількість критичних точок P_k та відповідних критичних напрямів v_k : $k = 1, 2, 3, \dots, n$. Як правило, точки можна підібрати виходячи з того, що в цих точках інженери, випробувачі або споживачі зазнавали проблем зі зіткненням під час роботи. На додаток можна відібрати деякі додаткові напрями, які вважаються як потенційні області зіткнення. Кожна точка P_k описує розташування критичної точки на

барабані машини. Ці точки об'єднуються з векторами v_k , які описують критичні напрями. Рух баку в точці P_k в напрямі v_k описується як $X_k(t) = (\mathbf{r}(P_k)v_k)$, тобто як скалярний добуток між розміщенням точки P_k на векторі $\mathbf{r}(P_k)$ та напрямом вектора v_k . Нехай X^{\max} позначає поле руху точки P_k . Це становить максимальне допустимий рух для уникнення зіткнення. Значення для P_k , v_k і X^{\max} можуть бути визначені, якщо це можливо, за допомогою вимірювань, виконаних на реальній машині, а потім перевірені в моделі CAD. Якщо фізичне вимірювання неможливе, вимірювання проводиться безпосередньо в моделі CAD.

З урахуванням наведених вище параметрів кінематична мета визначається наступним чином і буде зведена до мінімуму:

$$F_K = \max_k \left(\max_t (X_k(t) - X_k^{\max}) \right), k = 1, 2, 3, \dots, n-1, t \in [0, T]. \quad (1)$$

Як правило, при хорошій підвісці та допустимих експлуатаційних умовах, зіткнення не відбувається і $F_K < 0$.

Продуктування вібрацій, динамічна мета. Однією з проблем, коли мова заходить про пральні машини, є необхідність визначити, як слід вимірювати коливання. Окрім вимірювань безпосередньо на віброуючих компонентах машини, було зроблено кілька спроб класифікувати вібрації, що виникають у пральній машині. Нажаль, не існує стандартного методу вимірювання вібрацій. Тому вимірювання вібрацій здійснювались безпосередньо на спеціальній установці [1]. У цій тестовій установці можна виміряти передану силу у вертикальному напрямку. Вертикальний напрямок є домінуючим, коли мова йде про передану силу як за абсолютним значенням, так і за величиною коливань. Друга за величиною – бічна сила, коли мова йде про фронтальні навантаження та про поздовжню силу.

Мінімізована динамічна мета – сума середньоквадратичних значень динамічних вертикальних сил $i = 1, 2, 3, 4$ на чотирьох опорах машини під час часу моделювання T . Щоб більш чітко підвищити динамічну частину сили, яка є причиною коливань, вага машини не враховується, не враховуються також сили, коли не відбувається рух барабана, і коли машина знаходиться в статичному стані. Припускається, що це відбувається в момент $t = 0$. Виходячи з цього, запропонована функція динамічної мети записується наступним чином:

$$F_D = \sum_{i=1}^4 \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T (F_i^z(t) - F_i^z(0))^2 dt}, F_i^z(t) = (R_i(t) \cdot e_z). \quad (2)$$

Тут R_i – сила реакції підлоги біля опори i , $i = 1, 2, 3, 4$ та e_z – одиничний вектор у вертикальному напрямку.

Мета усунення умов «галоупання». Задача, викладена в рівнянні (2), має на меті мінімізувати вібрацію шляхом зменшення переданих вертикальних сил між машиною та підлогою. Вертикальна сила пов'язана з галоупанням, але проблема галоупання не розглядається з вищезазначеною метою. Оскільки може мати місце навіть протилежний ефект, якщо вертикальні сили зведені до мінімуму, а збільшені бічні сили. Коли машина «ходить», опора піднімається відносно підлоги. Ковзання може виникнути, коли сила тертя надто низька, щоб тримати опору на місці, але також, якщо між опорою та підлогою розташовано інший об'єкт (краплина рідини, килимок тощо). Цей стан можна змодельовати, як кілька послідовно з'єднаних контактів, де найбільш слизький буде проковзувати від початку. Припустимо, що ми маємо справу з кулонівським сухим тертям, яке моделюється відповідно до:

$$F_{fr} \leq \mu F_N \text{ або } F_{fr}/F_N \leq \mu, \quad (3)$$

де F_{fr} – сила тертя; μ – коефіцієнт статичного тертя; F_N – нормальна реакція підлоги.

Перехід до ковзання відбувається, коли досягається рівність в (3), отже, відбувається найвище галоупання, коли F_{fr}/F_N мінімізується і $F_{fr}/F_N < \mu$. Відповідний коефіцієнт тертя, який дозволить зберегти рівновагу, можна записати як:

$$F_{W'}^i = \max_t \left(\frac{\|F_i^{xy}(t)\|}{F_i^z(t)} \right), i = 1, 2, 3, 4, t \in [0, T], \quad (4)$$

$$F_i^{xy}(t) = (R_i(t) \cdot e_x) e_x + (R_i(t) \cdot e_y) e_y.$$

Тут e_x та e_y – одиничні вектори в бічному та поздовжньому напрямках відповідно, $\|\cdot\|$ – евклідовою нормою вектора.

Рівняння (4) має зміст відсутності тертя, якщо $F_i^z(t) > 0$. При $F_i^z(t) \leq 0$ існує поверхневий контакт, що утримує опори від ковзання. З рівняння (4), галоупання об'єкта, що буде вимірюватись коефіцієнтом тертя поверхні, необхідним для запобігання втраті зчеплення будь-якої опори, можна сформулювати такою рівністю:

$$F_{W'} = \max_i (F_{W'}^i). \quad (5)$$

Постановка оптимізаційної задачі. Нехай F – m -розмірна векторна цільова функція, яка визначає відображення $\mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^m$ з n -вимірного простору конструктивних параметрів d у m -розмірний простір коефіцієнтів якості.

Вектор $d \in \mathbb{R}^n$ зазвичай обмежується $d \in X_d \in \mathbb{R}^n$, де X_d може бути визначений алгебраїчними та/або диференціальними обмеженнями. Багатокритеріальна задача оптимізації формулюється таким чином:

Задача А. Визначити набір векторів структурних параметрів d_* , таких, що

$$F(d_*) = \min_d F(d).$$

Розв'язок задачі A називається оптимальним за Парето. Оптимальний за Парето розв'язок d_* визначається так, $d_* \in X_d$ і немає такого $d_* = d \in X_d$, для якого $F(d) \leq F(d_*)$ для $i = 1, 2, \dots, m$ зі строгою нерівністю для принаймні одного i , $1 \leq i \leq m$. Векторна функція $F(d_*)$ визначає фронт Парето, а множину всіх точок $\{d_*\}$ називають Парето-множиною для задачі A .

Як уже зазначалося, пральна машина повинна працювати з різними обсягами навантаження та різними дисбалансами. Для відображення різних експлуатаційних умов уведемо позначення для двох критичних випадків навантаження $l_1 u_1$ та $l_2 u_2$. Задачу двоцільової оптимізації динаміки вібрацій пральної машини на заданому наборі умов експлуатації, визначимо таким чином.

Задача Б. Визначити вектор структурних параметрів d_* та відповідні вектори стану $x_*(t)$, які задовольняють варіаційному рівнянню:

$$\min_{d \in X_d} F[d, l, u, x(t)] = F[d_*, l, u, x_*(t)]$$

з урахуванням диференціальних рівнянь руху (1) – (3) та обмежень $B_l < d < B_u$. Тут $F = [F_K, F_D]^T$, $l = [l_1, l_2]$ і $u = [u_1, u_2]$, де l_j, u_j вектори вхідних параметрів, що визначають робочий стан j ($j = 1, 2$).

Розв'язком задачі є фронт Парето, визначений як $F[d_*, l, x_*(t)]$, який описує оптимальні компромісні рішення для двох цілей F_K, F_D . Зв'язаний з фронтом Парето набір векторів $D = \{d_*\}$ структурних параметрів, кожен з яких є вектором оптимальних параметрів для точки на фронті Парето.

Отже, в статті висвітлюється загальна проблема вібрацій пральної машини та деякі її наслідки; наведено формулювання двоцільової задачі оптимізації. Розв'язок задачі дає інженерне компромісне рішення для різних цільових функцій.

Література

1. Драч І. В. Автоматичне балансування обертових тіл рідиною : монографія / І. В. Драч, В. П. Ройзман. – Хмельницький : ХНУ, 2018. – 189 с.

ОПТИМІЗАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СТРУКТУРИ ПОСІВНИХ ПЛОЩ ФЕРМЕРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА

Яшина О. М., Олексюк О.

Хмельницький національний університет, e-mail: ksusha.ja@gmail.com

В умовах земельної реформи, переходу на багаторівневу економіку ринкового типу, розвитку різних форм землеволодіння й землекористування, впровадження економічного механізму регулювання земельних відносин суттєво зростають обсяги землевпорядних робіт і ставляться підвищені вимоги до їх якості. При цьому доводиться зустрічатися з такими завданнями, ефективний і оперативний розв'язок яких практично є неможливим без використання економіко-математичних методів і електронно-обчислювальних машин.

Економіко-математичні методи й моделювання в землевпорядкуванні дозволяють вирішувати велике коло завдань, пов'язаних з оптимізацією територіальної організації сільськогосподарського виробництва з урахуванням агроекологічних властивостей землі, устанавленням раціональних розмірів і структури землеволодінь і землекористувань, оптимізацією трансформації й поліпшення угідь, розміщенням сівозмін, підвищенням родючості ґрунтів, проектуванням системи протиерозійних заходів [1].

На сучасному етапі значення математичного моделювання в розвитку фермерських господарств суттєво зростає. Це обумовлено тим, що воно дозволяє виключити невизначеність, визначити фактори обмеження та їх динаміку, розрахувати необхідні витрати на досягнення поставлених цілей. На це впливає нездатність ринкових механізмів ефективно регулювати об'єми виробництва сільськогосподарської продукції; необхідність збереження оптимальних пропорцій виробництва продукції суміжними галузями (з точки зору повного використання ресурсного потенціалу сільського господарства і максимального завантаження виробничих потужностей переробних, фондозабезпечуючих та інших підприємств), а також споживанням; можливістю повного і своєчасного інформаційного забезпечення державних органів влади, що здійснюють регулювання і підтримку фермерських

господарств, для прийняття обґрунтованих рішень, внаслідок соціальної значущості та стратегічної важливості розв'язуваних проблем.

Серед основних напрямів підвищення еколого-економічної ефективності використання земель пріоритетним є оптимізація структури, складу та співвідношення угідь, удосконалення систем землеробства та землекористування на засадах адаптивно-ландшафтно організації території, використання земельних ресурсів з урахуванням ґрунтово-ландшафтно-кліматичних факторів для створення інвестиційно привабливого і збалансованого землекористування сільських територій [2].

Розглядуваний підхід до формування внутрішньогосподарської організації території сільськогосподарського підприємства шляхом землевпорядного проектування – це стратегічний напрям розвитку на довгострокову перспективу і реалізується через побудову комплексних економіко-математичних оптимізаційних моделей.

Структурна економіко-математична модель задачі лінійного програмування є формалізованим записом критерію оптимальності всіх умов поставленого завдання за допомогою символів, індексів й інших позначень. У ній ураховуються закономірності й взаємозв'язки функціонування підприємства сільського господарства, використання земельних ресурсів й інших засобів виробництва. Запис структурної економіко-математичної моделі узгоджується з конкретним змістом завдання.

Економіко-математична модель розробляється в кілька етапів [3]. Перший етап – постановка завдання, яке пропонується розв'язати економіко-математичними методами. При постановці завдання слід обґрунтувати коло процесів, що моделюються. Потім на цій основі встановлюється група змінних і обмежень. Змінні поділяють на основні та допоміжні [3].

Основні змінні – це розміри площ сільськогосподарських культур, багаторічних насаджень, природніх кормових угідь, а також поголів'я худоби. Допоміжними є змінні, що характеризують формування оптимальних раціонів годівлі, розміри капіталовкладень по галузях і додаткову потребу у виробничих ресурсах.

У рослинництві змінні величини визначають розміри посівних площ сільськогосподарських культур. Кожна з них розглядається як окрема галузь, яка характеризується не тільки врожайністю й витратами, але й способами використання кінцевої продукції на товарні та фуражні цілі.

Змінні відображають також площі природніх кормових угідь, можливі площі трансформації й поліпшення угідь, розміри закладки багаторічних насаджень, докорінного і поверхневого поліпшення косявиць і пасовищ, структуру використання площі ріллі.

У тваринництві змінні величини характеризують його галузі, розміри поголів'я худоби, що відрізняються різною структурою або віковими групами.

Допоміжні змінні, що виражають поповнення виробничих ресурсів, поділяються за видами ресурсів: придбання відсутніх кормів; придбання мінеральних добрив; придбання сільськогосподарської техніки; залучення додаткової робочої сили в певні періоди польових робіт; розподіл і визначення потреби капіталовкладень.

Другий етап розробки економіко-математичної моделі полягає у виділенні видів діяльності, за якими у результаті розв'язання економіко-математичної задачі повинні бути отримані числові невід'ємні значення; установлюються вимоги й умови, які є обмежувачами при розв'язанні конкретного завдання; визначається цільова настанова, що характеризує конкретний результат, який повинен бути досягнутий при розв'язанні поставленої проблеми.

Цільова установка визначає вибір показника оцінки розвитку виробництва – критерію оптимізації для кожного конкретного економіко-математичного завдання.

Економіко-математична модель може бути представлена в загальному вигляді за допомогою умовних спеціальних позначень, змінних, констант [5].

Література

1. Волков С. Н. Экономико-математические модели в землеустройстве. Часть III. Методические основы применения производственных функций при решении землеустроительных задач : метод. пособ. / С. Н. Волков, А. Н. Безгинов. – М : Гос. ун-т по землеустройству, 2017. – 90 с.
2. Харченко В. В. Інноваційно-інвестиційне забезпечення формування ресурсного потенціалу сільськогосподарських підприємств: монографія / В. В. Харченко, Г. А. Харченко. – Київ : ЦП «Компринт», 2015. – 268 с.
3. Орлова И. В. Экономико-математическое моделирование : практ. пособ. / И. В. Орлова. – М., 2005. – 144 с.
4. Кундышева Е. С. Экономико-математическое моделирование : учебник / под науч. ред. Б. А. Сулакова. – М. : Дашков и К^о, 2008. – 424 с.
5. Соколов А. В. Методы оптимальных решений. В 2 т. Т. 1. Общие положения. Математическое программирование / А. В. Соколов, В. В. Токарев. – 2-е изд., испр. – М. : Физматлит, 2011. – 564 с.

МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ Й ОСВОЄННЯ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Яшина О. М., Регеша О. А.

Хмельницький національний університет, e-mail: ksusha.ja@gmail.com

Актуальність розв'язання завдання моделювання та оптимізації інтенсифікації й освоєння земельних ресурсів у сільському господарстві може бути обумовлена підвищенням ефективності використання земель за рахунок осушення боліт, розкочовування дрібнолісся, очищення земель від чагарників, каменів, купин, поверхневого й докорінного поліпшення кормових угідь, створення системи зрошення сільськогосподарських угідь, вапнування кислих ґрунтів, внесення органічних і мінеральних добрив, засобів захисту рослин, використання якісного, сортового, елітного насіннєвого матеріалу, зміни видової структури угідь, земель, призначення їх використання, у тому числі обґрунтування розміщення на землях об'єктів комунальної, транспортної, ринкової й іншої інфраструктури й т.п. [3–5].

Питаннями дослідження чинників і умов ефективності, проблемами економіко-математичного моделювання та оптимізації заходів землекористування й землевпорядкування, територіального розміщення господарської діяльності присвячені роботи багатьох учених, у тому числі С.Н. Волкова, А.М. Гатауліна, А.Ф. Карпенка, П.Б. Акмарова, А.К. Осіпова та ін. [1–3]. Отже, обґрунтування методичного інструментарію математичного моделювання й прийняття оптимальних рішень в галузі сільськогосподарського землекористування та землевпорядкування є актуальним завданням в умовах сьогодення.

Основним цільовим результатом дослідження виступає статична математична модель оптимізації капіталовкладень в освоєння й інтенсифікацію використання сільськогосподарських земельних угідь.

Основними, загальними цілями постановки й розв'язання завдання розглядуваного типу є [2, 3, 6]:

1. Установлення економічної доцільності проведення заходів:

а) перетворення несільськогосподарських угідь у придатні для ведення сільськогосподарського виробництва, а також залучення в господарський оборот не використовуваних земель (освоєння);

б) підвищення віддачі продукцією земельних, у першу чергу сільськогосподарських, угідь за допомогою покращення їх якісних характеристик і впровадження високопродуктивних техніко-технологічних засобів праці їх облаштуваності й обробки (покращення або інтенсифікація використання).

2. Підвищення економічної ефективності заходів освоєння й інтенсифікації використання земельних угідь, здійснюваних у сільськогосподарському підприємстві.

3. Визначення переліку пріоритетних напрямків і конкретних заходів освоєння й інтенсифікації використання землі в господарстві.

Конкретна мета розв'язання завдання оптимізації, яка визначає її критерій оптимальності, установлюється в кожному окремому випадку, на основі вибору найбільш пріоритетного для підприємства результативного показника, що характеризує ефективність оптимізації комплексу заходів освоєння й інтенсифікації.

Критеріями розв'язання задачі оптимізації можуть бути [3, 6]:

1) забезпечення мінімуму зведених (або капітальних поточних) витрат (або витрат інших видів ресурсів, таких як жива, механізована праця, або окремих елементів витрат) на здійснення заходів освоєння й інтенсифікацію при заданих (необхідних) обсягах приросту валової (або товарної, фуражної) продукції рослинництва (або продукції інших галузей);

2) досягнення максимального обсягу приросту валової (або товарної, фуражної) продукції рослинництва (або продукції інших галузей) при заданих обсягах наявності окремих видів ресурсів на підприємстві (виробничі, трудові, механізовані, водні, земельні й т.п.), необхідних і доступних для цілей здійснення заходів освоєння й інтенсифікації;

3) одержання максимуму прибутку, валового (чистого) доходу від проведення заходів освоєння й інтенсифікації використання земельних угідь при заданих обсягах наявності ресурсів і необхідних обсягах приросту продукції;

4) забезпечення максимальної рентабельності поточних витрат і інвестицій у проектах освоєння й інтенсифікації використання земельних угідь.

Можливе формулювання й інших цілей розв'язання задачі оптимізації. Крім того, задача може бути розв'язана в декількох варіантах на основі використання різних критеріїв оптимальності.

Математичний запис критерію оптимальності залежить від її постановки й переслідуваних цілей.

Література

1. Дворецький А. Методичний підхід до визначення соціально-економічної ефективності використання земельних ресурсів [Електронний ресурс] / А. Дворецький // Ефективна економіка. – 2013. – № 5. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2013_5_28.

2. Математическое моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве / под ред. А. М. Гатаулина. – М., 1990. – 432 с.

3. Волков С. Н. Землеустройство. Экономико-математические методы и модели / С. Н. Волков. – М. : Колос, 2001. – Т. 4. – 696 с.

4. Уланчук В. Шляхи підвищення ефективності використання земельних ресурсів у сільськогосподарських підприємствах регіону / В. Уланчук, Л. Альошкіна // Економка АПК. – 2009. – № 9. – С. 10–15.

5. Моделювання систем управління земельними ресурсами: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.smcae.kiev.ua/library.=book&id=75>

6. Кондратьев Д. В. Оптимальное управление инвестициями в освоение и интенсификацию использования земельных ресурсов в сельском хозяйстве [Электронный ресурс] / Д. В. Кондратьев, А. К. Осипов, Е. А. Гайнутдинова // Фундаментальные исследования. – 2019. – № 4. – С. 43–47. – Режим доступа: <http://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=42436>.

ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ ЕФЕКТИВНОЇ ОРГАНІЗАЦІЙНОЇ СТРУКТУРИ УПРАВЛІННЯ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМНИЦТВА

Моїсеєнко Т. Є.

НТУ України «КПІ імені Ігоря Сікорського»

м. Київ, проспект Перемоги, 37, e-mail: t.e.moiseenko@gmail.com

Підприємства на сучасному етапі розвитку бізнес-середовища функціонують в умовах високого рівня конкуренції та постійних змін, як зовнішнього так і внутрішнього середовищ. Наукові розробки та практика підприємництва свідчить про те, що ефективність діяльності та можливості розвитку притаманні, більшою мірою, тим організаціям, що підходять системно до питань управління. Організаційна структура, в свою чергу, є важливим елементом системи управління та має бути побудована таким чином, щоб вона враховувала актуальні тенденції ринку та відповідала особливостям діяльності підприємства. Питання побудови ефективної системи управління та її елементів широко висвітлюється у науковій літературі, проте залишається не достатньо вивченим за рахунок складності зазначеної системи та динамічності змін умов її функціонування, тому потребує подальшого дослідження та розвитку.

За визначенням Г. Назарової, організаційну структуру управління можна охарактеризувати, як упорядковану сукупність взаємопов'язаних елементів, що перебувають у стійких взаємовідносинах, які забезпечують їх функціонування та розвиток як єдиного цілого [1]. На думку, М. Мескона, організаційна структура управління є відображенням логічних взаємовідношень рівнів управління і функціональних галузей, що побудовані у такій формі, яка дозволяє найефективніше досягати цілей організації [2]. Отже, організаційна структура управління є фундаментальним поняттям управлінської діяльності, що безпосередньо пов'язане із такими його складовими, як функції, бізнес-процеси, цілі, центри відповідальності.

Організаційна структура управління об'єднує усіх працівників, керівний склад підприємства, відображає функції, які притаманні

комерційно-виробничій і господарській діяльності, тактичним та стратегічним цілям. Крім того, у межах організаційної структури відбувається такий важливий для успішного функціонування підприємства процес, як рух інформації та прийняття управлінських рішень. За своєю суттю вона є візуалізацією механізму управління підприємством, відображає розподіл функціональних обов'язків між працівниками.

Керівники підприємств у своєму прагненні побудувати ефективну організаційну структуру управління, зустрічаються із низкою перешкод, що викликані сучасними тенденціями ведення підприємницької діяльності.

Ефективна організаційна структура відповідає наступним вимогам та питанням:

- адаптивність (якою мірою та на скільки швидко організаційна структура здатна адаптуватись до змін підприємницького середовища);
- гнучкість (якою мірою структура реагуватиме на удосконалення та інновації, зміну рівня попиту та очікувань споживачів);
- адекватність (якою мірою структура відповідає параметрам керованої системи (у тому числі цілям, місії, стратегії);
- оптимальність (якою мірою зв'язки між рівнями та ланками управління є раціональними та налагодженими);
- спеціалізація (який ступінь функціональної обмеженості структурних підрозділів та яка сфера діяльності кожної керуючої ланки);
- оперативність (на скільки висока вірогідність безповоротних змін у керованій системі за час прийняття управлінських рішень);
- надійність (який рівень якості передачі інформації – достовірність, цілісність, факт передачі інформації).

Крім основних вимог до побудови ефективної організаційної структури управління, варто враховувати і сучасні особливості підприємницького середовища, що пов'язані із характеристикою кадрового складу. Останнім часом, зважаючи на швидкий темп здійснення комерційного-виробничих та господарських операцій, що пояснюється високим рівнем конкуренції, утворились поняття «багатофункціональний працівник», «універсальний працівник», «крос-функціональний працівник», «гібридний працівник». Усі ці поняття характеризують працівника, на якого покладено низку функцій, що, за своєю суттю, відносяться до різних центрів відповідальності. Наявність таких працівників у структурі створює ризик для ефективного її функціонування. Ризик виникає за рахунок втраченої чіткості меж сфери відповідальності та зниження ефективності роботи таких працівників, що відображено у результатах досліджень представників Університету штату Мічиган Сполучених Штатів Америки. Наявність таких працівників у

структурі є фактором ризику і, як наслідок, помилкою при проектуванні організаційної структури управління.

Зазначені ризики можна мінімізувати звернувши увагу на підприємницький досвід та результати наукових розробок, що знайшли своє відображення у переліку рекомендацій щодо робіт, які мають супроводжувати процес створення ефективної організаційної структури:

- реалізація принципу центрів відповідальності;
- тимчасове заміщення вакантних посад діючими працівниками;
- визначення очікуваних результатів діяльності за кожною посадою;
- розробка профілю компетенцій для кожної посади;
- опис основних бізнес-процесів підприємства;
- дотримання принципу високої якості виконання задач, що виконуються всередині підприємства, особливо при перетині структурних підрозділів (за принципом «внутрішній клієнт»);
- постійний та систематизований аналіз ступеню задоволеності внутрішнім клієнтом;
- розробка і запровадження контрольних листів, що регламентують виконання регулярно повторюваних функцій.

Основою організаційної структури є центри відповідальності, які представлені керівники структурних підрозділів, що відповідають за певний функціональний напрям (маркетинг, логістика, закупівлі, тощо). Варто звернути увагу і на те, що створення позицій з вузькою сферою відповідальності (не значним переліком функцій) вирішує проблему незамінності співробітників, навчання нових працівників, а також знижує рівень ризику звільнення працівника, що має намір створити власний бізнес за аналогією до процесів роботодавця, оскільки працівнику надається інформація щодо функціонування лише частини процесу.

В організаційній структурі доцільно виокремити центри залучення нових клієнтів (наприклад, відділу продажу). Співробітників зазначеного напрямку необхідно зосереджувати на виконанні основного напрямку своєї діяльності – залученні нових споживачів. За таких умов рівень притоку нових клієнтів ймовірно зростатиме швидше.

Зазначимо, що у організаційній структурі будь-якого підприємства, незалежно від галузі, в якій воно здійснює свою діяльність, будуть представлені однакові функціональні блоки і центри відповідальності, як правило вони наступні: маркетинг, продажі, робота з клієнтами, виробництва, НДДКР, фінанси, логістика, закупівлі, інформаційні технології, управління персоналом, адміністративно-господарська діяльність.

При побудові організаційної структури важливо здійснювати планування, оскільки саме формування стратегічних планів, що по-

лягає у визначенні місії, цілей підприємства, запровадженні його внутрішньої політики та корпоративної культури, оцінюванні факторів впливу зовнішнього та внутрішнього середовищ, прогнозуванні умов побудови стратегії підприємства, дає змогу сформуванню ефективної організаційної структури управління, яка б відповідала очікуванням та сприяла удосконаленню підприємства.

Література

1. Назарова Г. В. Організаційні структури управління корпораціями : монографія / Г. В. Назарова. – 2-ге вид., доп. і перераб. – Харків : ВД «НЖЕК», 2004. – 420 с.
2. Мескон М. Х. Основы менеджмента / М. Х. Мескон, М. Альберт, Ф. Хедоури ; пер. с англ. – М. : Дело, 1992. – 702 с.
3. Моїсеєнко Т. Є. Особливості побудови організаційних структур у процесно-орієнтованих організацій / Т. Є. Моїсеєнко // Стратегія розвитку України (економіка, соціологія, право). – 2013. – № 3. – С. 98–108.
4. Моїсеєнко Т. Є. Побудова процесно-орієнтованої системи управління підприємством, як елементу стратегії сталого розвитку / Т. Є. Моїсеєнко // Ефективна економіка. – 2015. – № 11. – Режим доступу до журналу: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4533>

FEATURES OF FINANCIAL MANAGEMENT IN THE «TURQUOISE» ORGANIZATION

Ptashchenko L.

Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

E-mail: lianaptaschenko63@meta.ua

Nowadays, the business system, known as the “turquoise organization”, is becoming increasingly popular in companies that strive to be successful in business and popular in the market. These are companies in which traditional management replaced self-government and coaching, and the system of key indicators replaced goals and values. These are “living organizations”, which are distinguished by self-organization and the fact that they have an evolutionary goal and integrity [1].

If we look at the history of turquoise organizations, we note that in 1966, the American doctor of psychology Claire Graves published the theory of spiral dynamics. Graves called his theory “The Emergent Cyclical Levels of Existence Theory”. According to this theory, a person in his ideological development moves along a double helix. Human thinking gradually develops from one balanced state to another, and each new stage

of development forms the basis of the next. For each stage of personality development, a certain way of perceiving and understanding the world is characteristic; a certain paradigm of thinking is formed, which reflects the image of how we think, and not what we believe or value. A paradigm is a way of transforming our ideological values into our actions.

Graves followers Chris Cowan and Don Beck suggested color-coded thinking paradigms in the theory of “spiral dynamics” [2]. The levels of development in this theory are described through the paradigms of consciousness, which, for convenience, scientists painted in different colors – from beige to yellow. These paradigms, or value complexes, including spiritual beliefs, cultural ideas, moral principles, models of education, etc., are formed as the need arises for them in the process of socio-cultural evolution [3].

In 2014, Frederick Lalu “painted” by analogy existing companies in the book “Discovering the organizations of the future”. The scientist considers 5 stages of the evolution of organizations from structures with strict subordination to self-management. The scientist researched successful organizations with good financial results and growth rates in which employees are given greater freedom in making decisions, and called such organizations «turquoise» or companies of the future [4].

There are a lot of companies that use elements of self-organization. For example, at one time Google introduced the rule “20 % of the time”, which allowed employees to work on their own projects once a week. Thanks to this, Google News, Gmail and AdSense appeared. Over time, the company has changed – for the opportunity to work on your own project; you had to get permission from the manager. And later, Google analysts found that because of the need to coordinate projects with managers, almost no one uses the 20 % rule. Now it is completely canceled. But it served, as an example, for other organizations and turquoise companies operate in many countries around the world. For example, Buurtzorg Nederland, which looks after the sick. Among the largest companies in Ukraine, which operate on the principle of «turquoise» organizations, Racoon Gang, 4IRE labs, ZEO Alliance, EVO. Known for its financial success is also Uptech, which is engaged in IT outsourcing [5].

The success of such companies is in the features of business organization. They look like something alive. And the employees of such companies do not view the enterprise as a mechanism or a machine, but as a living organism with a soul that is able to develop and strengthen without control from managers and strategic plans. The “turquoise” company is characterized by self-organization, which involves the transition from rigid hierarchies with the control of the head to a distributed structure and work in teams.

A very important characteristic is that the company's mission is not perceived as a dogma, but can evolve with the company and with the

collective thinking of employees. In addition, employees in such companies are perceived as individuals, and not as tools to achieve goals. In this regard, job descriptions are quite flexible and adapt to employees.

But since such a business organization is relatively new, there may be certain problems and difficulties. This is due to the human factor. After all, any business is based on the availability of capital. And above all – on the intellectual capital, the carrier of which is a person. Further, in the hierarchical structure of the organization, financial resources are necessary to ensure equity and debt capital, which is the basis for the formation of fixed and current assets necessary for the business. But we emphasize that the most important for a successful business is precisely intellectual capital. Having a team of professionals, you can easily manage your own and borrowed capital, minimizing financial risks and solving any problems, both economic, organizational and related to the influence of the external environment. As practice shows, “turquoise” organizations are successful companies, and therefore attract the attention of competitors and raiders. And the rejection of the classic financial management makes it necessary to form an effective system of self-management of the company's assets. This system should be based on the paradigm of corporate behavior within the “turquoise” organization and relationships with counterparties. Every employee must be deeply imbued with this paradigm, otherwise the body of the “turquoise” company will reject the dissenting or dishonest, like a foreign body.

We offer a conceptual model of the organization of a “turquoise”, company, where the dominant elements are intellectual capital and the paradigm of corporate thinking (Fig. 1).

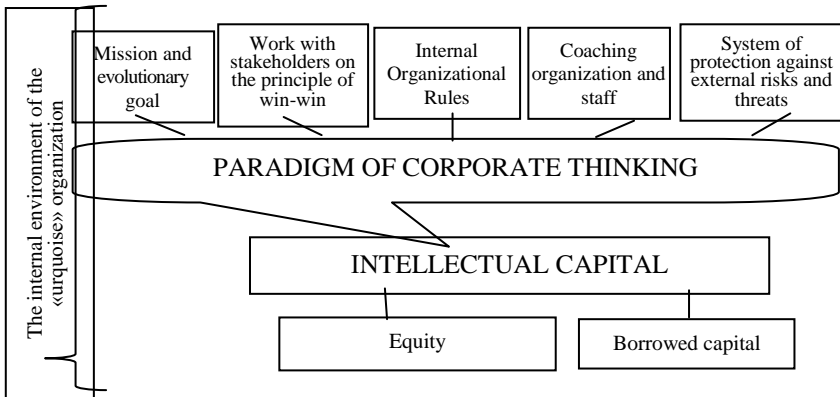


Fig. 1. Model of organization of a “turquoise”, company

This model can be complemented, evolving along with the objectives and financial strategy of the “turquoise” organization.

References

1. Belova Y. A. Turquoise organizational structure as a new motivational method / Y. A. Belova // Modern problems and ways of their solution in science, transport, production and education. – 2017.
2. Don E. Beck. The Master Code: Spiral Dynamics Integral: The Integral Dance: How a Master Code Pollinates and Preserves the Culture of Bumblebees [Electronic resource] / Don E. Beck // Integral Leadership Review, June 2012. – Mode of access: <http://integralleadershipreview.com>.
3. Don E. Beck. The Master Code: Spiral Dynamics Integral: Lincoln and Polarization [Electronic resource] / Don E. Beck // Integral Leadership Review, January 2013. – Mode of access: <http://integralleadershipreview.com>.
4. Lalu Frederik. Otkryivaya organizatsii buduschego. Ilyustrirovannoe puteshestvie v mir organizatsiy novogo tipa / Frederik Lalu, Eten Apper ; per. s angl. Yu. Gimatovoy/ – М. : Mann, Ivanov i Ferber, 2017. – 176 p.
5. Otmena pravila 20 % svyazyivayut s politikoy Peydzha [Electronic resource]. – Mode of access: https://ru.tsn.ua/nauka_it/google-otmenil-svoy-samyu-znamenituyu-princip-raboty-319889.html.

ЗНАННЯ ТА КРЕАТИВНІСТЬ ЯК СТРАТЕГІЧНІ РЕСУРСИ ФОРМУВАННЯ ЕКОНОМІКИ ЗНАНЬ

Жаворонкова Г. В., Жаворонков В. О.

Національний авіаційний університет, м. Київ, пр-т Комарова, 1

E-mail: galina_zhavoronkova@ukr.net

У провідних країнах світу сьогодні вже чітко простежується тенденція до становлення суспільства знань та креативної економіки, що носить творчо-проектний комплексний та інтегративний характер. У поняття креативності науковцями вкладаються характеристики, що властиві національній економіці в цілому, а не лише окремим її сферам, які пов'язані із суто творчими видами діяльності. Креативна економіка здатна інтегрувати культуру, інновації, інформацію та підприємництво у загальну технологію розвитку та на цій основі забезпечувати конкурентоспроможність суспільних систем [1]. Ключовим аспектом в реалізації технологій креативного розвитку є орієнтація на

довгострокову перспективу, а головний акцент повинен ставитись на стимулювання культурної та творчої діяльності, налагодження взаємодії суб'єктів, засобів їх діяльності в процесі реалізації творчого потенціалу.

В економіці знань визначальними стають творча діяльність та здатність людини до креативності в суспільно-корисній діяльності. Мета цієї діяльності – відтворення інтелектуального капіталу. Відповідно змінюється і суб'єкт власності. На зміну раціональному homo economicus йде homo creator – суб'єкт з іншою системою цінностей, потребами та мотивами. З позиції методології важливим є використання соціально-особистісного підходу, при якому об'єктом аналізу мають слугувати ментальні можливості індивіда, здатність до творчості, ініціативність, система переваг та внутрішніх орієнтирів, системне мислення, аналітичні здібності, інформаційна сприйнятливості тощо.

Сьогодні комерція і творчість поєдналися настільки і так нероздільно пов'язані між собою в економіці, що розрізнити їх майже неможливо. Адже культурне виробництво призводить до злиття, розмивання меж та змішування жанрів – як на рівні творів, так і на рівні професійної діяльності. В результаті стираються кордони між комерцією і творчістю, рекламою та мистецтвом тощо. Так, письменник чи сценарист можуть працювати в якості копірайтера в рекламному агентстві, кінорежисери створювати рекламні та популярні відеоролики, а композитори писати музичні заставки або музику для комп'ютерних ігор [2].

Сьогодні корпорації займаються фінансуванням виробництва та розповсюдження величезної кількості комерційних товарів культури, що приносять неймовірні доходи. Вони займають стратегічно вигідні країни та райони, здійснюють вплив та володіють такою інфраструктурою, що дозволяє їм накопичувати капітал відповідно до власних систем оплати та авторських прав. Іншими словами, ці компанії здійснюють вплив на спосіб складання контрактів з авторами, укладання угод з контрагентами, а також на економічне визнання та винагороду творчості.

Крім того, великі корпорації здійснюють значний вплив на формування уподобань споживачів, на їх звички, професійну оцінку діяльності маркетологів, а в кінцевому рахунку вони є «мисливцями за талантами». Сьогодні культурна індустрія (креативна економіка) визнана новим типом індустрії. Дж. О'Конор пише про те, що люди, які працюють в культурній індустрії, вносять більш значний вклад в соціальні зміни в нашу епоху, яку він назвав «епохою постдефіциту», коли «культурні ієрархії набагато фрагментовані та багаточисленні» [3]. Комерційний характер культурні твори набувають в економіці завдяки певному процесу, в якому задіяні багато людей в маркетингу, рекламі та в зв'язках з громадськістю.

Планові показники творчого розвитку України визначено на основі показників для країн-лідерів станом на кінець 2010 р. (табл. 1).

Таблиця 1

Прогнозні показники розвитку творчого потенціалу України до 2020 р.

Показник	2010 р.		2020 р. (прогноз)
	Країни-лідери	Україна	Україна
Чисельність творчого класу, % до зайнятого населення	35–47	20,5	35
Частка населення, охопленого вищою освітою	28–38	25,3	35
Витрати на наукові дослідження та технологічні розробки, % до ВВП	2–3	0,83	2,3
Кількість патентів на 1 млн населення	0,7–1,3	0,36	1
Чисельність дослідників, % до зайнятого населення	250–600	84,3	350
Місце у світовому рейтингу за рівнем творчого розвитку	1–30	49	25–30

Аналіз розглянутих категорій свідчить, що саме без творчого потенціалу особистості є неможливим її інноваційний потенціал. В нашому контексті творчий потенціал характеризують як сукупність можливостей цілеспрямованої перетворюючої діяльності, реалізації сутнісних сил особистості, залежно від характеру діяльності суб'єкта, її цільових установок та зовнішніх умов. Можна визначити сутність та особливості творчого потенціалу спеціаліста як динамічну структуру особистості, що включає комплекс творчих задатків, які проявляються і розвиваються у інноваційній професійній діяльності.

Креативний потенціал є динамічною структурою особистості, що включає комплекс творчих задатків, які проявляються і розвиваються у інтелектуальній діяльності, а також комплекс психічних новоутворень особистості, що набуваються протягом її вікового дозрівання. Він базується на уявленні і фантазії, асоціативних зв'язках, багатстві інтуїтивних процесів, емоційній різноманітності й емпатійних почуттях, які здійснюються у процесі творчої діяльності. На думку психологів [4], креативний потенціал – це психоенергетична напруга, що виникає між устремліннями, можливостями та реальним життям людини. Він реалізується у рефлексивно-творчому зусиллі, спрямованому на досягнення раніше недосяжного, на реалізацію того, що до даного моменту не було здійснено. На устремління за межі самого себе. За допомогою творчого зусилля людина може здобути у своєму

житті те, що їй не було дано від природи або в процесі виховання та освіти. Воно і визначає унікальність і життєву стратегію особистості.

Сучасні проблеми економічного розвитку пов'язані з інтелектуалізацією праці, наданням найвищого пріоритету процесам продукування нових знань, які здатні забезпечити соціально-економічний прогрес будь-якому суспільству.

Література

1. Вахович І. М. Розвиток креативних індустрій: регіональний вимір : монографія / І. М. Вахович, О. М. Чуль. – Луцьк : Вежа-друк, 2014. – 288 с.
2. Негус К. Креативность. Коммуникация и культурные ценности / К. Негус, М. Пикеринг ; пер. с англ. – Харків : изд-во «Гуманитарный центр», 2011. – 300 с.
3. O'Connor, J. Popular Culture, Reflexivity and Urban Change / O'Connor, J. – Helsinki : University of Art Design, 1999.
4. Степанов С. Ю. Рефлексивная практика творческого развития человека и организаций / С. Ю. Степанов. – М. : Наука, 2000. – 174 с.

ОЩАДЛИВЕ ВИРОБНИЦТВО ЯК ФАКТОР ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ЕКОНОМІКИ

*Іванова Н. Ю.¹, Корольова О. О.², Крупенко М. І.³
НУ «Києво-Могилянська академія», e-mail: ¹n.ivanova@ukma.edu.ua,
²korolyovao@ukma.edu.ua, ³mariakrupenko167@gmail.com*

У сучасному світі щохвилини люди купують товарів майже на 1 мільярд доларів. У 2018 р. ця цифра складала 862,823 дол. [1] Купа речей, що мають плями, дірки чи просто перестали подобатись власникам, майже одразу опиняються на звалищі. Всі речі зі звалищ спалюються, замість того, щоб повторно бути використаними або переробленими. При цьому витрачаються цінні ресурси і завдається шкода навколишньому середовищу. У цій ситуації використовується традиційна бізнес-модель «купуй – користуйся – викидай». Все більше дослідників, економістів і пересічних громадян розуміють, що таку модель споживання треба змінювати.

Як показали дослідження, більш ефективним є вирішення не лише проблеми споживання, але й і проблеми неекологічного виробництва, тобто формування екологічної економіки. Одним з напрямів формування екологічної економіки є перехід до ощадливого підприємництва.

Можна виділити декілька шляхів, які можуть використовувати підприємства для екологізації виробництва. Це сортування відходів; впровадження прогресивних технологій; раціональне використання матеріальних та природних ресурсів; створення та впровадження, які зменшують відходи виробництва; екологічно прийнятна територіальна організація виробництва; зменшення ступеня вилучення корисних копалин з надр землі; комплексне перероблювання та правильна утилізація; скорочення втрат ресурсів при їх транспортуванні, модифікуванні та при перероблюванні в готовий продукт; застосування альтернативних видів енергії та матеріалів; скорочення та ліквідація відходів, які призводять до забруднення навколишнього середовища.

Однією зі сходинок переходу від звичайного виробництва до екологічного є ошадливе виробництво. Ошадливе виробництво – це методика організації виробництва, яка була винайдена у Японії та згодом розповсюдила свої принципи на інші області економіки, такі як ошадлива логістика, ошадливе будівництво тощо [2].

Ошадливе виробництво – це методика виробництва, центральною фігурою якого є споживач. Виробництво має робити тільки те, що вигідно для споживача. Для досягнення цієї цілі ошадлива організація постійно видаляє або замінює непотрібні чи неефективні операції. В основі такого виробництва лежить створення безперервного процесу усунення втрат, що означає усунення будь-яких дій, які використовують ресурси, але не приносять користь.

У своїй книзі «Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production» Таїті Оно виділив декілька основних втрат, які не приносять користі споживачам [3], а саме: втрати через перевиробництво; втрати часу через очікування; втрати через непотрібне транспортування; втрати через зайві етапи обробки; втрати через зайві запаси; втрати через зайві пересування; втрати через виробництво неякісної продукції. Автор вважає що основною проблемою є втрати через перевиробництво, саме вони призводять до всіх інших втрат.

Пізніше, Джефрі Лайкер у своїй книзі «Toyota Way Fieldbook», виділив ще одну втрату, а саме нереалізований творчий потенціал співробітників. Звісно, що ідеї ошадливого виробництва суперечать ідеї масового виробництва. Постає питання щодо доцільності впровадження ошадливого виробництва. У книзі «Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation» автор Джеймс Вумек показує що масове виробництво у середньому у два рази гірше від ошадливого виробництва. Аналіз був проведений за такими показниками: інвестиції, яких потребує виробництво; витрати на розробку та впровадження; витрати на вироблення продукції; час, який потрібен новому продукту,

аби вийти на ринок [2]. З досліджень автора випливає, що для переходу до нового типу виробництва треба змінити, як мінімум, дві речі: менеджмент та ментальність.

З часом концепція ощадливого виробництва трансформувалася у концепцію ощадливого підприємництва.

Ощадливе підприємництво – це концепція управління організацією, в основі якої лежить ідея позбавлення підприємства від не обов'язкових витрат, але це не означає зменшення витрат через економію на якості чи масштабі. Ощадлива організація прагне робити тільки ті дії, які справді потрібні споживачу, ті, за які він платить гроші [4]. Для переходу до ощадливого підприємництва Джеймс Вумек у своїй книзі «Lean Solutions: How Companies and Customers Can Create Value and Wealth Together» виділив п'ять сходинок: визначення цінності; визначення потоку створення цінності; організація руху потоку; дозвіл споживачеві на витягування продукту; постійне вдосконалення продукту [4].

Підсумовуючи наведене можна стверджувати, що формування екологічної економіки є вимогою часу. Як показали дослідження, великі корпорації починають поступово змінювати своє виробництво, вводячи все більше нових екологічних технологій і ініціатив. Підприємства починають проводити активну екологічну політику та використовувати принципи ощадливого виробництва. Таким чином, ощадливе виробництво стає одним з потужних факторів формування екологічної економіки.

Література

1. Jeff Desjardins – What Happens in an Internet Minute in 2019? [Electronic resource]. – Mode of access: www.visualcapitalist.com/what-happens-in-an-internet-minute-in-2019
2. James P. Womack – Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation [Electronic resource]. – Mode of access: https://www.researchgate.net/publication/200657172_Lean_Thinking_Banish_Waste_and_Create_Wealth_in_Your_Corporation
3. Ohno Taiichi -Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production [Electronic resource]. – Mode of access: https://scholar.google.com.ua/scholar?q=6.+Ohno+Taiichi+Toyota+Production+System:+Beyond+Large-Scale+Production&hl=uk&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholar
4. James P. Womack – Lean Solutions: How Companies and Customers Can Create Value and Wealth Together [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.amazon.com/Lean-Solutions-Companies-Customers-Together/dp/0743277791>

АНАЛІЗ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ МЕНЕДЖМЕНТУ БЕЗПЕЧНОСТІ В ХАРЧОВОМУ СЕКТОРІ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Ротаєнко Ю. М.

Сумський національний аграрний університет, e-mail: UMRpostoffice@gmail.com

У харчовій промисловості одне із головних завдань – задовольнити вимоги споживача щодо безпечності харчових продуктів для його життя і здоров'я. У багатьох країнах світу ведуться інтенсивні розробки нових концепцій ефективного контролю якості і безпечності харчових продуктів. Найвідомішими концепціями є HACCP – аналіз ризику, за критичними контрольними точками, Hurdle Technology – трав'яна технологія, Predictive Microbiology – прогнозуюча мікробіологія. На міжнародному рівні найбільше визначення і поширення отримала концепція «Аналіз небезпечних чинників та критичні точки контролю» (англійською мовою “Hazard Analysis and Critical Control Points” – HACCP). В останні роки зростає кількість країн, законодавство яких вимагає впровадження на підприємствах-виробниках систем управління безпечністю харчових продуктів, що базується на концепції HACCP. Ця система є обов'язковою в рамках законодавства більшості цивілізованих країн: Євросоюзу, США, Канади, Японії, Нової Зеландії та ін. HACCP – Міжнародна система аналізу небезпечних факторів та контролю у критичних точках (HACCP – Hazard Analysis and Critical Control Points), яка ідентифікує, оцінює і контролює небезпечні фактори, що є визначальними для безпечності харчових продуктів, інтегрована в законодавство ЄС, її впровадження затверджено в Україні Законом «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів». До 20 вересня 2019 р. систему HACCP мають запровадити на усіх харчових виробництвах.

За даними офісу віце-прем'єра з питань європейської та євроатлантичної інтеграції України, станом на 1 січня 2018 року лише 110 українських підприємств харчової сфери мали право на експорт в ЄС продукції тваринного походження. Відповідно, впровадження системи забезпечення якості і безпеки харчових продуктів (HACCP) є важливим елементом розвитку міжнародної торгівлі.

Серед основних проблем треба відзначити, що не всі підприємства на даний момент мають можливість впровадження систем управління якістю безпеки продукції. Це зумовлено відсутністю практичного досвіду щодо впровадження систем управління якістю, нестачею кваліфікованих спеціалістів у сфері якості продукції.

Першими на НАССР звернули увагу експортери продуктів харчування, які почали виводити свої товари на європейські ринки. Держава відреагувала, і 1 жовтня 2012 р. наказом Мінагрополітики № 590 було затверджено «Вимоги щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах Системи управління безпечністю харчових продуктів (НАССР)». Набув чинності розділ VII Закону України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» (Закон України від 23.12.71997 № 771/97-ВР) 20 вересня 2016 р. В ньому вже сказано конкретно: у всіх операторів ринку харчових продуктів мають бути принаймні програми-передумови впровадження системи НАССР. І встановлені терміни – три роки з моменту набрання чинності цієї норми, тобто до 20 вересня 2019 р.

Зрештою, 18 травня 2017 р. Верховна Рада України ухвалила закон «Про державний контроль за дотриманням законодавства про харчові продукти, корми, побічні продукти тваринного походження, здоров'я та благополуччя тварин» (Закон України від 18.05.2017 № 2042–VIII), норми якого поступово застосовуються. Зокрема, до 20 вересня 2019 р. НАССР має бути запроваджений на всіх потужностях з виробництва харчових продуктів.

Аналізуючи ситуацію в Київській області, слід зазначити, що зареєстровано основних виробників харчових продуктів тваринного походження за напрямками: м'ясопереробні підприємства – 79; молокопереробні підприємства – 38; рибопереробні підприємства – 36; підприємства по забою тварин – 42; склади, бази, холодильники – 76; виробництво продуктів бджільництва – 11; виробництво яєць харчового та яйцепродуктів – 6.

Державний контроль здійснюється компетентним органом. Заходи державного контролю здійснюються без попередження (повідомлення) оператора ринку, крім аудиту та інших випадків, коли таке попередження є необхідною умовою забезпечення ефективності державного контролю. Аудит постійно діючих процедур, заснованих на принципах НАССР, проводиться за умови повідомлення оператора ринку не пізніше ніж за три робочі дні до здійснення такого заходу. Повідомлення надсилається рекомендованим поштовим відправленням за місцезнаходженням (місцем проживання) оператора ринку, зазначеним в Єдиному державному реєстрі юридичних осіб, фізичних осіб – підприємців та громадських формувань, та/або відправленням електронної пошти на відповідну адресу оператора ринку, зазначену в Єдиному державному реєстрі юридичних осіб, фізичних осіб – підприємців та громадських формувань, або вручається особисто під розписку керівнику чи представнику оператора ринку. Державний контроль

здійснюється на будь-якій стадії виробництва та обігу харчових продуктів та кормів. Періодичність здійснення планових заходів державного контролю кожної потужності визначається на підставі ризик-орієнтованого підходу.

Для здійснення державного контролю в компетентному органі Київській області працює 91 державний інспектор. З метою перевірки впровадження та функціонування постійно діючих процедур, розроблених на основі принципів системи НАССР, за перше півріччя 2019 р. проведено 26 аудитів. За результатами аудитів встановлено, що на всіх перевірених підприємствах успішно впроваджені та функціонують процедури, розроблених на основі принципів системи НАССР.

Зважаючи на важливість впровадження, законодавством передбачено, що сертифікація постійно діючих процедур, заснованих на принципах системи аналізу небезпечних факторів та контролю у критичних точках, не є обов'язковою. **ОБОВ'ЯЗКОВОЮ** є наявність Програм-передумов системи НАССР та їх практичне застосування при виробництві харчових продуктів.

Отже, безпечність харчових продуктів – відсутність ризику, що перевищує рівень, офіційно визнаний прийнятним для споживача.

Аналіз небезпечних чинників та критичні точки контролю – концепція, яка передбачає систематичну ідентифікацію, оцінювання і управління чинниками, що впливають на безпечність харчових продуктів. В Україні введено в дію міжнародний стандарт ISO 22000:2007 «Системи управління безпеністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга», його розроблено технічним комітетом Міжнародної організації із стандартизації (ISO/TC 34, Продукти харчування) [8]. Міжнародний стандарт ISO 22000 призначається для використання організаціями усього ланцюга виробництва продуктів харчування. Але на сьогодні, готовність більшості українських підприємств харчової галузі малого до законодавчо обов'язкового впровадження системи НАССР уже з 1 січня 2019 р. є неочевидною.

У Київській області рівень впровадження системи НАССР складає 70–85 %. Більш ефективно ця система впроваджена у м'ясному та молочному секторі. В той же час необхідно відзначити, що не усі підприємства на яких впроваджена система НАССР можуть засвідчити про її ефективність тому що є певні недоліки при її розробці та впровадженні, на що звертає увагу при перевірках ветеринарна служба. Слід зазначити, що необхідно постійно вдосконалювати систему НАССР на харчових підприємствах, щоб досягнути високої її ефективності. Для цього необхідно підвищувати рівень знань з питань безпеки харчових продуктів, включно НАССР як самих виробників так і інспекторів Держпродспоживслужби.

Література

1. Закон України «Про безпечність та якість харчових продуктів» від 08.09.2005 р. № 2863–IV. – Київ : Парламентське вид-во, 2005. – С. 38
2. Закон України «Про стандартизацію» від 17.05.2001 р. № 2408–III // Відомості Верховної Ради. – 2001. – № 31. – С. 145.
3. Закон України «Про підтвердження відповідності» від 17.05.2001 р. № 2406–III // Відомості Верховної Ради, ВВР. – 2001. – С. 169.
4. ДСТУ ISO 9000–2001. Системи управління якістю. Основні положення тасловник. – Київ : Держстандарт України, 2001.
6. ДСТУ ISO 14000–97. Системи управління навколишнім середовищем. Склад та опис елементів і настанови щодо їх застосування. – Київ : Держстандарт України, 1997.
7. ISO 22000:2007. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга.
8. ДСТУ 4161–2003. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги. – Київ : Держспоживстандарт України, 2003.
9. Дідок Ю. В. Забезпечення якості та безпечності продовольчої продукції як складова державної політики сталого розвитку / Ю. В. Дідок // Публічне управління у забезпеченні сталого розвитку країни : зб. тез наук.-практ. конф. за міжнар. участю (у межах Другої щоріч. наук.-освітньої виставки «Публічне управління XXI», приуроченої до Все-світнього дня науки), 26 листоп. 2015 р. – Харків : вид-во ХарПІ НАДУ «Магістр», 2015. – С. 185–189.
10. Кирилюк Ю. В. Проблеми імплементації економічної частини Угоди про асоціацію України з ЄС / Ю. В. Кирилюк // Міжнародна науково-практична конференція «Фінансово-економічна стратегія розвитку в умовах євроінтеграційних процесів: аспекти сталості та безпеки» (5–6 листопада 2014 р.) : зб. матеріалів. – Чернігів : ЧНТУ, 2014. – Ч. 2. – С. 53–55.
11. Створення системи контролю за безпечністю харчових продуктів на основі оцінки ризиків у циклі виробництва та збуту молочних продуктів в Україні [Електронний ресурс] / SAFOSO : матеріали першої щоріч. міжнар. конф. Проекту з безпечності молока (м. Київ, 17–18.11.2016). – Режим доступу: safoso.com.ua/conference-material/materialy%20konferenciyi_ukr.pdf.
12. Залучення вітчизняних науковців до розробки методології НАССР поліпшить якість харчової продукції [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.kmu.gov.ua/control/ru/publish/article?art_id=245981257/&cat_id=244277212

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ УКРАИНЫ, ВОЗМОЖНОСТЬ РАЗВИТИЯ НА ПРИМЕРЕ ИЗРАИЛЯ

Божьева С. Н.

Ужгородский национальный университет, e-mail: nikolaevna.s@gmail.com

Статья посвящена исследованию израильской практики стимулирования экономического развития страны, предложены основные направления внедрения израильского опыта в реалиях Украины.

Украина находится в стадии переходной экономики в течение нескольких десятков лет. Такая экономика варьирует между социалистической экономикой и капиталистической. И при всем этом сегодня присутствуют элементы монополии практически во всех сферах устройства страны: образование, организация и финансирование питания в государственных учреждениях, распределение земельных ресурсов, монополия рынка на определенные продукты (нефтепродукты, сельхозпродукты, молочные продукты, мясные продукты и др. для оптовой продажи своей продукции – супермаркеты, сети магазинов и т.д.), общественный транспорт, крупные и средние промышленные предприятия, медицинское обслуживание, СМИ (средства массовой информации).

Некоторые монополии, особенно со стороны государства, вполне оправданы. Но в общем, тенденция к монополии не должна расти, но наоборот уменьшаться. Кемпбелл Макконнелл утверждает, что во многих экономически отсталых странах некомпетентность государственного регулирования и коррупции превратились в повседневную реальность и наиболее выраженной проблемой в развитии экономики. В наших постсоветских странах, государственное регулирование и монополия совмещаются и способствуют развитию коррупции. Также Макконелл и Стенли Брю в своей книге «Экономикс: принципы, проблемы и политика», еще в 1990 году отметили, что советская государственная экономика изжила себя [1].

Многолетние исследования показывают, что есть принципы развития, приемлемые для всех стран, также как и ошибки в ведении экономики сходны. Такие развитые страны, как США, Канада, Израиль, страны ЕС имеют общие корни развития. Это те страны, которые мы приводим в пример в дискуссиях и дебатах и исследованиях она тему успешной экономики, и в то же время: социальной защищенности, равенстве, справедливости, правовой защищенности справедливое распределение общих благ и оплата труда, качество медицинских услуг, отсутствие, или сведение к минимуму интернатных детских учреждений, отсутствие или минимальное присутствие коррупции, монопо-

лий и др. Авторы книги Дэн Сенор, Сол Сингер «Нация умных людей, История Израильского экономического чуда» [2] подчеркивают несколько событий, которые способствовали быстрому развитию Израиля.

– сельское хозяйство. Постоянно прибывающие репатрианты нуждались в пище;

– постоянное военная угроза Израилю, как маленькой страны, вынужденно укрепляла страну, каждый школьник закончивший школу, обязан был проходить службу в армии Цахала, имеют опыт работы с оборудованием и развиты лидерские качества;

– Израиль – маленькая страна, возможность развития больших заводов нет, поэтому был акцент на развитие науки и нанотехнологий.

Также есть определенные особенности в разных сферах страны:

1) образование – Центр духовного и интеллектуального развития, еще задолго до официального образования государства Израиль;

2) миграция. Здесь не считают уезжающих работать или учиться людей «утечкой мозгов». Здесь приветствуют опыт других стран, любят этот опыт перенимать, и часто возвращаются или становятся венчурными инвесторами в государство Израиль;

3) типичный израильский предприниматель – образован, имеет опыт службы в армии и не боится неудач;

4) позитивный жизненный настрой израильцев определяет их отношение к неудачам – без неудач нет инноваций;

5) активное отношение к происходящему вокруг;

6) армейский опыт. Нет строгой инициативы, возможность принимать нестандартные решения.

По данным исследования международной компании Transparency International Индекс восприятия коррупции (Corruption Perceptions Index, CPI) [3] в Украине – 32 балла из 100, в то время как у Израиля – 61, а у соседней Польши – 60 баллов, в России – 28 баллов из 100 за 2018 год. Этот показатель улучшился по сравнению с 2017 г. в Украине на 3 балла.

Одновременно по уровню персональной свободы исследовательской международной компании THE LEGATUM PROSPERITY INDEX [4] в Украине уровень персональной свободы в 2018 г. 52,6 балла из 100, в России – 32,55 баллов, в Израиле – 50,1, в Чехии – 76,42 балла, в Польше – 65,11 баллов из 100, что говорит о достаточно высоком уровне свободы, и возможности свободно развиваться как для страны в целом, так и для граждан.

Таким образом, были проанализированы некоторые проблемные сферы Украины, и как может пример Израиля помочь решить эти проблемы. Мы увидели, что Украина имеет потенциал для развития,

но борьба с коррупцией и желание народа и политиков должны действовать на благо страны. И это два основных фактора, какие бы инвестиции не привлекались, и какие бы инновации не внедрялись в различные сферы, все будет напрасно при присутствии монополии, коррупции. Главное требование западных партнеров Украины – снижение уровня коррупции. Совместная работа власти, общественных организаций, людей и сотрудничество с международными организациями поможет вывести страну из кризиса.

Литература

1. Макконнелл К. Р. Экономикс: принципы, проблемы и политика / К. Р. Макконнелл, С. Л. Брю ; пер. с англ. – 11-е изд. – Київ : Хагар-Демос, 1993. – С. 760–761.
2. Сенор Д. Нация умных людей. История Израильского экономического чуда [Электронный ресурс] / Д. Сенор, С. Сингер. – Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=AOkrvcyq_1E
3. Индекс восприятия коррупции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.transparency.org/cpi2018
4. Индекс перспективы Легатума [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.prosperity.com/globe/ukraine>

ИННОВАЦИОННАЯ СТРАТЕГИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

*Костин Ю. Д., Костин Д. Ю., Пустовой А. Ю.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники
E-mail: nsipatova@gmail.com*

Сегодня, условиях, когда постоянно растут темпы и масштабы производства, существенно меняется «лицо» самого производства, усиливается конкуренция между товаропроизводителями, а рынок уже не воспринимает устаревшие товары и изделия, инновации становятся катализаторами как экономического, так и технико-технологического успеха предприятий. Благодаря активной инновационной деятельности предприятий в стране обеспечивается макроэкономическая стабильность, укрепляется и развивается промышленно-производственный потенциал, экономика становится самодостаточной и конкурентоспособной.

Предприятия, особенно промышленные и крупные, являются создателями и одновременно потребителями инноваций. Как свидетельствует практика, по сравнению с малыми предприятиями у крупных предприятий больше возможностей для создания и исполь-

зования инноваций. Однако малые предприятия быстрее реагируют на конъюнктуру рынка и соответственно быстрее реализуют новшества и удовлетворяют инновационный потребительский спрос. Через инновации происходит практическое использование идей и изобретений, что приводит не только созданию лучших технологий, но и производству высококачественных и конкурентоспособных видов продукции и услуг. Поэтому коммерческая реализуемость признается одним из главных условий создания и использования инноваций на любом предприятии – крупном или малом, государственном и частном, местном и др.

По своей внутренней логике инновации – это новый момент в жизни предприятий, основа экономического успеха и обеспечения их выживаемости в условиях конкуренции. Это хорошо усвоили зарубежные промышленные компании, фирмы, корпорации. Они осуществляют немалые затраты на инновационные разработки. Например, в США эти затраты составляют 2,8 % к ВВП, в Великобритании – 1,9, в Швеции – 3,8 %. Японские промышленные компании отчисляют на научные исследования и разработки до 10 % от всего объема продаж, понимая, что наибольшую прибыль, выгоду приносят товары, изготовленные с применением современных передовых технологий.

Как показывают наши наблюдения, Украина не стоит в стороне от мирового прогресса. Ежегодно проводятся ярмарки инновационных проектов, идей и технологий, в которых участвуют представители не только отечественных, но и зарубежных предприятий, фирм и компаний. Так, в ходе состоявшихся в 2008–2018 годах ярмарок было представлено около 1400 инновационных идей и технологий, созданных учеными нашей страны, подписано более 2000 договоров, в результате реализации которых произведено новой продукции почти на 1,2 млрд грн.

Инновационные наработки в сочетании с реализацией политики и принципов ресурсосбережения в экономике получены и в нынешнем году. С начала текущего года освоен выпуск 24 новых видов изделий. В производство внедрены энергосберегающие технологии, достигнуто снижение энергозатратности производственной продукции в среднем на 6,1 %. Ориентация предприятий на современные технологии позволяет им успешно функционировать не только на внутреннем, но и на внешнем рынке, развивать с зарубежными предприятиями партнёрские связи, расширять круг потребителей своей продукции как в республике, так и за её пределами. Например, за первое полугодие 2018 г. объёмы экспорта черных металлов, сельскохозяйственной и других видов продукции с высокой добавленной стоимостью.

Благодаря использованию достижений науки и техники, а также передового мирового опыта отечественные предприятия доби-ваются не только ресурсосбережения, увеличения выпуска качествен-ной и конкурентоспособной продукции, роста экспортного потен-циала, но и улучшения своего экономического и финансового поло-жения, обеспечения длительного жизненного цикла.

Инновации – специфический продукт. Они представляют со-бой результат комплексного процесса, состоящего из создания, раз-работки, коммерческого применения и распространения новшеств, удов-летворяющих в каждом случае конкретную общественную потреб-ность. В этом процессе не только совершенствуются техника, техно-логия и организация производства и труда, но и создаются новые продукты и услуги, а зачастую одновременно то и другое. Инновации являются, кроме того, основным средством предприятий в конку-рентной борьбе за нахождение и укрепление своей ниши на рынке товаров и услуг. Поэтому предприятия должны обладать не только производственной стратегией (что, сколько и кому производить), но и инновационной политикой, позволяющей им застраховаться от произ-водства невостребованной, не пользующейся спросом продукции, не допускать ненужных, непроизводительных затрат, избежать краха и т.д.

Разработка инновационной стратегии должна опираться на следующее:

- получение информации о существовании какого-либо опре-делённого новшества, близкого к деятельности данного предприятия;
- всесторонний анализ свойств, качества и других параметров данного новшества;
- оценка и обоснование целесообразности новшества в ка-честве объекта внедрения, применения, использования на данном предприятии;
- принятие решения о приемлемости и осуществлении инноваций;
- собственно осуществление и распространение (реклама) ин-новаций.

Необходимо также отметить два важных момента реализации инновационной политики. Первое – это то, что стремление к инно-вациям не должно быть самоцелью и осуществляться любыми спо-собами и средствами. Инновационная деятельность должна опираться, прежде всего, на здравый смысл и ресурсные возможности, а также на целесообразность, важность и необходимость осуществления инно-ваций в конкретный момент времени. Второе – инновации нельзя рас-сматривать как рядовое организационно-техническое мероприятие, вклю-чаемое в бизнес-план предприятия. Инновации всегда связаны с опре-

делёнными затратами, которые должны обязательно окупиться, дать эффект, желаемую отдачу. Без полезной отдачи любые инновации теряют свой смысл, становятся практически ненужными, бесполезными. Речь идёт не только о технической или технологической стороне вопроса, но и об экономической, т.е. коммерческой реализуемости инноваций, и не только для предприятия, но и общества.

Выводы. Имеющийся на сегодня в Украине промышленно-производственный и научно-технический потенциал позволяет не только использовать, но и расширять зону применения новшеств, овладевать новыми направлениями и сферами инноваций. Это, в свою очередь, является важным индикатором наращивания объёмов производства во всех отраслях и сферах экономики, ускорения научно-технического и общественного процесса, а также быстрее вхождения республики в число высокоразвитых государств мира.

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Кирий В. В., Пересада Е. В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

E-mail: nsipatova@gmail.com

Помимо теоретических исследований сущности конкуренции и конкурентоспособности важным вопросом является ее практическая оценка. Разработаны различные методики оценки конкурентоспособности. Однако универсального и общепризнанного подхода к оценке конкурентоспособности предприятия экономистами в настоящее время не выработано. В то же время потребность в оценке конкурентоспособности того или иного предприятия существует, поскольку в условиях рыночной экономики оценка своих конкурентных позиций является неотъемлемым элементом деятельности любого хозяйствующего субъекта. Изучение конкурентов и условий конкуренции в отрасли требуется предприятию в первую очередь для того, чтобы определить, в чем его преимущества и недостатки перед конкурентами, и сделать выводы для выработки собственной успешной конкурентной стратегии и поддержания конкурентного преимущества.

Большинство авторов рассматривают конкурентоспособность предприятия в целом, не учитывая его отраслевую принадлежность. При этом в каждой отрасли экономики имеются особенности, которые следует учитывать при оценке. Так, например, вопросы оценки конкурентоспособности предприятия энергетики системно не исследованы,

не предложена универсальная методика оценки конкурентоспособности предприятий данной отрасли.

Существует множество классификаций методик оценки конкурентоспособности предприятия: по теоретическому содержанию, по форме отображения результатов оценки, по форме математической связи показателей и ряд других [1]. Для выработки методики оценки конкурентоспособности автотранспортного предприятия прежде исследуем существующие классические методы в контексте их сравнительного анализа и выявления их преимуществ и недостатков. В рамках исследования будем рассматривать содержательную (классическую) классификацию методов оценки конкурентоспособности компаний:

- методы, базирующиеся на оценке конкурентоспособности продукции (продуктовые);
- матричные методы;
- методы, базирующиеся на теории эффективной конкуренции (операционные);
- комплексные методы.

Продуктовые методы, базирующиеся на оценке конкурентоспособности продукции, исторически можно считать первыми методами оценки конкурентоспособности промышленного предприятия. Эта группа методов основывается на предположении о том, что конкурентоспособность предприятия тем выше, чем выше конкурентоспособность его продукции.

Показатель конкурентоспособности промышленного предприятия в продуктовых методах рассчитывается через средневзвешенное значение среди показателей конкурентоспособности по каждому виду продукции, который в свою очередь находится с помощью экономического и параметрического индексов.

Преимуществами продуктовых методов являются простота и наглядность оценки, а также то, что он учитывает одну из наиболее важных составляющих конкурентоспособности предприятия – конкурентоспособность его продукции.

К недостаткам данных методов можно отнести то, что они позволяют получить весьма ограниченное представление о преимуществах и недостатках в работе предприятия, так как учитывается только конкурентоспособность продукции и не затрагиваются другие аспекты деятельности предприятия. Кроме того, при оценке соотношения «цена качество» не учитывается степень инновативности продукции, имеющей существенное значение при позиционировании продукции на рынке.

Матричные методы оценки конкурентоспособности основываются на построении единой матрицы на базе рассмотрения процес-

сов конкуренции в динамике, определения места исследуемой компании и выбора маркетинговой стратегии. В основе методики лежит анализ конкурентоспособности с учетом жизненного цикла продукции предприятия. Наиболее конкурентоспособными считаются те предприятия, которые занимают значительную долю на быстрорастущем рынке.

Преимуществом этого метода является то, что при наличии достоверной информации об объемах реализации метод позволяет обеспечить высокую репрезентативность оценки. К недостаткам метода можно отнести невозможность проведения анализа причин происходящего, что осложняет выработку управленческих решений.

Операционный подход заключается в сопоставлении экономических показателей деятельности исследуемой промышленной компании с идентичными показателями конкурентов, после чего находится средневзвешенное значение таких показателей.

Оценка выполнения операций осуществляется с помощью показателей, количество которых варьирует и может достигать нескольких десятков (от рентабельности и ликвидности до текучести кадров, степени удовлетворенности контрагентов и способности предприятия адаптироваться к нововведениям).

Комплексный (комбинированный) подход является интеграцией величин текущей конкурентоспособности промышленной компании и его конкурентного потенциала. Оценка конкурентоспособности предприятия в рамках данных методов ведется на основании выделения не только текущей, но и потенциальной конкурентоспособности предприятия.

Текущая и потенциальная конкурентоспособность и их соотношения в рамках интегрального показателя конкурентоспособности предприятия в зависимости от метода могут варьировать. Так, в ряде случаев текущая (реальная) конкурентоспособность определяется на основании оценки конкурентоспособности продукции предприятия, потенциальная – по аналогии с методами, основанными на теории эффективной конкуренции.

Определение показателей для оценки в рамках данного метода осуществляется экспертным путем на основании различных оценочных таблиц и матриц. К достоинствам подхода можно отнести то, что он учитывает не только достигнутый уровень конкурентоспособности предприятия, но и его возможную динамику в будущем. В то же время комплексный подход повторяет недостатки включенных в себя ранее рассмотренных методов. Также этот подход отличается субъективностью в процессе перевода единичных показателей конкурентоспособности в относительные величины.

Выводы. Из изложенного следует, что подходы к оценке конкурентоспособности промышленного предприятия развивались в зависимости от предмета исследования, который находился в центре внимания соответствующего экономического периода, а также области исследования автора. Универсальной методики оценки конкурентоспособности предприятия в настоящее время не существует. Это обусловлено тем, что каждый из существующих подходов обладает рядом недостатков. В основном они сводятся к субъективности и условности оценки, сложности создания исчерпывающего перечня факторов для анализа, невозможности сравнения с предприятиями-конкурентами из-за их постоянной диверсификации, нечеткому определению границ того или иного рынка. Выбор того или иного метода оценки конкурентоспособности должен зависеть от целей и задач, которые ставит перед собой предприятие, а также бюджета, который оно может выделить на проведение оценки конкурентоспособности.

РЫНОК ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ УСЛУГ

*Костин Ю. Д., Костин Д. Ю., Пустовой А. Ю.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники
E-mail: nsipatova@gmail.com*

Украинский рынок сотовой подвижной связи динамично развивается, оставаясь одним из наиболее инвестиционно привлекательных сегментов телекоммуникационного рынка страны. Крупнейшие операторы телекоммуникаций Украины активно продолжают строительство общенациональных сетей сотовой связи. Реализация этих планов в ближайшей перспективе позволит обеспечить абонентов равными условиями на всей территории Украины и предусматривает унификацию набора предоставляемых основных и дополнительных услуг, технических решений, а также организацию межсетевого национального и международного роуминга, в том числе для услуг на основе передачи данных. Нормальное функционирование современной экономики невозможно представить без мобильной телефонии.

Цель, которая установлена в законодательстве о телекоммуникациях, является обеспечение повсеместного предоставления телекоммуникационных услуг достаточного ассортимента, объема и качества путём ограниченного регулирования рыночных отношений для содействия эффективному функционированию открытого и справедливого конкурентного рынка. Эта цель также является и при лицензировании ограниченного радиочастотного спектра, хотя, многие её не хотят видеть. Для решения этого вопроса в Украине в первую очередь необходимо

выявить, в чем суть несовершенства действующей в Украине законодательной системы управления и регулирования в существующих реалиях развития рынка телекоммуникаций, и четко определить цели введения принципа нейтральности технологий.

Действующая система лицензирования радиочастотного спектра «не лишена недостатков» при получении лицензиатом эксклюзивных прав на использование отдельных полос частот: лицензиата проверяют, и он обязан платить в государственный бюджет сбор за право использования спектра. Вместе с тем, отсутствуют какие-либо обязанности лицензиата повышать эффективность использования данного ему спектра радиочастот, да и сами критерии для оценки эффективности как таковые в Украине не определены; в рамках одной радиотехнологии использование полос частот может быть эксклюзивным, а отдельных полос частот – на условиях обеспечения электромагнитной совместимости, то есть исходя из принципа «первый пришёл, первый поставил»; оператор обязан дополнительно получить одну лицензию в сфере телекоммуникаций, именно которая и накладывает на этого субъекта определённые лицензионные обязательства по развитию инфраструктуры.

Как правило, существующая практика показывает, что «эксклюзивные полосы частот» берутся субъектами хозяйствования для повышения инвестиционной привлекательности компании, или для того, что бы в дальнейшем перепродать такого субъекта хозяйствования с этой лицензией по очень выгодной цене.

Реальностью Украины в сфере использования радиочастотного спектра является фактически его легальная не используемость (не освоенность) в полном объёме: с одной стороны лицензиат, получив спектр на правах эксклюзивности, не спешит или не может его освоить по всей территории региона в соответствии с лицензией, ввиду отсутствия инвестиций, ограничиваясь освоением спектра, а значит, и территорией предоставления телекоммуникационных услуг, например в областном центре и одном-двух районных центрах; с другой стороны – специальные пользователи, которые многократно резервируют использование спектра частот для своих потребностей, как для мирного, так и для военного времени. При этом факт резервирования специальными пользователями полосы частот фактически блокирует её использование общими пользователями, независимо от того, для какого времени она была зарезервирована. При этом специальные пользователи освобождены от уплаты ежемесячного сбора за права использования радиочастотного ресурса, и вообще, от какой-либо финансовой оценки эффективности использованного ими ресурса. То есть, государство как

бы не тратит финансовый ресурс на развитие спектра радиочастот для специальных пользователей, но с другой стороны – не получает «арендную плату» за его использование общими пользователями.

В свою очередь, неэксклюзивные полосы частот 2400–2483,5 МГц и 5250–5350 МГц уже настолько освоены, что во многих регионах одна и та же полоса частот пролицензирована нескольким операторам на условиях обеспечения электромагнитной совместимости (принцип «первый пришёл, первый поставил»). Абонент имеет возможность получить телекоммуникационную услугу практически на всей территории региона, где есть зона обслуживания базовых станций одного из операторов, который получил лицензию.

Необходимо отметить, что субъект хозяйствования становится реальным оператором телекоммуникаций только после того как он: получил лицензию на право пользования радиочастотами; построил собственную инфраструктуру телекоммуникационной сети; начал предоставлять телекоммуникационные услуги с помощью собственной телекоммуникационной сети. При этом на каждом из определённых уровней государство осуществляет проверки или контроль операторов (претендентов) для контроля достижения целей государственного регулирования рыночных отношений. Но цели этих проверок не оправданы, поскольку отсутствует основной объект проверки – то, каким образом оператор предоставляет телекоммуникационные услуги с использованием предоставленного ему на правах использования, радиочастотного спектра [1].

Таким образом, радиочастотный ресурс необходимо оценивать как комплексное понятие, которое включает не только «взятие в аренду» субъектом хозяйствования части радиочастотного спектра, но и последующее построение этим субъектом собственной инфраструктуры телекоммуникационной сети, которая способна обеспечить предоставление тех телекоммуникационных услуг, под которые выделялись полосы частот, всей территории региона или на их части, в соответствии с согласованными лицензионными условиями. С другой стороны, реальные операторы нуждаются в оперативном принятии решения по развитию технологии своей инфраструктуры телекоммуникационных услуг и в первую очередь исходя конкуренции, хозяйственных и экономических реалий предоставления услуг, стоимости оборудования и др. [2, 3]. Но принятие новых законченных версий телекоммуникационных стандартов растянуто по времени, а версии пробных стандартов дорабатываются с учётом эксплуатации как пилотных проектов сети связи нового поколения/уровня услуг, так и при эксплуатации коммерческих сетей. Ориентирование на закон-

ченный и апробированный стандарт в Украине фактически «отодвигает» его внедрение, по крайней мере, на два-три года. Кроме того, опыт мировой телекоммуникационной отрасли подтверждает технологическую необходимость создания сетей, в которых технологии разных поколений используются одновременно.

Возможности осмыслить введения рыночные отношения в управлении спектром (ресурсом) и передачи прав на использование радиочастотного спектра как государственного ресурса, целесообразно сравнить с арендой государственной недвижимости (табл. 1).

Таблица 1

Сравнение права на использование радиочастотного спектра с арендой недвижимости

Показатель	Право на использования радиочастотного спектра	Аренда недвижимости
Объект	Часть полосы частот в отдельном регионе Украины	Часть площадей недвижимости
Условие	Выполнение лицензионных условий	Выполнение договора
Целевое назначение объекта	Определяется в Плате использования радиочастотного ресурса Украины	Определяется в условиях конкурса и в договоре аренды
Возможность целевого пере-назначения объекта	Получение новой лицензии (досрочное внедрение новой радиотехнологии)	При условии переоформление договора аренды
Плата за получение права	Фиксированная плата за выдачу лицензии или установленная по результатам конкурса (теднера)	Нет, договор заключается на безоплатной основе
Плата за объект	Ежемесячны сбор	Арендная плата
Дополнительная плата за поддержание объекта	В зависимости от количества РЭС, которые введены в эксплуатацию – радиочастотный мониторинг	В зависимости от арендуемой площади – коммунальные платежи, обслуживание и др.
Субаренда объекта	Нет	Да, если предусмотрено договором
Порядок продления	Право на продление срока действия лицензии	Первоочередное право на продление договора

Таким образом, целью введения нейтральности технологий должно стать максимальное избавление от недостатков действующей системы регулирования в современных реалиях развития отрасли теле-

коммуникации для максимального достижения в Украине цели, установленного законом о телекоммуникациях. Основными направлениями усовершенствования государственного регулирования рыночных отношений может стать:

1) ориентирование на телекоммуникационные услуги, а не на стандарты, при помощи которых услуги предоставляются, или спектр частот;

2) максимальное ориентирование на рыночные механизмы и ограниченное регулирование рыночных отношений в сфере телекоммуникаций со стороны государства только необходимыми механизмами для достижения цели – создание механизма экономической саморегуляции, где государство предлагает оператору самому оценить экономическую и технологическую перспективу для использования определённых полос частот;

3) создание переходного периода от действующей системы регулирования к перспективной, с учётом того, что большинство полос частот уже пролицензированны на достаточно большой срок;

4) оценка справедливого конкурентного рынка именно на действующем товарном рынке телекоммуникационных услуг, а не исходя из наличия права на использование спектра радиочастот.

Выводы. Государство обязано создать условия для развития сервисов в сети (особенно вне юрисдикции Украины) и тренда для справедливого перераспределения прибыли между операторами и провайдерами сервисов.

Литература

1. Тихвинский В. О. Сети подвижной связи третьего поколения; экономические и технические аспекты развития / В. О. Тихвинский. – М. : Радио и связь, 2002. – 312 с.

2. Рынок телекоммуникационных услуг Украины – наступление Internet на фиксированную связь / Ukrainian Credit Rating Agency.

3. Технологическая нейтральность и рефарминг – самый быстрый путь внедрения современных технологий широкополосного доступа [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nkrzi.gov.ua>

APPLIED MODELING SOLUTIONS OF BUSINESS PROCESSES OF ENTERPRISES

*Dovbnya K. M., Sichko T. V. Vasyl' Stus Donetsk National University, Vinnytsya,
E-mail: kmd.ukr@gmail.com, t.sichko@donnu.edu.ua*

The modern market environment requires from the domestic enterprises continuous improvement of management systems, information sys-

tems and technologies of their support. Enough attention is paid by domestic researchers of process management, such as O.M. Tomashevsky, O.V. Vinogradova, O.A. Belovodska, L.O. Denysenko, O.I. Duma, L.I. Chornobay, L.G. Shemaev and others, to modeling business processes through different notations and redesigning existing business processes, but the question of combining different modeling methods and a process approach to analyzing the activity of the enterprise requires constant research and development.

It is suggested to consider visualization of business processes of the enterprise with the help of a such tool as MS Visio 2016, since modeling of business processes is essentially their formalized graphic description. MS Visio 2016 allows to solve a wide range of tasks in the field of information technology, architecture, workflow diagrams and project schedules.

Business process modeling is understood as the process (usually graphical) mapping of an enterprise. That is, a business process model is a collection of graphic symbols, their properties, attributes, and relationships between them, which adequately describes the properties of the simulated process. MS Visio tools allow to visualize business processes, so you can effectively analyze bottlenecks and optimize the overall structure of a business, organization or individual business process.

At each enterprise, many business processes are implemented simultaneously: supply, production, marketing, marketing, etc. An interconnected system of business processes depicts the entire complex of tasks and functions of structural units, the fulfillment of which must be ensured in the course of the enterprise. Optimization of business processes is one of the main, strategically important tasks of the enterprise, which determines all its further effective activity.

Before starting the optimization work, the existing business processes are described, that is, their models are created. The scope of the models can be different: either a single dedicated business process or a group of interconnected business processes. Certainly, the more processes are described in the model, the better and better you can evaluate their optimality. Business process modeling is usually done and used by business analysts and managers who seek to improve process efficiency and quality. It is suggested to consider modeling of enterprise activity using flowcharts with a help of MS Visio 2016 – a graphical editor that is ideal for charting because it contains template sets, has a powerful interface for engineering, management, system design, security planning, application development, etc. [2].

The main idea of MS Visio is the ability to effectively utilize ready-made professional experiences, which are presented in a builtin collection of libraries, in which the entire arsenal of elements is grouped by thematic categories and grouped into stencils. Therefore, the task of creating a model is to select the desired stencil and move the desired figure.

It is suggested to consider business process modeling on the example of industrial enterprise. In the first stage, a conceptual model is developed that describes the consolidated business processes (megaprocesses) that provide an understanding of the common links between all the business processes of the enterprise and their participants. For more detailed analysis and research of the enterprise activity, decomposition diagrams are constructed [3]. For an industrial enterprise, such a decomposition can be regarded as managing individual business processes, namely: supply management, procurement management, life management, personnel management, production management, sales management, marketing and planning management. These processes, in turn, can be decomposed into smaller ones and studied in more detail, thus implementing a hierarchical approach to analyzing and modeling business processes.

In order to be able to quantify the business process model for MS Visio 2016 figures, additional information can be specified as compared to what is shown in the drawing, ie predefined user data (often called user-defined properties) [2]. These may include, for example, the cost and duration of the robotic stages and their executors; spatial data and information about the purpose and cost of objects on office plans; organizational charts can store addresses, phones, and other employee information. Additional figure properties can be displayed on screen, used in calculations, or transferred to other applications using export mechanisms or reporting mechanisms.

For a workflow chart to be constructed, you can generate a report listing the works, their timing, and those responsible for them – and pass it, for example, to Excel for further performance monitoring. The ability to specify custom properties of figures radically differentiates MS Visio from many other programs or add-ons for data visualization. Due to it, MS Visio is not just a graphic editor, but has certain features of the database. In addition, the presence of custom properties in graphical objects, allows you to control the behavior of these objects in the figure.

Therefore, the visual representation tool – Microsoft Visio 2016, which is the optimal choice for easy to learn and at the same time functional tool. Graphic visualization provides the most opportunities for developing a network of interconnected business processes. Graphic objects with a set of rules for their use are tools of description of schematic-structural models of business processes. With Visio Editor, you can create diagrams and models using different methodologies.

References

1. ISO 9000–2001. Quality Management Systems Fundamentals and Vocabulary. Kyiv: State Statistics Committee of Ukraine, 2001. Print.

2. Dyachkova O. V. Modern information technologies in the economy / O. V. Dyachkova, S. B. Danylevych // Visualization of Business Processes by MS Visio: Teaching. Manua. 1. – Kharkiv : View of the National Aviation Administration, 2013. Print.

3. Sichko T. V. “Techniques of business process modelling of enterprise via system analysis” / T. V. Sichko // Galician Economic Herald. – 2 (2016): 190–201. Print.

ІНТЕГРАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА ОНЛАЙН-ТЕХНОЛОГІЙ У МАЛІЙ І СЕРЕДНІЙ БІЗНЕС

Шаманський В. В.¹, Драч І. В.²

*^{1,2}Хмельницький національний університет, вул. Інститутська, 11
E-mail: ¹mrprizrak.vs@gmail.com, ²cogitare410@gmail.com*

Інформаційна система, як система управління, тісно пов’язана із системами збереження та видачі інформації, із системами, що забезпечують обмін інформацією в процесі управління. Вона охоплює сукупність засобів та методів, що дають змогу користувачу збирати, зберігати, передавати і обробляти відібрану інформацію. Інформаційні системи існують з моменту появи суспільства, оскільки на кожній стадії його розвитку була потреба в управлінні. Місією інформаційної системи є виробництво необхідної для організації інформації, потрібної для ефективного управління всіма її ресурсами, створення інформаційного та технічного середовища для управління її діяльністю. Модернізація сучасного суспільства сприяла переходу підприємств на інформаційні технології [1].

На сьогодні поняття інформаційна система – це сукупність факторів, які дозволяють ефективно керувати своїм підприємством [2].

Мета статті – розробити практичні рекомендації щодо необхідності запровадження інформаційної системи у підприємстві «Avtobita».

Структура інформаційної системи поділяється на чотири складові [3]: засоби фіксації і збору інформації; засоби передачі відповідних даних та повідомлень; засоби збереження інформації; засоби аналізу та обробки інформації.

Виділяють такі класифікації інформаційних систем [4]:

- за ступенем автоматизації (ручні, автоматизовані, автоматичні);
- за сферою призначення (економічні, медичні, географічні, навчальні і т.д.);
- за місцем діяльності;
- за функціональним призначенням.

Інформаційна система – це комунікаційна система, що забезпечує обробку, пересилання, збір та пошук інформації. Інформаційна система, зазвичай, створюється для певного підприємства чи організації. Проте, в структурі різних підприємств є багато спільного.

Найефективнішим алгоритмом запровадження інформаційної системи у підприємстві «Avtobita» є:

- розробка концепції інформаційної системи – проводиться обстеження об'єкта, вивчаються форми вхідних та вихідних документів, методики розрахунків необхідних показників;

- розробка технічного завдання – формується технічне завдання, яке є підставою для розробки інформаційної системи і приймання її в експлуатацію, визначаються основні вимоги до самої системи та процесу її розробки;

- проектування – розробляється концепція інформаційної бази, формуються вимоги до структури інформаційних масивів, технічних засобів, вказуються характеристики програмного забезпечення, систем класифікації та кодування;

- реалізація – здійснюється розробка програмного забезпечення відповідно до проектної документації. Результатом цього етапу є готовий програмний продукт;

- впровадження в експлуатацію (тестування і налагодження) – дослідна експлуатація (тестування) дозволяє виявити недоліки, які можуть проявитись при експлуатації системи, проводиться підготовка персоналу до роботи в інформаційній системі, навчання персоналу здійснюється або силами розробника, або за допомогою спеціальних курсів, підготовлюється робоча документація, проходять приймальні випробування, і система здається в експлуатацію замовнику;

- супровід – у цей період здійснюється сервісне обслуговування системи, усуваються недоліки, які можуть бути виявлені при експлуатації, і завершуються роботи по даному проекту;

Отже, в умовах сучасних інформаційних технологій найефективнішим напрямом застосування обчислювальної техніки є створення і впровадження інформаційних систем нового покоління, які зорієнтовані на управлінський персонал, обчислювальні мережі.

Впровадження інформаційних систем і технологій є обов'язковою умовою діяльності сучасного підприємства, що сприятиме прийняттю обґрунтованих стратегічних управлінських рішень, спрямованих на зростання конкурентоспроможності і посилення економічної безпеки підприємства. Подальший розвиток ринку інформаційних структур, з урахуванням впровадження автоматизованих систем, дозволить не тільки забезпечити ефективне розширення діяльності підприємств, а й стане запорукою успішного розвитку національної економіки.

Література

1. Антонюк В. А. Інформаційні системи і технології у фінансах : навч.-метод. посіб. для самост. вивч. дисц. / В. А. Антонюк, М. С. Курков. – Київ : КНЕУ, 2005. – 140 с.
2. Грицунов О. В. Інформаційні системи та технології : навч. посіб. для студентів за напрямом підготовки «Транспортнітехнології» / О. В. Грицунов. – Харків : ХНАМГ, 2010. – 222 с.
3. Гудзовата О. О. Автоматизовані системи управління готелями / О. О. Гудзовата // Торгівля, комерція, підприємництво. – 2013. – Вип. 15. – С. 94–98.
4. Мельниченко С. В. Інформаційні технології в туризмі: теорія, методологія, практика : монографія / С. В. Мельниченко. – Київ : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2008. – 493 с.

РЕГІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Алмашій В. В.

*Мукачівська міська рада, Закарпатська обл.,
пл. Олександра Духновича, 2, e-mail:v.almashij@gmail.com*

Одним з основних завдань реформування національної економіки України є активізація інвестиційної діяльності та формування її нового організаційно-правового економічного механізму, що має відповідати вимогам подолання кризи й оздоровлення економіки, лібералізації умов роботи підприємств в умовах ринку. Інвестиційна діяльність – важливий напрям у сфері транскордонного співробітництва Закарпаття, краєм, який межує з чотирма країнами ЄС: Польщею, Словаччиною, Угорщиною, Румунією. Спроможність регіону залучати зовнішні інвестиції визначається багатьма чинниками, серед яких бізнес-клімат у краї та його інвестиційний імідж, наявність стратегії маркетингу та промоції, продумана інвестиційна політика органів влади, яка викладена в «Програмі формування позитивного міжнародного інвестиційного іміджу та залучення іноземних інвестицій у Закарпатську область на 2016–2020 роки» [1].

Сформований привабливий для інвестора імідж області – це не лише поширення та сприйняття позитивної інформації про регіон, але також і матеріально реалізовані проекти (реалізована місцева інфраструктура, успішні бізнес-проекти тощо). Аналізуючи економічний по-

тенціал регіону, необхідно звернути увагу на особливості розвитку інвестиційної діяльності Закарпаття: історичний спадок області є надто незалежним від історичного розвитку України в цілому. Приналежність регіону до багатьох державних формувань, зокрема в недалекому минулому, приналежність до Чехословацької Республіки, держави з хорошими демократичними традиціями та ринковою економікою. Тому навіть на рівні організації праці, на рівні традицій і менталітету мешканців краю, ринкові відносини є зрозумілим поняттям. Крім цього, не останнім аргументом на користь області є розгалужена транспортна інфраструктура та значний досвід міжнародного співробітництва; область вже сьогодні має особливий досвід роботи з іноземними інвесторами. Це багато в чому пояснюється активізацією інвестиційної діяльності після прийняття Законів України «Про спеціальний режим інвестиційної діяльності у Закарпатській області» [2] та Про спеціальну економічну зону «Закарпаття» [3], які, поряд із іншими загальнонаціональними законодавчими актами, у свій час створили сприятливий клімат для роботи іноземного капіталу в регіоні. Прийняття цих законів зумовлено необхідністю підтримки та стимулювання економічного розвитку депресивної і дотаційної території, якою є Закарпатська область.

Важливою складовою державного регулювання інвестиційної діяльності є регіональний рівень управління. Відсутність у минулому власної регіональної політики призвела до виникнення значних диспропорцій у територіальній структурі економіки, неефективного використання переваг територіального поділу праці, природно-ресурсного та виробничого потенціалу, надмірного забруднення навколишнього природного середовища у багатьох регіонах, в тому числі на Закарпатті. Для вирішення розглянутих проблем інвестиційного розвитку органами влади Закарпатської обл. зосереджена увага на таких напрямках: стимулювання залучення інвестицій у ключові сектори економіки Закарпаття, які визначають стратегічні пріоритети розвитку; підтримка малого та середнього бізнесу; вдосконалення механізмів трансформації заощаджень в інвестиції, стимулювання на цій основі, насамперед, інвестиційної діяльності в реальному секторі економіки; розвиток конкурентного середовища в інвестиційній сфері, підвищення ефективності капітального будівництва; посилення державного контролю за інвестиційною діяльністю; моніторинг виконання зобов'язань інвесторами; вдосконалення системи ціноутворення; забезпечення вітчизняних товаровиробників сучасною технікою та устаткуванням за рахунок розвитку лізингу та системи пільгового кредитування для придбання техніки; вдосконалення фінансово-кредитних механізмів в інвестиційній сфері; активізація процесу формування досконалої законодавчої бази інвестиційної діяльності.

Вибір об'єктів для інвестування проводиться за критерієм найбільшої ефективності. Державними органами управління економікою області виокремлено пріоритетні напрями інвестування. Причому за кожним об'єктом за рахунок виділених вкладень вирішується весь комплекс сучасних проблем виробництва: економічних (виробництво конкурентоздатної та високоефективної продукції); екологічних (які гарантують екологічно чисті середовища, викиди і шкідливих інгредієнтів у мінімальних гранично допустимих концентраціях); технологічних (застосування високих безвідходних та екологічно чистих технологій, які гарантують випуск високоякісної продукції нового покоління). При цьому стратегічні напрями розвитку інвестиційної діяльності повинні забезпечити створення сприятливого інвестиційного клімату в області для іноземних інвесторів. Крім того, збільшення інвестиційних ресурсів залежить від ефективного використання державних інвестицій, активізації довгострокового кредитування реального сектора економіки. Робота органів державної влади направлена на сприяння залученню інвесторів для модернізації об'єктів інфраструктури, а використання інвестицій у науково-технічній та інноваційній сферах – створенню нових робочих місць.

Основними цілями залучення іноземних інвестицій у різні сфери економіки області є: розвиток ресурсозберігаючих, наукомістких та екологічно чистих технологій; сприяння досягненню сучасного технічного рівня розвитку на основі нових технологій; структурна перебудова промислового комплексу, сприяння розвитку приватного сектора; створення виробництв із використанням місцевих природних ресурсів; подолання залежності економіки області від імпорту; збільшення обсягів експортного потенціалу Закарпаття. Досягти цього стало можливим за умови розробки та реалізації концептуальних напрямів залучення іноземного капіталу. При цьому, важливим є зацікавлення зарубіжних партнерів, знаходження балансу взаємних інтересів у здійсненні реалізації проектів, які економічно вигідні вітчизняним та іноземним інвесторам. Слід відмітити, що залучення іноземних інвестицій повинно спиратися на органічне поєднання іноземного капіталу з національними ресурсами, обґрунтування та селекцію сфер інвестування, експертну оцінку щорічної потреби в іноземних інвестиціях, визначення потенційної місткості ринкового середовища для іноземних інвесторів. Проте сьогодні іноземний капітал неістотно впливає на ефективність функціонування економіки Закарпаття, його структурну перебудову, впровадження прогресивних технологій і технічне оновлення виробництва. Необхідно знайти економічний механізм, який дозволить збалансувати норму прибутку, рівень ризику, стимули та гарантії для залучення іноземних інвестицій у процес приватизації та

розвитку експортного потенціалу, забезпечить бажаний кінцевий результат інвестування, тобто помітний внесок у розвиток економіки регіону, підвищення ефективності її функціонування, впровадження сучасних технологій і методів управління.

На нашу думку, керівництву краю необхідно невідкладно вжити заходів для формування позитивного інвестиційного іміджу області та її виходу до групи регіонів-лідерів за інвестиційними показниками. Для формування позитивного інвестиційного іміджу регіону, відновлення довіри інвесторів, досягнення позитивних тенденцій в інвестиційній діяльності, виведення області на лідируючі позиції за основними інвестиційними показниками серед інших регіонів України та суміжних країн ЄС необхідно здійснити зміни у законодавчому полі щодо стимулювання припливу інвестицій та інвестиційної діяльності, гарантування стабільності умов діяльності та захисту прав інвесторів, а також докорінні зміни в управлінні процесами залучення інвестицій.

Література

1. Про програму формування позитивного міжнародного інвестиційного іміджу та залучення іноземних інвестицій у Закарпатську область на 2016–2020 роки [Електронний ресурс] : рішення другої сесії Закарпатської обласної ради VII скликання від 22.12.2015 р. за № 97. – Режим доступу: www.zakarp.at-rada.gov.ua
2. Про спеціальний режим інвестиційної діяльності у Закарпатській області : закон України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.zakon.rada.gov.ua
3. Про спеціальну економічну зону «Закарпаття» [Електронний ресурс] : закон України. – Режим доступу: www.zakon.rada.gov.ua

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ІНСТРУМЕНТАРІЮ МАРКЕТИНГОВИХ КОМУНІКАЦІЙ В БУДІВНИЦТВІ

*Демидова О. О., Нікогосян Н. І., Шатрова І. А., Туток В. В.
Київський національний університет будівництва та архітектури
E-mail: demelenn@gmail.com; nikonora27@ukr.net;
inna.shatrova@gmail.com; victoriatytok@gmail.com*

Будівельна галузь є однією з важливіших сфер підприємницької діяльності, вона забезпечує роботою велику частину населення, підтримує соціальну стабільність. Обсяги і рівень капітального будівництва значною мірою впливають на подальший розвиток всіх галузей матеріального виробництва, на забезпечення зростання економічного потенціалу і національного доходу країни. Наявність досить відчутних соціальних наслідків розвитку будівельного виробництва зумовлює збільшення державного втручання в діяльність суб'єктів будівельної галузі та інтенсифікацію громадського регулювання.

Будь-яке будівельне підприємство діє в рамках складного багатоскладового зовнішнього середовища, до якого входять конкуренти, партнери, інвестори, цільові аудиторії, ЗМІ, державні та громадські органи і т.д. Сили та суб'єкти цього середовища здійснюють вплив на підприємство та накладають певні обмеження на його функціонування. До чинників, що обмежують виробничу діяльність будівельних підприємств можна віднести: платоспроможність замовників; високий рівень податків; нестачу замовлень на підрядні роботи; високу вартість матеріалів; конкуренцію з боку інших будівельних фірм; високий відсоток за кредит; нестачу та зношеність обладнання; нестачу кваліфікованої робочої сили; погодні умови. Все це обумовлює необхідність застосування дієвих маркетингових комунікацій для налагодження більш тісних зв'язків із суб'єктами зовнішнього та внутрішнього середовища і просування будівельної продукції на цільові сегменти. Безперебійне функціонування та розвиток підприємства неможливий без ефективних маркетингових комунікацій, які поширюють інформацію про будівельний продукт фірми, підвищують лояльність споживачів, збільшують обсяги продаж, створюють позитивний імідж компанії.

Аналіз наукової літератури свідчить про те, що на сьогодні не існує єдиного загальноприйнятого трактування сутності маркетингових комунікацій. Серед багатьох визначень зарубіжних і вітчизняних вчених, на наш погляд, заслуговує на увагу запропоноване Г.Л. Багієвим: маркетингові комунікації – це процес взаємодії суб'єктів маркетингової системи з приводу узгодження та прийняття тактичних і стратегічних рішень у маркетинговій діяльності.

На рівні підприємств маркетингові комунікації включають потоки інформації, психологічний вплив, спрямовані як всередину організації (працівники і акціонери), так і зовні (клієнти, маркетингові посередники, інші компанії, державні організації, експерти в даній конкретній сфері і т.п.). Традиційно виділяють шість основних інструментів маркетингових комунікацій: реклама, персональний продаж, стимулювання збуту, пропаганда, паблік релейшнз, директ-маркетинг. Кожен з них має свої особливості, але усі вони повинні доповнювати один одного, координуватись в рамках загальної концепції. Вибір того чи іншого інструменту маркетингових комунікацій та визначення найбільш вдалого їх поєднання для створення довготривалих відносин на ринку та досягнення ефективного впливу на споживача є одним з складніших завдань маркетингової служби підприємства. Від її правильного вирішення залежить загальна сума витрат підприємства на створення комунікацій та інші фактори.

Маркетингові комунікації знаходяться під впливом широкої сукупності факторів. Один з цих факторів – це галузева приналежність учасників процесу комунікації. Будівельній галузі притаманний цілий ряд особливостей, які значно впливають на маркетингову діяльність і маркетингові комунікації в тому числі. Тільки з урахуванням особливостей будівельного ринку можна обрати найдієвіші інструменти маркетингових комунікацій та ефективно застосовувати їх.

В ринкових умовах будівельній галузі властиво декілька об'єктивних закономірностей: стійкість споживацького попиту на будівельну продукцію, як похідну від існування стійкого попиту на об'єкти нерухомості; можливість зростання з часом вартості будівельних об'єктів, що спостерігається навіть в умовах перевиробництва завершеної будівельної продукції; можливість збільшення вартісної оцінки будівельного об'єкта навіть при відсутності виробничого впливу (наприклад, об'єктів незавершеного будівництва); в багатьох випадках асиметрія уявлень про характеристики будівельного продукту з боку споживачів і виробників. Виробник реалізовує на ринку цілісний об'єкт або комплекс, що відповідає інтересам інвесторів. Покупець споживає лише частину об'єкта – квартири, секції.

Будівництво, як комплексний механізм, характеризується складністю і різноманіттям комерційних відносин і зв'язків між його учасниками: інвесторами, замовниками-забудовниками, проектними організаціями, будівельно-монтажними підприємствами, підприємствами будівельної індустрії, транспортними організаціями. Якщо при підприємному способі будівництва генпідрядник (будівельне підприємство, яке здійснює зведення, реконструкцію, капітальний ремонт будівель і споруд, монтаж обладнання) укладає договір з замовником і приймає на себе всю відповідальність за проведення робіт відповідної якості та у встановлені терміни, то в якості продукту виступають будівельні послуги генпідрядника. Але зараз звичний розподіл функцій (інвестор-замовник-забудовник-генпідрядник-субпідрядники) активно змінюється. Так, інвестор може бути і замовником-забудовником, або генпідрядник може поєднувати і функції інвестора і замовника-забудовника. Часто-густо будівельні підприємства крім безпосередньо будівельної діяльності займаються ще залученням інвестицій, підготовкою будівельних ділянок (юридичне оформлення, провідка інженерних мереж і т.п.), подальшим обслуговуванням побудованих об'єктів. Дедалі частіше будівельні компанії самостійно виконують роботи на всіх етапах розвитку (функції проектувальника, інвестора, забудовника і ріелтора) і повністю реалізують власні будівельні об'єкти на різних сегментах ринку. Тому в будівельній галузі, на відміну від промисловості та сфери послуг, іноді складно визначити кінцевий продукт. Будівельні підприємства продають щось середнє між продуктом та послугою, продукт будівництва може змінюватись в складності, розмірах та розташуванні. Тут клієнти купують майбутні продукти, щось, чого ще навіть не існує (ще не побудовані об'єкти).

На цінність споживача будівельного продукту значно впливають наявність і стан інженерної та соціальної інфраструктури; стан прилеглих територій, ступень і характер їх освоєння та використання; поведінка інших споживачів, оскільки будівельний продукт характеризується колективним володінням та використанням, якщо це багатоквартирний будинок або житловий комплекс. Тому на ринку залишаються лише ті будівельні фірми, які займаються не тільки оптимізацією витрат на будівництво, а і комплексністю пропозиції та створенням житлового середовища.

Тривалий цикл використання будівельного продукту, складність оцінки його якісних характеристик споживачем, його висока капіталомісткість і, як наслідок, висока ризикованість угод в свідомості покупців, впливають на процес прийняття рішення про купівлю. Як правило, для нього притаманна значна тривалість етапів, високий ступень залученості покупців та високий ступінь раціональності рі-

шення, але з урахуванням й емоційних чинників (якщо мова йде про придбання некомерційної нерухомості). Все це свідчить, що вже на стадії проектування необхідно ставити завдання з активізації попиту та пошуку потенційних інвесторів серед можливих споживачів готової продукції, що потребує від будівельних компаній налагодження маркетингових комунікацій з споживачами на всіх етапах зведення будівельного об'єкта, практично постійного рекламного впливу на цільовий ринок для досягнення і підтримання обізнаності потенційних покупців.

Будівельні компанії переважно користуються збутовою рекламою і набагато менше – іміджевою. Але зазвичай людина при купівлі нерухомості здійснює свій вибір не стільки на основі товарної реклами, а скільки виходячи з того, що він знає про будівельні компанії, він обирає ту, яка йому відома, перевірена часом. Споживач почав набагато ретельніше обирати забудовника, оцінюються не тільки важливі характеристики товару, ціна квадратного метра або тривалість розстрочки, а і репутація компанії. Специфіка будівельної галузі вимагає вибіркового, витриманого, ненав'язливого, ділового характеру рекламної діяльності, що декларує позитивну репутацію, досвід і можливість підприємства.

Для формування позитивного іміджу будівельні компанії головним чином використовують паблік релейшенз. Для підвищення обсягів продаж – стимулювання збуту і персональний продаж. Заходи стимулювання, як правило, застосовуються як додаткові до рекламних комунікацій і персональних продаж.

Широке розповсюдження в будівництві прямих замовлень споживачів і, як наслідок, слабкий вплив на ринок будівельної продукції комерційних посередників, а також система розрахунків за виконані будівельні роботи призвели до домінуючої ролі такого інструменту комунікації як персональний продаж. Застосовують в практиці будівельних підприємств і так звані синтетичні інструменти комунікацій (виставки, ярмарки, семінари, конференції, брендінг).

У сучасному інформаційному світі грамотні керівники для впізнаності своєї компанії і отримання комерційної вигоди прагнуть реалізувати можливості Інтернету, як високоєфективного комунікаційного інструменту. Будівельні компанії, які активно використовують Інтернет в своїй діяльності, отримують незаперечні конкурентні переваги.

В умовах сьогодення стають популярними інтегровані маркетингові комунікації, які охоплюють весь комплекс маркетингових комунікацій, що перебувають у постійній взаємодії складових, останніх з підприємством, і підприємства з його середовищем, як зовнішнім так і внутрішнім. Всі інструменти маркетингових комунікацій будівельного підприємства повинні застосовуватися в комплексі для посилення

своїх сильних сторін, загального комунікативного ефекту. Природно, з урахуванням специфіки будівельного ринку, яка помітно впливає на формування маркетингових комунікацій, і зокрема на вибір інструментів комунікації.

Література

1. Бернет Дж. Маркетинговые коммуникации. Интегрированный подход / Дж. Бернет, С. Мариати ; пер. с англ. – СПб. : Питер, 2001. – 864 с.
2. Маркетинг у будівництві: навчальний посібник / С. А. Ушацький та ін. – Київ : «Хай-ТекПрес», 2011. – 312 с.
3. Плотницька С. І. Маркетингові інструменти в розвитку малого та середнього бізнесу / С. І. Плотницька // Економічний простір : зб. наук. пр. – 2017. – № 124. – С. 165–173.
4. Россистер Дж. Реклама и продвижение товаров / Дж. Россистер ; пер. с англ. – 2-е изд. – СПб. : Питер, 2001. – 656 с.
5. Селезньова О. О. Генезис маркетингової діяльності будівельних підприємств розвинутих країн / О. О. Селезньова // Фінансовий простір. – 2015. – № 1 (17). – С. 250–254.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ ВИКОНАННЯ РОБІТ ВІД ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ УМОВ ЖИТЛОВОГО БУДІВНИЦТВА

Шатрова І. А., Демидова О. О.

КНУБА, e-mail: inna.shatrova@gmail.com, demelenn@gmail.com

Ефективність використання капітальних вкладень в значній мірі залежить від тривалості виконання робіт житлового будівництва. В той же час, як свідчить досвід [1, 2], визначення тривалості виконання будівельно-монтажних робіт, у більшості випадків, здійснюється із застосуванням детермінованих методів, що орієнтовані на використання установлених нормативів без урахування впливу випадкових факторів, обумовлених імовірнісним характером будівельного виробництва. Інші методики [3–6], що тим чи іншим чином при визначенні тривалості виконання будівельно-монтажних робіт ураховують імовірнісний характер будівельного виробництва, орієнтовані на організацію зведення об'єктів в умовах централізованого планування адміністративно-командної системи управління будівництвом. Ці ме-

тодики не можуть забезпечити визначення оптимальної тривалості будівельно-монтажних робіт з урахуванням організаційно-технологічних умов їх виконання і ринкових відносин.

В умовах ринкової економіки значний обсяг житлового будівництва здійснюється за рахунок коштів населення, що зменшує надійність своєчасного фінансування виконання обсягів робіт і обумовлює необхідність залучення банківських кредитів для забезпечення необхідних оборотних коштів. Це призводить до додаткових економічних втрат, що пов'язані з платою за користування банківським кредитом. Визначення характеристик процесу виконання будівельно-монтажних робіт з урахуванням імовірнісного характеру будівельного виробництва і дослідження впливу організаційно-технологічних умов на ефективність цього процесу може бути виконано із застосуванням математичного апарату теорії масового обслуговування.

При апроксимації процесу виконання будівельно-монтажних робіт системою масового обслуговування заявками є будівельно-монтажні роботи або укрупнені їх комплекси, а каналами обслуговування є бригади робітників (спеціалізовані або комплексні). Процес обслуговування полягає у виконанні цих робіт.

Обґрунтування різновиду системи масового обслуговування, що апроксимує процес виконання окремих будівельно-монтажних робіт, або їх укрупнених комплексів здійснюється на основі аналізу організаційно-технологічних умов виконання робіт відповідно до понять, прийнятих у теорії масового обслуговування. Аналізу підлягають:

- джерело заявок (програма будівельно-монтажних робіт);
- вхідний потік заявок (потік будівельно-монтажних робіт з готовим фронтом робіт для бригад робітників);
- кількість каналів обслуговування (бригад робітників) і взаємодопомога між ними;
- дисципліна завантаження (порядок розподілу бригад робітників між роботами);
- дисципліна черги (кількість будівельно-монтажних робіт, що плануються для виконання бригадами робітників);
- дисципліна обслуговування (організація виконання будівельно-монтажних робіт);
- потік обслуговування (розподіл тривалості виконання будівельно-монтажних робіт).

Аналіз організаційно-технологічних умов процесу виконання будівельно-монтажних робіт дозволив обґрунтувати різновид системи масового обслуговування, що його апроксимує, а саме:

- процес виконання будівельно-монтажних робіт при використанні спеціалізованих бригад може бути апроксимовано одноканаль-

ною або багатоканальною системою масового обслуговування без взаємодопомоги, з пуасонівським вхідним потоком заявок і експоненціальним або ерлангівським розподілом другого порядку (залежно від виду будівельно-монтажних робіт) потоком обслуговування;

– процес виконання будівельно-монтажних робіт при використанні комплексних бригад робітників може бути апроксимовано багатоканальною системою масового обслуговування з повною взаємодопомогою з пуасонівським вхідним потоком заявок і експоненціальним розподілом потоком обслуговування.

Встановлений на основі аналізу різновиду системи масового обслуговування, який апроксимує процес виконання будівельно-монтажних робіт, дозволяє обґрунтовано застосувати математичний апарат теорії масового обслуговування для визначення характеристик процесу виконання будівельно-монтажних робіт і здійснити дослідження впливу організаційно-технологічних умов на тривалість робіт.

Основними характеристиками процесу виконання будівельно-монтажних робіт відповідно до понять, прийнятих у теорії масового обслуговування, є:

– середня тривалість знаходження заявки у системі (середня тривалість виконання будівельно-монтажних робіт) \bar{t} ;

– середня тривалість знаходження заявки у черзі на обслуговування (середня тривалість фронту робіт) $\bar{t}_{i\pm}$;

– середня тривалість простою каналу обслуговування – час від моменту вивільнення каналу до його заняття черговою заявкою (середня тривалість простою бригад робітників) $\bar{t}_{i\emptyset}$.

Визначені характеристики $\bar{t}_{i\pm}$, $\bar{t}_{i\emptyset}$ і \bar{t} є основою для визначення втрат, пов'язані з простоем фронту робіт, простоем бригад робітників, платою за користування банківським кредитом і оптимізації коефіцієнта використання системи a . Коефіцієнт використання системи визначається як відношення середньої інтенсивності потоку заявок на обслуговування (середньої кількості будівельно-монтажних робіт з готовим фронтом робіт для бригад робітників за одиницю часу) – λ до можливої інтенсивності обслуговування (можливої кількості будівельно-монтажних робіт, що виконується бригадами робітників за одиницю часу) μ .

Відповідно до процесу виконання будівельно-монтажних робіт коефіцієнт використання системи може бути названо показником інтенсивності виконання будівельно-монтажних робіт. Оптимальному значенню показника інтенсивності виконання будівельно-монтажних ро-

біт a^{opt} відповідають мінімальні загальні втрати B , що пов'язані з простим фронту робіт, простим бригад робітників і платою за користування банківським кредитом. Оптимальне значення a^{opt} є основою для визначення оптимальної тривалості будівельно-монтажних робіт.

Дослідження, які проведено із застосуванням математичного апарату теорії масового обслуговування, свідчать, що значення показника інтенсивності виконання будівельно-монтажних робіт a залежить від організаційно-технологічних умов їх виконання.

Аналіз впливу організаційно-технологічних умов на виконання будівельно-монтажних робіт при зведенні житлових будинків на значення показника інтенсивності їх виконання дозволяє визначити рівень ефективності цього процесу при різних організаційно-технологічних умовах виконання робіт, вибрати оптимальний їх варіант і визначити оптимальну тривалість робіт. Це буде сприяти підвищенню ефективності використання капітальних вкладень і конкурентоспроможності будівельних організацій.

Література

1. Афанасьев В. А. Проектирование организации строительства, организации и производства работ / В. А. Афанасьев, А. В. Афанасьев. – Л. : ЛИСИ, 1988. – 99 с.
2. Скрипник Н. А. Поточность в жилищном строительстве : практикум / Н. А. Скрипник. – Київ : Выща школа, 1988. – 88 с.
3. Бушуев С. Д. Разработка алгоритмов управления строительством / С. Д. Бушуев, В. С. Михайлов. – Київ : Будівельник, 1980. – 136 с.
4. Спектор М. Д. Ориентация строительного производства на конечные цели (организационно-технологический аспект) / М. Д. Спектор. – М. : Стройиздат, 1989. – 140 с.
5. Шебек М. О. Оптимізація параметрів «час-вартість» стохастичної сітьової моделі / М. О. Шебек, Г. В. Горгураки // Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин. – Вип. 2. – Київ : КДТУБА, 1997. – С. 106–109.
6. Шкляр А. Ф. Надежность систем управления в строительстве / А. Ф. Шкляр. – Л. : Стройиздат, 1974. – 96 с.

СКЛАДАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО БАЛАНСУ ПРОЦЕСУ ПЕРЕМІШУВАННЯ ГРАВІТАЦІЙНИХ ЗМІШУВАЧІВ

Клименко М. О.¹, Безклубенко І. С.², Лесько В. І.³

¹⁻³Київський національний університет будівництва та архітектури
03680, м. Київ, Повітрофлотський проспект, 31

E-mail: ¹klymenko.2012@gmail.com, ²i.bezklubenko@gmail.com,
³vitlesu@ukr.net

Відомо, що енергетичний баланс складних систем, таких як бетонна суміш, прийнято розглядати [3, 1] за умов дискретної та континуальної моделі, а ідея визначення критеріїв подібності процесів перемішування бетонних сумішей ґрунтується на передумовах, що цей процес супроводжується одночасним протіканням процесів диспергування, масопереносу та фізико-хімічних перетворень. При цьому приймається [4], що геометричні характеристики барабана мають бути визначені за умови максимального підйому суміші внутрішніми змішувальними органами зі збільшеним коефіцієнтом циклічності. Проте такий підхід не враховує характеру взаємодії компонентів системи «барабан – оброблюване середовище». В роботах [3, 2] була зроблена спроба перенесення певних властивостей середовища на досліджувану модель за допомогою використання критеріїв Рейнольдса та Фруда. Проте, внутрішня енергія хаотичного руху частинок суміші генерується не тільки за рахунок дисипації середнього руху, а і за рахунок поперечних сил руху частинок вздовж барабана в межах виділеного об'єму. Окрім генерації в системі відбувається також і зменшення внутрішньої енергії за рахунок переходу в теплову енергію внаслідок непружного тертя компонентів бетонної суміші між собою. Енергія руху частки в зведеному об'ємі V розглядається як доданок кінетичної E_k і внутрішньої E_e енергій:

$$E_e = \frac{1}{2} \int_V \rho V^2 dV; \quad E_a = \frac{1}{2} \int_V \rho \bar{E} dV, \quad (1)$$

де \bar{E} – внутрішня енергія одиниці об'єму.

Баланс повної енергії складається із роботи зовнішніх і внутрішніх сил та енергії, підведеної до системи:

$$\frac{d(E_e + E_a)}{dt} = \int_V (FV + \rho gh + E_i + E_a) dV, \quad (2)$$

де F – сила, що діє в системі «частинка – цементне тісто»; E_i – енергія Магнуса; E_{di} – дисипативна складова енергії, яка в загальному випадку враховує також і ступінь диспергування при руйнуванні структурних елементів.

З урахуванням масових сил системи «поверхня барабана-оброблюване середовище», які є визначальними для оцінки параметрів робочого органу, загальний баланс енергії базується на рівняннях суцільного середовища, яке рухається під впливом поверхні барабана.

Рух суцільного середовища описується математичною моделлю:

$$\frac{d\mathbf{u}}{dt} = -\frac{1}{\rho} \nabla \sigma + \mathbf{f}, \quad (3)$$

де $\frac{d\mathbf{u}}{dt} = \frac{\partial \mathbf{u}}{\partial t} + (\mathbf{u} \nabla) \mathbf{u}$ – повна похідна у часі t ;

$\mathbf{u} = \{V_r, V_\varphi, V_z\}$ – вектор швидкості елементарного об'єму суміші; V_r, V_φ, V_z – радіальна, тангенціальна і осьова компоненти вектора швидкості потоку в напрямках r, φ та z ; ρ – густина суміші; ∇ – диференційний оператор Гамільтона; σ – тензор напружень; \vec{f} – вектор сили, віднесений до одиниці маси.

Приймаючи за головну фізичну суть явища ламінарний характер руху, кутову швидкість елементарного об'єму потоку можна записати у вигляді:

$$\omega_0 = \frac{1}{2R} \left(\frac{\partial}{\partial r} (rV_\varphi) - \frac{\partial V_r}{\partial \varphi} \right). \quad (4)$$

Зазвичай для опису руху в'язкого середовища, яким є бетонна суміш, модель (3) представляється системою диференційних рівнянь Нав'є-Стокса, рішення якої зводиться до визначення швидкості руху рідини та тиску. Оскільки ця процедура розв'язання рівнянь, в були досліджені зведені безрозмірні складові рівняння руху, визначені на основі класичної теорії розмірностей для двовимірної системи координат:

$$\begin{aligned} K_1 &= \frac{V_r}{R\omega}; & K_2 &= \frac{V_\varphi}{R\omega}; & K_3 &= \frac{r}{R}; \\ K_4 &= \frac{(p - p_0)}{\mu\omega}; & K_5 &= \frac{R\omega^2}{g}; & K_6 &= \frac{\rho\omega R}{\mu}, \end{aligned} \quad (5)$$

де r, φ – радіальна і кутова координати; V_r, V_φ – радіальна і кутова складові швидкості; ω – кутова швидкість; p, p_0 – тиск в суміші і атмосферний відповідно; μ – коефіцієнт в'язкості.

Отже, рівняння балансу повної енергії можна представити з позиції розгляду суцільного середовища зі складовими його напружено-деформованого стану:

$$dE = dE_k + dE_n + dE_{np}, \quad (6)$$

де dE_k, dE_n, dE_{np} – відповідно, кінетична, потенційна і пружна енергія деформування.

Розглядаючи енергію E_{np} в межах пружної деформації відповідно до залежності $\sigma = E\varepsilon$, де E – модуль пружності, а ε – відносна деформація, вираз для визначення енергії можна представити у вигляді [4]:

$$dE_{i\delta} = 0,5\sigma^2 \Delta V / E, \quad (7)$$

де ΔV – елементарний об'єм суміші.

Інші складові енергетичного балансу досліджуваної системи оцінюються шляхом визначення критеріїв подібності та їх параметрів.

Застосування критеріїв (5) розширює уявлення про процес утворення бетонної суміші, а аналіз їх складових вказує, що за узагальнений критерій можна прийняти співвідношення критерію K_6 (критерій Рейнольдса) та критерію K_5 (критерій Фруда) $K_{заг.} = \rho g R / \mu \omega$, який за фізичною сутністю визначає співвідношення масових сил і сил тертя.

Література

1. Интенсификация смешивания в гравитационном бетоносмесителе / А. А. Серебренников и др. // Строительные и дорожные машины. – 2000. – № 12. – С. 34–35.
2. Демущий В. П. Моделі некласичних середовищ / В. П. Демущий. – Харків : ХФТЦ, 1994. – 72 с.
3. Баловнев В. И. Моделирование процессов взаимодействия со средой рабочих органов дорожно-строительных машин : учеб. пособ. для вузов / В. И. Баловнев. – М. : Машиностроение, 1994. – 432 с.
4. Новиков А. А. Интенсивность смешивания бетонных смесей в барабанных смесителях непрерывного действия / А. А. Новиков // Строительные и дорожные машины. – 1978. – № 2. – С. 23–24.

Пленарне засідання

Прейгерман Л. М.
ФРАКТАЛЬНОСТЬ И ВСЕЛЕННАЯ 5

Секція медичних проблем

Сокол А. Ф.
О НЕКОТОРЫХ ВНЕШНИХ ФАКТОРАХ, ВЛИЯЮЩИХ НА
ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ: ЭФФЕКТ ПРАЙМИНГА 9

Сокол А. Ф.
ЭФФЕКТ ПРИВЯЗКИ: ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ И
ЗНАЧЕНИЕ В ОЦЕНКЕ СОБЫТИЙ И ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ 11

Дьомін А. В., Драч І. В.
НЕЧІТКЕ МОДЕЛЮВАННЯ У ПРОГНОСТИЧНІЙ МЕДИЦИНІ 14

Моїсєнко Є. В., Мадяр С.-А., Моїсєнко Т. Є.
НОВА ТЕХНОЛОГІЯ БІОРЕГУЛЯЦІЇ ДЛЯ КОРЕКЦІЇ ПОРУШЕНЬ
ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНОГО СТАТУСУ ЛЮДИНИ 17

Boichenko S. V., Kosheva L. O., Kuzovik V. D., Ivanets O. B.
METHODODOLOGICAL ASPECTS OF EVALUATING A
HOMEOSTASIS OF A BIOLOGICAL OBJECT 19

Дудко А. Г., Шайко-Шайковський А. Г.
ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ НАКОСТНОГО
ОСТЕОСИНТЕЗА 23

Верьовкін Л. Л., Посунько О. П.
МІКРОЕЛЕКТРОННА ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА
ДІАГНОСТИКИ СТАНУ ОКОРУХОВОГО АПАРАТУ ЗОРОВОГО
АНАЛІЗАТОРА 26

Секція проблем міцності та матеріалознавства

Korei V. B., Korei B. V.
HARMONIC AXIAL LOADING ANALYSIS OF THE TUBING
THREADED CONNECTION 29

Ukolov A., Popova T.

THE COMPUTER MODEL OF THE INFLUENCE OF SUPERHYDROPHOBICITY ON THE BIOFOULING RATE OF SURFACE IN REAL SEA CONDITIONS 38

Гречанюк Н. И., Гречанюк В. Г., Витовецкая Т. В.
КОРРОЗИОННАЯ СТОЙКОСТЬ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ CU-AL, ПОЛУЧЕННЫХ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВЫМ МЕТОДОМ 42

Гречанюк И. Н.
ПОЛУЧЕНИЕ ВЫСОКОЧИСТЫХ МОЛИБДЕНА И ВОЛЬФРАМА МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОЙ ПЛАВКИ 45

Кравчук О. А., Синюк О. М., Кравчук А. Ю.
ДО ПИТАННЯ ПРО ВИЗНАЧЕННЯ В'ЯЗКОПРУЖНОЇ ДЕФОРМАЦІЇ ПОЛІМЕРНОГО МАТЕРІАЛУ 49

Левінзон Д. І., Хрипко О. С.
ВИКОРИСТАННЯ НАНОРОЗМІРНОГО ПОРУВАТОГО КРЕМНІЮ ДЛЯ ФОТОПЕРЕТВОРЮВАЧІВ 51

Коломеец А. Г., Хрипко С. Л.
ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ФАЗОВЫХ ПЕРЕХОДОВ В НИТРАТАХ ДВУХВАЛЕНТНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ 54

Svitanko N. V., Khrypko S. L.
SOLAR ELEMENTS ON LOW-DIMENSIONAL STRUCRURE AND THIN LEADING OF OXIDE WITH LOW SURFACE RESISTANCE 56

Секція проблем нанотехнологій

Kostyuk G. I., Voliak E. A., Torosyan G. D.
SCIENTIFIC FOUNDATIONS FOR THE CREATION OF HIGHLY ENTROPIC NANOCOATINGS FOR CUTTING TOOLS T12A 60

Kostyuk G. I., Popov V. V., Bryika O. O.
STUDY OF ENERGY IONS, THEIR VARIETIES AND CHARGE ON TEMPERATURE, RATE OF TEMPERATURE RISE, THERMAL STRESSES FOR NANOSTRUCTURES ON STEEL MATERIALS 63

Kostyuk G. I., Popov V. V., Melkoziyova O. M.
SCIENTIFIC FOUNDATIONS FOR THE CREATION OF HIGHLY ENTROPIC NANOCOATINGS 66

Kostyuk G. I., Popov V. V., Evseenkova A. V.

COMPUTER MODELING OF THE OBTAINING NANOSTRUCTURES
PROCESS UNDER THE ACTION OF LASER RADIATION ON STEEL 69

Kostyuk G. I., Matveev A. V.
PREDICTION OF THE MICROHARDNESS CHARACTERISTICS 72

Kostyuk G. I., Nechyporuk M. V., Semenenko O. D.
THE REMOVABLE MATERIAL VOLUME FOR THE DURABILITY
PERIOD, CUTTING TOOLS DURABILITY AND PROCESSING
PRODUCTIVITY DEPENDING ON THE GRAIN SIZE OF THE
COATING OR CUTTING TOOL BASE MATERIAL 75

Секція проблем освіти

Волотовська Т. П.
СУЧАСНА ОСВІТА В УКРАЇНІ: ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ 79

Zavalniuk O., Zavalniuk I., Nesterenko V.
CADETS' SCIENTIFIC RESEARCH WORK IN THE PROCESS OF
PROFESSIONAL TRAINING 83

Баліна О. І., Безклубенко І. С., Гетун Г. В., Буценко Ю. П.
ВИБІР СТРАТЕГІЇ ВИКЛАДАННЯ КУРСУ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ
В ТЕХНІЧНОМУ ЗВО 86

Карташова Л. А., Калусенко В. В.
ПРОБЛЕМИ ФІНАНСОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ
ОСВІТИ 88

Калініна Л. М., Лапінський В. В., Топузов М. О.
ОПОРНІ ЗАКЛАДИ ОСВІТИ ЯК ЦЕНТРИ
ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ – НЕОБХІДНІСТЬ
ДОСЛІДЖЕННЯ ТА МОДЕЛЮВАННЯ 90

Попова Т. Н., Прудкий А. С.
ФОРМИ РЕФЛЕКСИВНОЇ ДЕЯТЕЛЬНОСТІ УЧАЩИХСЯ ПОСЛЕ
ЕКСПУРСІЇ ПО ФІЗИКЕ УЧЕБНО-ПРОФОРІЕНТАЦІОННОЇ
НАПРАВЛЕННОСТІ 93

Опачко М. В.
ДИДАКТИЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ ЯК СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ
РОЗВИТКОМ ОСОБИСТОСТІ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ 96

Позднякова Л. Є.
СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ У МЕТОДИЦІ ВИКЛАДАННЯ
УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ ЯК ІНОЗЕМНОЇ 100

Лернер Л.

УЛЬПАНЫ ИЗРАИЛЯ КАК ОБРАЗЕЦ ГУМАННОЙ ИНТЕГРАЦИИ ПОЖИЛЫХ РЕПАТРИАНТОВ	103
Заборовская С. В. К ВОПРОСУ ОБ ИННОВАЦИЯХ В ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННЫМ ЯЗЫКАМ	106
Verzhanskaya O. N., Laguta T. N. IMPLEMENTATION DESIGN TECHNOLOGIES LANGUAGE LEARNING	109
Zembytska M. THE APPROACHES TO PRONUNCIATION SKILLS DEVELOPMENT IN L2 INSTRUCTION	111
Завалко К. НАВЧАННЯ ТА РОЗВИТОК УЧНЯ В МУЗИЧНІЙ ОСВІТІ	114
Костіна Л. М., Ковбун С. В. ОРГАНІЗАЦІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ МАЙБУТЬОГО УЧИТЕЛЯ МУЗИКИ	117
Костіна Л. М., Халєєва О. В. ТВОРЧА РОБОТА СТУДЕНТІВ МУЗИЧНОГО НАПРЯМКУ	119
Костенко Д. В. ПІДХОДИ І МЕТОДИ ФОРМУВАННЯ МІЖКУЛЬТУРНОЇ КОМУНІКАЦІЇ СТУДЕНТІВ НЕМОВНИХ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ	122
Кисіль В. В., Драч І. В. АЛГОРИТМ СКЛАДАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ РОЗКЛАДУ ЗАНЯТЬ ЗА УМОВИ ЗАДОВОЛЕННЯ ОБ'ЄКТИВНИХ ТА СУБ'ЄКТИВНИХ ВИМОГ НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ	125
Осетрова О. О. ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ СОЦІАЛЬНОЇ РОБОТИ	129
Бикова Т. В. ПРОБЛЕМИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ОСВІТИ У ТВОРАХ УКРАЇНСЬКОГО ПИСЬМЕНСТВА ПЕРШОЇ ТРЕТИНИ ХХ СТОЛІТТЯ	131

Секція інформаційних технологій в освіті

Дзвінчук Д. І., Качмар О. В. ОСОБЛИВОСТІ ЦИФРОВОЇ ОСВІТИ	134
--	-----

Карташова Л. А., Бойченко О. А. ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В ОСВІТІ: АКТУАЛЬНІСТЬ ПІДГОТОВКИ ПЕДАГОГІВ У ЦЬОМУ НАПРЯМІ	138
Kartashova L. A., Gurzhii A. M., Sheremet T. I., Plish I. V. SYNERGY OF DIGITAL TECHNOLOGIES AND PUBLIC RELATIONS: SKILLS IMPROVEMENT	141
Kartashova L. A., Sheremet T. I., Plish I. V. INTERNET «SLANG» AS A COMPONENT OF CONTENT OF THE EDUCATION PROCESS	144
Лапінський В. В., Семко Л. П. ПРОФІЛЬНЕ НАВЧАННЯ І ПЛАНУВАННЯ ОСВІТЬОГО ПРОЦЕСУ ІНФОРМАТИКИ	146
Постіл С. Д., Козак Н. С. УМОВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС	149
Лапінський В. В., Шевчук Б. В. РІВНЕВА ІНФОРМАТИЧНА ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ПЕДАГОГІВ НА ОСНОВІ КОМП'ЮТЕРНО ОРІЄНТОВАНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ	153
Соломін А. В., Гетун Г. В. ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ NI LABVIEW У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ТА НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКІЙ ДІЯЛЬНОСТІ	156
Горошко А. В., Зембицька М. В. ВИКОРИСТАННЯ MATLAB ПРИ ВИВЧЕННІ КУРСУ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ	158
Онкович Г. В. НОВІТНІ МЕДІАОСВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ВИЩІЙ ШКОЛІ	160
Секція проблем прикладної математики і моделювання	
Kozlov M. FROM THE ANALYSIS WORK OF THE HUMAN BRAIN TO THE ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND BACK	164
Кравчук О. А., Мельник А. В. ШТУЧНІ НЕЙРОННІ МЕРЕЖІ: ВИЗНАЧЕННЯ ТА СФЕРИ ЗАСТОСУВАННЯ	167

Постіл С. Д. ТЕХНОЛОГІЇ СУПРОВОДУ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ВИКОРИСТАННЯМ ВІЗУАЛЬНОГО МОДЕЛЮВАННЯ	3 171
Чорнобай С. В., Драч І. В. ХАРАКТЕРИСТИКА СУЧАСНИХ РОЗРАХУНКОВО- ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ДОБРИВ НА ЗЕМЕЛЬНОМУ ПОКРИВІ	175
Левковський М. О., Драч І. В. ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ СКЛАДСЬКОЇ СИСТЕМИ	178
Зегельман М. М., Драч І. В. КОМБІНАТОРНА ГРА – «ГРАФИ БЕЗ ТРИКУТНИКІВ»	181
Драч І. В. ПАРЕТО-ОПТИМІЗАЦІЯ В ЗАДАЧІ ПРОЕКТУВАННЯ ПРАЛЬНИХ МАШИН	186
Яшина О.М., Олексюк О. ОПТИМІЗАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СТРУКТУРИ ПОСІВНИХ ПЛОЩ ФЕРМЕРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА	191
Яшина О. М., Регеша О. А. МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ Й ОСВОЄННЯ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ	194

Секція економічних проблем

Моїсеснко Т. Є. ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ ЕФЕКТИВНОЇ ОРГАНІЗАЦІЙНОЇ СТРУКТУРИ УПРАВЛІННЯ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМНИЦТВА	197
Ptashchenko L. FEATURES OF FINANCIAL MANAGEMENT IN THE «TURQUOISE» ORGANIZATION	200
Жаворонкова Г. В., Жаворонков В. О. ЗНАННЯ ТА КРЕАТИВНІСТЬ ЯК СТРАТЕГІЧНІ РЕСУРСИ ФОРМУВАННЯ ЕКОНОМІКИ ЗНАНЬ	203
Іванова Н. Ю., Корольова О. О., Крупенко М. І.	

ОЩАДЛИВЕ ВИРОБНИЦТВО ЯК ФАКТОР ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ЕКОНОМІКИ	206
Ротаснко Ю. М.	
АНАЛІЗ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ МЕНЕДЖМЕНТУ БЕЗПЕЧНОСТІ В ХАРЧОВОМУ СЕКТОРІ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	209
Божьева С. Н.	
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ УКРАИНЫ, ВОЗМОЖНОСТЬ РАЗВИТИЯ НА ПРИМЕРЕ ИЗРАИЛЯ	213
Костин Ю. Д., Костин Д. Ю., Пустовой А. Ю.	
ИННОВАЦИОННАЯ СТРАТЕГИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ	215
Кирий В. В., Пересада Е. В.	
МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ	218
Костин Ю. Д., Костин Д. Ю., Пустовой А. Ю.	
РЫНОК ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ УСЛУГ	221
Dovbnya K. M., Sichko T. V.	
APPLIED MODELING SOLUTIONS OF BUSINESS PROCESSES OF ENTERPRISES	225
Шаманський В. В., Драч І. В.	
ІНТЕГРАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА ОНЛАЙН-ТЕХНОЛОГІЙ У МАЛИЙ І СЕРЕДНІЙ БІЗНЕС	228
Алмашій В. В.	
РЕГІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ	230
Секція проблем будівництва	
Демидова О. О., Нікогосян Н. І., Шатрова І. А., Титок В. В.	
ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ІНСТРУМЕНТАРІЮ МАРКЕТИНГОВИХ КОМУНІКАЦІЙ В БУДІВНИЦТВІ	234
Шатрова І. А., Демидова О. О.	
ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ ВИКОНАННЯ РОБІТ ВІД ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ УМОВ ЖИТЛОВОГО БУДІВНИЦТВА	238
Клименко М. О., Безклубенко І. С., Лесько В. І.	
СКЛАДАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО БАЛАНСУ ПРОЦЕСУ ПЕРЕМІШУВАННЯ ГРАВІТАЦІЙНИХ ЗМІШУВАЧІВ	242

MODERN ACHIEVEMENTS OF SCIENCE AND EDUCATION

XIV International Conference
September 26 – October 3, 2019, Netanya, Israel

Наукове видання

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У НАУЦІ ТА ОСВІТІ

Збірник праць XIV Міжнародної наукової конференції
26 вересня – 3 жовтня 2019 р., м. Нетанія, Ізраїль

Научное издание

СОВРЕМЕННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ

Сборник трудов XIV Международной научной конференции
26 сентября – 3 октября 2019 г., г. Нетания, Израиль

(українською, російською та англійською мовами)

Відповідальний за випуск: **Горошко А. В.**

Технічний редактор: **Яремчук В. С.**

Технічне редагування, коректування і верстка: **Чопенко О. В.**

Підписано до друку 27.08.2019. Формат 30×42/4.
Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.
Друк різнографією. Ум. друк. арк. – 14,70. Обл.-вид. арк. – 14,13.
Тираж 100. Зам. № 144/19

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.