

# СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ПРОМИСЛОВОСТІ

УДК 331:303.9:658.336

DOI: 10.15407/econindustry2017.02.080

Іван Петрович Булеев,

доктор екон. наук, професор

E-mail: buleev.ivan@gmail.com;

Ярослав Сергійович Брюховецкий,

E-mail: Buleev.yaroslav@gmail.com;

Лілія Вікторівна Іваненко

Інститут економіки промисленності НАН України

03057, Україна, г. Київ, ул. Желябова, 2

E-mail: ivanliliya@yandex.ru

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ ТРУДА РАБОТНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЙ

Выявлено углубление интеллектуализации труда в Украине вследствие постепенного распространения и насыщения общества новейшими технологиями. Предложен научно-методический подход к моделированию повышения уровня интеллектуализации труда работников предприятий. Сформирована модель оптимального (математического) программирования распределения численности работников предприятий по уровням интеллектуализации труда.

*Ключевые слова:* интеллектуализация труда, моделирование повышения уровня интеллектуализации труда, уровень интеллектуализации труда, модель распределения численности работников по уровням интеллектуализации труда.

JEL: J24, D290.

В XXI в. основой роста экономики в развитых странах становятся высокие технологии, тенденции развития которых обуславливают качественные изменения в различных общественно-экономических сферах. Функционирование промышленных предприятий на основе цифровых технологий, автоматизация управления бизнесом с использованием новейших интеллектуальных средств коммуникации, распространение промышленного интернета «вещей» (товаров) (англ. *«Industrial Internet of things»*) приводят к изменению основного драйвера развития экономики и возникновению технологической платформы очередной индустриальной революции. Эти изменения обуславливают появление новой концепции «программируемой экономики».

В программируемой экономике, как определяет этот термин Simon F Jacobson – аналитик Gartner, происходит трансформация привычных концепций обмена ценностями [1]. Новая экономика на базе интеллектуальных технологий и метавалютных (англ. *«metacoin»*) платформ поддерживает новые формы обмена ценностями – вниманием, репутацией, ресурсами. Основой этой новой экономики является цифровое производство, полностью автоматизированное и управляемое интеллектуальными системами в реальном времени. Такое производство выходит за границы одного предприятия, находится в постоянном взаимодействии с внешней средой, создает фундамент для формирования глобальной промышленной сети вещей и услуг [2].

© И.П. Булеев, Я.С. Брюховецкий,  
Л.В. Иваненко, 2017

В условиях быстрого развития цифровых технологий повышается значение интеллектуального труда в обществе. При этом не только увеличивается удельный вес работников, занятых умственным трудом, но и происходит перераспределение рабочего времени персонала: увеличивается удельный вес времени, затрачиваемого на обучение, переподготовку и саморазвитие персонала за счет уменьшения времени выполнения работником своих производственных функций.

Эффективность обучения, переподготовки и самообучения зависит от применяемых подходов к мотивации и стимулированию труда, которые сегодня, как отмечают исследователи [3], практически не связаны с интеллектуализацией труда на промышленных предприятиях вследствие несоответствия вектора инновационного развития Украины сложившимся в развитых странах тенденциям. Это приводит к возникновению и дальнейшему увеличению дисбаланса между необходимым для обеспечения инновационного развития предприятий и имеющимся уровнем профессиональной подготовки работников, а также вызывает необходимость дальнейшего исследования путей интеллектуализации труда отечественных предприятий, моделирования повышения его уровня в соответствии с требованиями мирового уровня.

Результаты теоретического анализа процессов интеллектуализации экономики, управления и труда рассмотрены в работах А. Гришновой, А. Василик, А. Колота, В. Касаткиной, И. Сытника и др. и позволяют обозначить основные направления влияния интеллектуализации труда на социальную структуру общества: изменения традиционных форм и структуры занятости [3, 4]; сдвиги в профессиональной структуре персонала [5]; изменения в содержании труда [6]; рост

значимости физического и психического здоровья персонала, его социально-психологических, морально-этических качеств [5]; индивидуализация экономически активного человека [7; 8]; изменения в составляющих управления персоналом [5; 9]; усиление неоднородности структуры современного среднего класса, возникновение «новых маргинальных слоев» из-за диспропорций на рынке труда и рынке образовательных услуг [3].

Указанные изменения обусловливают необходимость трансформации систем мотивации и стимулирования труда, которые частично используются отечественными предприятиями. Среди исследований проблем мотивации труда в промышленности стоит отметить комплекс работ, выполненных сотрудниками Института экономики промышленности (ИЭП) НАН Украины [10-14]. В указанных работах исследованы теоретические подходы к решению проблем развития форм и систем оплаты труда, стимулирования, мотивации труда [10], обоснованы модели формирования эффективных систем мотивации коллективного и индивидуального труда [11; 13], выявлены особенности стимулирования эффективности труда на предприятиях различных форм собственности, формирования конкурентной среды, инновационного развития [14], исследованы институциональные аспекты мотивации труда на промышленных предприятиях [12].

Данные вопросы также рассматривались в рамках управления персоналом, человеческим капиталом, трудовыми ресурсами и трудовым потенциалом учеными, такими как: Б. Богиня, М. Доронина, Р. Лепа, Е. Руссиян, Е. Абаева, О. Новикова, В. Антонюк, Ю. Залознова, О. Захарова, И. Швец, Н. Хромов, Е. Ястремская [15-24] и др.

Среди современных зарубежных авторов, которые занимаются дан-

ной проблематикой, следует выделить M.J. Koch, R.G. McGrath [25], P.M. Wright, Dunford BB., Snell S.A. [26] и др. Важным предметом исследований зарубежных ученых являются вопросы мотивации и стимулирования интеллектуализации труда на предприятиях, типология работников в зависимости от характера труда и роли работников в информационных процессах [27; 28]. Исследователи подчеркивают необходимость учета особенностей разных видов интеллектуального труда.

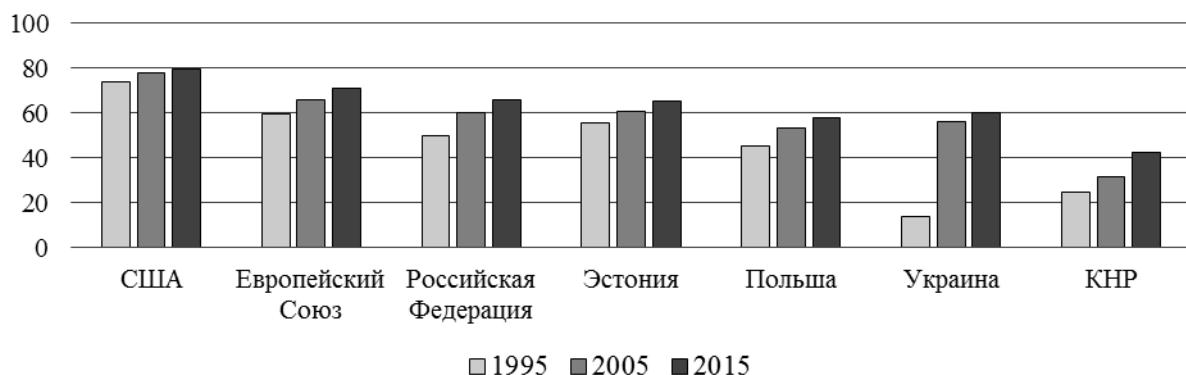
Анализ наработок отечественных и зарубежных ученых подтверждает достаточно широкий круг решенных научных задач, однако протекающие процессы интеллектуализации труда требуют дальнейшего исследования методов, моделей и инструментов повышения интеллектуализации промышленных предприятий.

Целью статьи является разработка научно-методического подхода к моделированию повышения уровня интеллектуализации труда работников предприятий с учетом современных тенденций развития экономики Украины.

В среде всеобщей информатизации общества, ускоренного распространения передовых технологий интеллектуализация труда становится необходимым условием эффективного функционирования современного предприятия. В отечественной научной литературе под интеллектуализацией труда понимают «много-плановый процесс возрастания роли интеллектуальной творческой работы, насыщение всех видов труда функциями творческого характера; сопровождающий все стадии процесса создания инновационной продукции. При этом интеллектуализация труда выступает в качестве не только глобальной тенденции развития экономики, но и фактора внутренней среды предприятия, формирования и ис-

пользования интеллектуального капитала предприятия. Интеллектуализация труда на глобальном уровне характеризует социально-экономические тенденции развития, которые приводят к изменению условий, характера, предметов, средств и субъекта труда, расширению сфер использования преимущественно творческого интеллектуального труда вследствие постепенного насыщения производства научноемкими технологиями и инновациями [29, с. 6].

Общую тенденцию интеллектуализации труда косвенно отображают показатели изменения структуры экономики в пользу увеличения созданной стоимости и занятости в сфере услуг. Увеличение доли сферы услуг в экономике происходит в Украине, как и во многих других странах мира, в т.ч. США, Российской Федерации, Китае, странах Европейского Союза. Согласно данным Всемирного банка за период с 2005 по 2015 г. доля добавленной стоимости, созданной в сфере услуг, в % от ВВП (services, etc., value added (% of GDP)) в Украине увеличилась с 41,9 до 59,6% (17,5 п.п.). Для сравнения: в США увеличение этого показателя составило 3,31 п.п.; Европейском Союзе – 6,34; Эстонии – 6,8; Польше – 5,1; Российской Федерации – 6,9; Китае – 16,8 п.п. Увеличение доли сферы услуг в экономике проявляется также и в увеличении занятости в этой сфере (рис. 1). В 2005 г. в Украине количество занятых в сфере услуг составляло 14,0% от количества всех занятых (employment in services (% of total employment)), в 2015 г. этот показатель превысил 60% (увеличение составило 46,1 п.п.). Для сравнения: в США увеличение составило 6,1 п.п.; Европейском Союзе – 11,1; Эстонии – 9,7; Польше – 12,4; Российской Федерации – 16,1; Китае – 17,6 п.п. [30].



Источник: Данные Всемирного Банка [30].

*Рис. 1. Количество занятых в сфере услуг, % от количества всех занятых  
(employment in services (% of total employment))*

Неоднократно раскрыты в работах [31; 32] негативные тренды развития промышленности из года в год подкрепляются официальными статистическими данными. Как свидетельствуют данные Государственной службы статистики Украины, в 2011 г. объем промышленной продукции составил 108,0% относительно объема 2010 г. Начиная с 2012 г. имеет место снижение индексов промышленной продукции. В 2014-2015 гг. в результате ухудшения ситуации в юго-восточной части Украины падение промышленности ускорилось. Снижаются объемы капитальных инвестиций в промышленности Украины, на что указывает динамика их индексов. Снижение объемов инвестиций в кризисные периоды является ожидаемым и прогнозируемым. Однако при более чем 75% износе основных средств в промышленности, в т.ч. и в перерабатывающей, такое снижение стало реальной угрозой экономической безопасности государства. Статистические данные свидетельствуют, что износ основных средств промышленных предприятий в Украине вырос с 56,8% в 2011 г. до 76,9% в 2015 г. [33], что является критичным для экономики.

Несмотря на масштабное сворачивание объемов производства, капитальных инвестиций, снижение реальной заработной платы, повышается уровень компьютеризации рабочих мест, расширяется использование Internet-технологий в управленческой деятельности предприятий.

Показатели внедрения информационно-коммуникационных технологий на предприятиях и в промышленности Украины свидетельствуют о том, что, несмотря на негативные тенденции в динамике производства продукции, снижение инвестиционной и деловой активности предприятий в Украине под влиянием системного кризиса последних лет (2008-2017 гг.) процессы интеллектуализации труда на действующих предприятиях не свернуты. Напротив, в результате постепенного распространения и насыщения общества информационными технологиями роль интеллектуальной творческой работы на предприятиях продолжает возрастать.

Иллюстрирует эти процессы статистика использования информационно-коммуникационных технологий [34; 35] на предприятиях Украины. Официальные данные Государственной службы стати-

стики Украины свидетельствуют, что доля предприятий, использующих компьютерные и сетевые технологии в своей деятельности, постепенно увеличивается. В 2015 г. количество предприятий, использовавших компьютеры в своей деятельности, увеличилось с 87,7 до 95,2% по сравнению с 2011 г., в перерабатывающей промышленности – с 86,2 до 94,8%. Среднее количество работников, использовавших компьютеры в Украине, увеличилось в 2015 г. по сравнению с 2011 г. на 6,3 п.п. (с 28,2 до 34,5%), в перерабатывающей промышленности – на 6,8 п.п. (с 17,8 до 24,6%). Доля предприятий, имевших доступ к сети Интернет, составила в 2015 г. 98,0% количества предприятий, использовавших компьютеры, обеспечив регулярный доступ к сети Интернет 79,7% работников. В 2011 г. эти показатели составляли соответственно 86,2 и 60,4%. В перерабатывающей промышленности доля предприятий, имевших доступ к сети Интернет, составила в 2015 г. 98,2% (для сравнения: 88,4% в 2011 г.) количества предприятий, использовавших компьютеры, обеспечив регулярный доступ к сети Интернет 70,0% (для сравнения: 60,4% в 2011 г.) работников.

Использование компьютерных технологий существенно изменяет характер и содержание труда. Изменяется характер воздействия работника на средства труда, профессиональная и квалификационная структура персонала современных предприятий, квалификационные требования к персоналу, формы и системы оплаты труда работников новых профессий. По аналогии с трансформациями характера и содержания труда, происходившими при механизации и автоматизации, процессы интеллектуализации труда также вызывают соответствующие изменения. Исследователи отмечают, что «для многих профессий с преобладанием физического труда имеет место устойчивая тенденция

к увеличению доли умственной компоненты. Для большинства современных профессий характерны ускоренный темп, резкое увеличение объемов информации, дефицит времени для принятия решений, рост социальной значимости этих решений и личной ответственности» [36, с. 65].

Для дифференциации работников, задействованных в механизированных и автоматизированных процессах, в зависимости от уровня их теоретической и практической подготовки и опыта работы использовалась и продолжает использоваться их оценка по уровню квалификации. Последняя определяется как «уровень профессиональной пригодности, который обеспечивается совокупным наличием у работников общеобразовательных и специальных знаний, умений, способностей, опыта и трудовых навыков, необходимых для выполнения работ определенной сложности по соответствующей профессии или специальности» [37].

В процессах интеллектуализации труда дифференциация работников только по уровню их квалификации уже недостаточна. Эффективность использования современного оборудования предусматривает наличие у работников не только определенного объема «общеобразовательных и специальных знаний умений, способностей, опыта и трудовых навыков», но и требует постоянного изучения новых (постоянно возникающих в результате быстрого развития информационных технологий) возможностей и способов использования такого оборудования, которое в информационной экономике не только имеет техническую (физическую) составляющую, но и оснащено трансформирующимся и обновляющимся программным продуктом. Овладение новыми возможностями виртуальных составляющих (программных продуктов) достигается путем постоянного обучения и саморазвития.

Изменения характера и содержания труда вследствие его интеллектуализации обусловливают необходимость решения проблем, связанных с мотивацией эффективного использования рабочего времени, рационального его распределения. Традиционная система мотивации персонала основывается на действующих на предприятиях формах и системах оплаты труда. Такой подход часто не обеспечивает учета мотивационных интересов работников, и, как следствие, стимулирующее влияние мотивационных выплат недостаточно для повышения эффективности труда работников за счет интеллектуализации. Кроме того, при высвобождении рабочего времени работников с целью повышения уровня интеллектуализации их труда могут возникать обусловленные объективными и субъективными причинами проблемы отсутствия отдачи. Иными словами, работник может расходовать время на обучение, а рост эффективности его труда не будет наблюдаться из-за неэффективной стратегии обучения, несоответствия выбранных для изучения функциональных возможностей программы, специфики выполняемых операций и т.п.

Операции по мониторингу конъюнктуры рынков, проектирование, формирование и использование предприятиями баз данных, анализ данных и их визуализация, формирование финансовой и статистической отчетности связаны с необходимостью обработки больших массивов данных, требуют применения универсальных и специфических программных комплексов и приложений офисных программ (например Microsoft Excel, Statistica, AutoCAD, VinSim, AnyLogic и др.).

Уровень интеллектуализации труда выражается полнотой использования технических и функциональных возможностей программных продуктов, степе-

нью развития сферы компетенций специалистов, работающих с программными комплексами. Например, полнота использования функциональных возможностей электронных таблиц MS Excel может быть определена как многоуровневая, от «ручного» формирования таблиц и проведения расчетов в них, использования «встроенных» средств локальной автоматизации до написания макросов, обеспечивающих возможность полной автоматизации отдельных групп аналитических операций их визуализации. За счет более полного использования технических и функциональных возможностей программных комплексов возможно достижение снижения трудоемкости выполнения отдельных операций, затрат на оплату труда административно-управленческого персонала – аналитиков, бухгалтеров и др.

Полнота использования технических и функциональных возможностей программных комплексов определяет продолжительность выполнения одной операции – норму времени. Для обеспечения ускорения выполнения операций путем локальной или полной автоматизации однотипных процессов необходимо сокращение рабочего времени в течение рабочего дня, которое используется работником для непосредственного выполнения операций за счет выделения времени на обучение.

При регламентированной продолжительности рабочего дня работников определенных категорий увеличение времени на обучение приводит к сокращению времени выполнения работником основных производственных операций. Поэтому принятие решений по мотивации работников к повышению уровня интеллектуализации их труда связано с выбором эффективного распределения рабочего времени. Ускорение основных производственных процессов за счет по-

вышения уровня интеллектуализации труда должно в полной мере компенсировать «простой» во время обучения.

Объем операций, как результат труда отдельного работника, можно определить на основе общезвестного порядка расчета норм выработки. Известно, что норма выработки определяет количество продукции, которую нужно изготовить, или объем работы, который должен быть выполнен в единицу рабочего времени [38, с. 263]:

$$q = \frac{F^{\text{еф}}}{t^n}, \quad (1)$$

где  $F^{\text{еф}}$  – эффективный фонд рабочего времени работника, часов;

$t^n$  – норма времени на выполнение операции, часов.

Чтобы учесть сокращение рабочего времени за счет его высвобождения для обучения и обеспечения повышения уровня интеллектуализации труда введем обозначения: коэффициент сокращения рабочего времени, используемого для повышения уровня интеллектуализации труда (изучения технических и функциональных возможностей программы, подготовки программных средств локальной или полной автоматизации однотипных процессов), доля единицы –  $a$ ; рабочее время на выполнение операций, доля единицы –  $(1-a)$ ; коэффициент сокращения нормы времени за счет повышения уровня интеллектуализации труда (коэффициент ускорения выполнения производственных операций) –  $k^a$ .

Объем операций, выполняемых работниками с учетом сокращения рабочего времени за счет его высвобождения для обучения и обеспечения повышения уровня интеллектуализации труда предлагаются рассчитывать по формуле

$$q = \frac{F^{\text{еф}} * (1-a)}{k^a * t^n}, \quad (2)$$

где выражение  $(F^{\text{еф}} * (1 - a))$  – эффективный фонд рабочего времени работника (время на выполнение операций).

Зависимость между рабочим временем, используемым работником для повышения уровня интеллектуализации труда и коэффициентом ускорения выполнения производственных операций, устанавливается на основе случайных статистических данных об их уровне методом регрессионного анализа. Статистические оценки влияния вышеприведенных показателей были получены при проведении хронометража рабочего времени и результативности работников с различными уровнями интеллектуализации труда на предприятиях, работающих с однотипными пакетами офисных программ. Результаты такой оценки приведены на рис. 2.

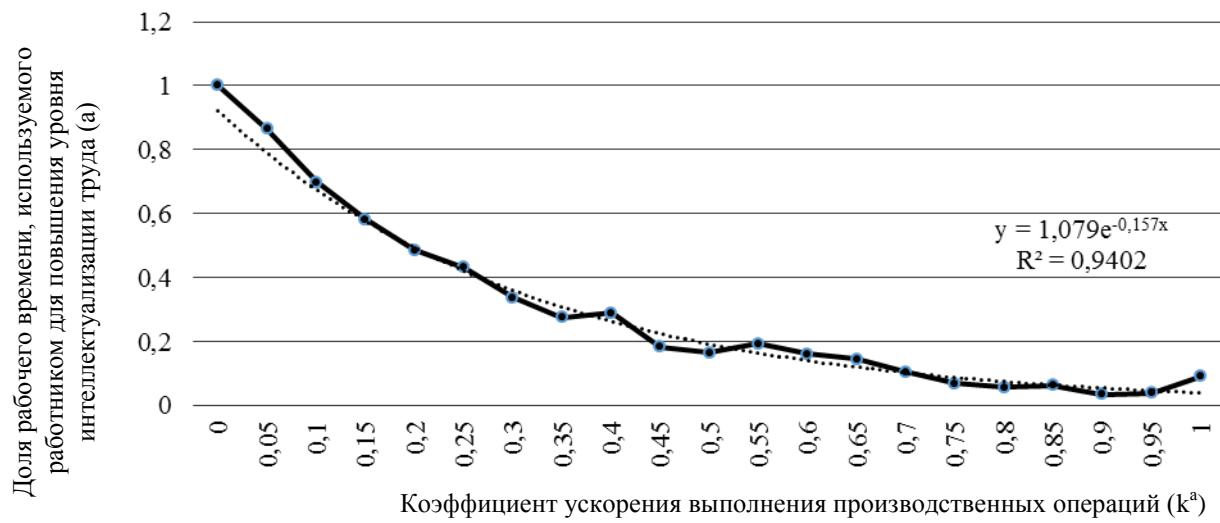
Для моделирования управленческого решения о выборе распределения рабочего времени все работники предприятия были разделены на три категории по уровням интеллектуализации труда:

I категория (высокий уровень интеллектуализации) – работники, использующие технические и функциональные возможности приложений наиболее полно ( $a=0,5$ ;  $k^a = 0,13598$ );

II категория (средний уровень интеллектуализации) – работники, использующие технические и функциональные возможности приложений частично ( $a=0,25$ ;  $k^a = 0,36875$ );

III категория (низкий уровень интеллектуализации) – работники, использующие технические и функциональные возможности приложений неполно ( $a=0$ ;  $k^a = 1$ ).

Количество привлекаемых работников каждой категории зависит от целей предприятия, используемых систем мотивации труда. Для решения проблемы отсутствия отдачи от обучения предлагается переменную часть заработной платы определять по результатам проведенной работы (количеству выполненных работником операций) путем установления расценок за операцию.



Источник: составлено авторами.

*Рис. 2. Распределение статистических оценок соответствия доли рабочего времени, используемого работником для повышения уровня интеллектуализации труда (a) и коэффициента ускорения выполнения производственных операций ( $k^a$ )*

Заработная плата работников предприятия рассчитывается по формуле

$$\text{ФОП} = \text{ФОП}^{fix} + \text{ФОП}^{var} * q, \quad (3)$$

где ФОП – сумма заработной платы работника, грн;

$\text{ФОП}^{fix}$  – постоянная (фиксированная) часть заработной платы (должностной оклад), грн;

$\text{ФОП}^{var}$  – переменная часть заработной платы (премиальный фонд), грн/ед.;

$q$  – количество произведенных операций, ед.

Для промышленных предприятий эффективность использования рабочего времени работников при решении задач управления интеллектуализацией труда сводится к определению такого распределения количества работников по уровням интеллектуализации, которое бы обеспечивало максимальную отдачу от принятой модели мотивации на предприятиях.

Достижение этих целей возможно за счет постановки и решения задач оп-

тимального (математического) программирования. В общем виде задача оптимального программирования записывается так [39, с.21]:

$$\max(\min) f(\bar{X}), \quad (4)$$

$$\bar{X} \in D, \quad (5)$$

$$\bar{X} = (x_1 + x_2 + \dots + x_n) \quad (6)$$

где  $f(\bar{X})$  – математическая запись критерия оптимальности – целевая функция;

$\bar{X}$  – планово-управленческое решение,  $x_j$ , ( $j = 1, n$ ) – его компоненты.

Под планово-управленческим решением понимается выбор из возможных альтернатив такого количества работников по уровням интеллектуализации, которое бы обеспечивало достижение целевой функции (максимизацию количества операций или минимизацию фонда оплаты труда). Компонентами планово-управленческого решения в данном случае является количество работников с высоким, средним и низким уровнями интеллектуализации.

Модель выбора оптимального распределения численности работников по

уровням интеллектуализации труда, обеспечивающим максимизацию количества выполненных операций работниками при фиксированном фонде оплаты труда может быть записана формулами

$$\sum_{i=1}^n q_i = \sum_{i=1}^n x_i \left( \frac{F^{e\Phi}(1-a_i)}{t^n k_i^a} \right) \rightarrow \max, \quad (7)$$

$$\Phi\text{ОП} = \sum_{i=1}^n (x_i \Phi\text{ОП}^{fix}) + \Phi\text{ОП}^{var} * \sum_{i=1}^n q_i \leq const \quad (8)$$

$$x_i \geq 0, i = (1, n).$$

где  $i$  – категория работников с различными уровнями интеллектуализации  $i = (1, n)$ ;

$n$  – количество уровней интеллектуализации.

Модель выбора оптимального распределения численности работников по уровням интеллектуализации труда, обеспечивающим минимизацию фонда оплаты труда при фиксированном объеме операций может быть formalизована:

$$\Phi\text{ОП} = \sum_{i=1}^n (x_i \Phi\text{ОП}^{fix}) + \Phi\text{ОП}^{var} * \sum_{i=1}^n q_i \rightarrow min \quad (9)$$

$$\sum_{i=1}^n q_i = \sum_{i=1}^n x_i \left( \frac{F^{e\Phi}(1-a_i)}{t^n k_i^a} \right) \geq const, \quad (10)$$

$$x_i \geq 0, i = (1, n).$$

В таблице приведены результаты решения представленной задачи на условном примере, полученные с использованием пакета ПОИСК РЕШЕНИЯ (MS Excel) для выбора оптимального распределения численности работников по уровням интеллектуализации труда, обеспечивающим максимизацию количества выполненных операций работниками при фиксированном фонде оплаты труда.

В приведенном условном примере произведен расчет количества работников по различным уровням интеллектуализации, привлекаемых к выполнению производственных операций (операций по мониторингу конъюнктуры рынков, проектированию, формированию и использованию предприятиями баз данных, по анализу данных и их визуализации,

формированию финансовой и статистической отчетности и т.п.) в течение 8-часового рабочего дня. Компоненты суммы заработной платы – постоянной ( $\Phi\text{ОП}^{fix}$ ) и переменной ( $\Phi\text{ОП}^{var}$ ) ее частей выбраны также условно,  $\Phi\text{ОП}^{fix} = 100$  грн за 1 рабочий день и  $\Phi\text{ОП}^{var} = 10$  грн за 1 выполненную операцию.

В приведенном условном примере норма времени на выполнение операции принята равной 1 ч. ( $t^n = 1(\text{ч.})$ ). Расчет количества операций произведен по формуле (2) с учетом сокращения рабочего времени за счет его высвобождения для обучения и обеспечения повышения уровня интеллектуализации труда. Так, количество выполняемых операций за один рабочий день ( $F^{e\Phi} = 8 (\text{ч.})$ ) для одного работника с высоким уровнем интеллектуализации, для которого коэффициент сокращения рабочего времени равен 0,5 ( $a=0,5$ ), а коэффициент ускорения выполнения операции – 0,13598 ( $k^a = 0,13598$ )

составляет

$$q = \frac{8*(1-0,5)}{0,13598} = 29,41 \approx 29 \text{ операций; для одного работника со средним уровнем интеллектуализации } (a=0,25; k^a = 0,36875) - q = \frac{8*(1-0,25)}{0,36875} = 16,27 \approx 16 \text{ операций; для одного работника с низким уровнем интеллектуализации } (a=0; k^a = 1) - q = \frac{8*(1-0)}{1} = 8 \text{ операций.}$$

Результаты расчетов показывают, что максимальное количество операций, которое может выполнить группа работников при 8-часовом рабочем дне и установленном фонде оплаты труда в 5 тыс. грн, составляет 292. Для этого необходимо задействовать работников с высоким уровнем интеллектуализации (I категория) в количестве 2 чел.; средним уровнем интеллектуализации (II категория) – 10; (III категория) низким уровнем интеллектуализации (III категория) – 9 чел. Расчеты выбора оптимального распределения

ленияя численности работников по уровням интеллектуализации труда, которое обеспечивает минимизацию фонда опла-

ты труда при фиксированном объеме операций, дают аналогичные результаты.

*Таблица*

*Результаты расчетов выбора оптимального распределения численности работников по уровням интеллектуализации труда, обеспечивающим максимизацию количества выполненных операций работниками при фиксированном фонде оплаты труда<sup>1</sup>*

	Категория работников	Количество работников <i>i</i> -й категории	Количество операций, выполняемых работником, ед.	Эффективный фонд рабочего времени, ч.	Время на выполнение операции, ч.	Коэффициент сокращения рабочего времени	Коэффициент ускорения выполнения операции	Количество операций, выполненных работниками <i>i</i> -й категории, ед.	Постоянная (фиксированная) часть заработной платы (должностной оклад), грн	Переменная часть заработной платы (премиальный фонд), грн/ед.	Сумма премий, грн	Фонд оплаты труда, грн	Сумма заработной платы одного работника, грн/день
<i>i=1</i>	2	29	8	4	0,5	0,13598	59	100	10	588	788	394	
<i>i=2</i>	10	16	8	6	0,25	0,36875	163	100	10	1627	2627	263	
<i>i=3</i>	9	8	8	8	0	1	70	100	10	704	1585	180	
Всего	21						292				5000		

<sup>1</sup> Составлено авторами.

Сумма заработной платы работников с высоким уровнем интеллектуализации составит 394 грн/день, или 8277 грн/мес.; со средним – 263 грн/день, или 5517 грн/мес.; с низким уровнем интеллектуализации – 180 грн/день, или 3780 грн/мес. Результаты анализа расчетов указывают на целесообразность максимального привлечения работников I и II категорий; общее повышение уровня интеллектуализации труда на предприятии будет способствовать росту производительности труда управленческого персонала и обеспечит возможность экономии фонда заработной платы при сохранении мотивационных воздействий премиальных выплат по результатам выполненной работы.

Использование разработанной модели является основой для принятия управленческих решений по повышению

уровня интеллектуализации труда работников предприятий.

#### *Выводы*

1. Результаты анализа показателей внедрения информационно-коммуникационных технологий на предприятиях и в промышленности Украины свидетельствуют о том, что вследствие постепенного распространения и насыщения общества новейшими технологиями интеллектуализация труда на действующих предприятиях углубляется. Несмотря на масштабное снижение объемов производства, реальной заработной платы и капитальных инвестиций, повышается уровень компьютеризации рабочих мест, расширяется использование Internet-технологий в управленческой деятельности предприятий.

2. Достижение эффективности деятельности промышленных предприятий в

условиях широкого распространения информационно-коммуникационных технологий и постоянного обновления программных продуктов не только предполагает наличие у работников определенного объема общеобразовательных и специальных знаний, умений, способностей, опыта, трудовых навыков, но и требует постоянного обучения и саморазвития.

3. Эффективное управление предприятиями в информационной экономике связано с необходимостью обработки больших массивов и данных, что требует использования программных комплексов и приложений. Степень развития сферы компетенций специалистов, работающих с программными комплексами (уровень интеллектуализации), предлагается определять как полноту использования персоналом технических и функциональных возможностей программных продуктов. Увеличение уровня интеллектуализации обеспечивает снижение трудоемкости выполнения отдельных операций за счет ускорения их выполнения, а также затрат на оплату труда персонала. Ускорение основных производственных процессов за счет повышения интеллектуализации труда должно в полной мере компенсировать «простой» работников во время обучения, что может быть обеспечено путем применения эффективной системы мотивационных выплат.

4. Стимулы материальной мотивации, характерные для предприятий традиционных отраслей, не в полной мере учитывают трансформации содержания и характера труда, происходящие в процессе ее интеллектуализации. Как следствие, стимулирующее влияние мотивационных выплат недостаточно для повышения эффективности труда. Принятие управленческих решений и обеспечение их эффективности при решении задач управления интеллектуализацией труда требуют определения такого распределения численности работников по уровням

интеллектуализации, которое бы обеспечивало максимальную отдачу от принятой модели мотивации на предприятии. Достижение этого возможно за счет постановки и решения задач оптимального (математического) программирования выбора такого оптимального распределения численности работников по уровням интеллектуализации, которое обеспечивает максимизацию количества выполненных операций работниками при фиксированном фонде оплаты труда или минимизацию фонда оплаты труда при фиксированном объеме операций.

Полученные результаты дают основания для углубления исследований интеллектуализации труда промышленных предприятий в результате постепенного распространения и насыщения общества информационными технологиями, пересмотра подходов к инвестированию развития человеческого капитала предприятий, разработки систем поддержки принятия управленческих решений при реализации программ обучения, повышения квалификации персонала предприятий.

Поскольку высокотехнологичные отрасли характеризуются определенным уровнем устойчивости к кризисным явлениям и имеют положительную динамику развития в периоды общего экономического спада в Украине, целесообразно осуществить апробацию предложенной модели в разрезе предприятий традиционных и высокотехнологичных отраслей.

## Литература

1. Jacobson Simon F. *The IoT In Manufacturing Operations: Where Are We Now?* URL: <http://www.gartner.com/webinar/3447518?srcId=1-3931087981>.
2. Чернобровцев А. *Smart Company 2016: цифровая трансформация промышленности*. URL: <http://www.computer-world.ru/articles/Smart-Company-2016-tsifrovaya-transformatsiya--rossiyskoy-promyshlennosti>.

3. Грішнова О.А. Інтелектуалізація праці: українські проблеми на тлі світових тенденцій. *Україна: аспекти праці*. 2000. №7. С. 24-27.
4. Грішнова О.А. Інтелектуалізація праці – визначальна ознака постіндустріального суспільства. *Теоретичні і практичні аспекти економіки та інтелектуальної власності*: зб. наук. праць Приазов. держ. техн. ун-ту. Маріуполь: Приазовський державний університет. 2009. С. 147-150.
5. Колот А. Інноваційна праця та інтелектуальний капітал у системі факторів формування економіки знань. *Україна: аспекти праці*. 2007. №4. С. 4-9.
6. Василик А.В. Сучасні підходи до мотивації інтелектуальної активності персоналу підприємства. *Формування ринкової економіки*: зб. наук. праць. Спец. вип: у 3 т. Соціально-трудові відносини: теорія і практика. Т. 1. К.: КНЕУ. 2010. С. 124-132.
7. Цимбалюк С.О. Нові вектори розвитку компенсаційної політики в умовах трансформації соціально-трудових відносин. *Бізнес Інформ*. 2015. № 4. С. 169-174.
8. Базилевич В. Інтелектуалізація та індивідуалізація – основа формування нової парадигми класичної університетської освіти в галузі економіки і управління в контексті Болонського процесу. *Вища школа*. 2005. № 6. С. 28-43.
9. Ситник Й. С. Розвиток наукового потенціалу України як передумова інтелектуалізації економіки і менеджменту. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»*. 2013. № 754. С. 75-86.
10. Булев И.П., Булев Е.И., Атаманчук Г.С., Ревва А.Н. Мотивация труда в промышленности: теория и практика: моногр. / под общ. ред. И.П. Булева. Донецк: ИЭП НАН Украины. 2012. 338 с.
11. Булев И.П., Брюховецька Н.Ю., Атаманчук Г.С. Інституціональні аспекти мотивації праці на промислових підприємствах України. *Формування ринкової економіки*: зб. наук. праць. Спец. вип.: Проблеми сучасної економіки та інституціональна теорія / відп. ред. О. О. Беляєв. К.: КНЕУ. 2010. С. 518-532.
12. Брюховецька Н.Ю., Чорна О.А. Інституціональні чинники розвитку людського капіталу підприємства. *Стратегія і механізми регулювання промислового розвитку*: зб. наук. пр. Донецьк: ІЕП НАН України. 2009. С. 26-44.
13. Іваненко Л.В. Особливості формалізації соціальних показників підприємства. *Вісник Донецького університету економіки і права*. 2013. № 2. С. 183-189.
14. Брюховецкий Я.С. Мотивация персонала в инновационном развитии промышленных предприятий. *Стратегія і механізми регулювання промислового розвитку*: зб. наук. пр. Донецьк: ІЕП НАН України. 2011. С. 240-249.
15. Богиня Д.П. Продуктивність праці у машинобудуванні як головний чинник ефективності виробництва (18 років поспіль). *Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки*. 2015. № 4(2). С. 81-85.
16. Дороніна М. С., Сасіна Л.О., Лугова В.М., Надьон Г.О. *Механізм мотивації управлінського персоналу*: моногр. Харків: ХНЕУ. 2010. 240 с.
17. Лепа Р.Н., Руссиян Е.А., Абаєва Е.Н., Омельченко С.Н. Управление персоналом промышленных предприятий: концепции, механизмы, модели и методы: моногр. Л.: ПП «Видавництво «БОНА», 2014. 387 с.
18. Новікова О.Ф., Амоша О.І., Антонюк В.П. Людський потенціал: механізми збереження та розвитку. *Україна: аспекти праці*. 2009. № 2. С. 50.
19. Антонюк В.П. *Формування та використання людського капіталу в Україні: соціально-економічна оцінка та забезпечення розвитку*. Донецьк: ІЕП НАН України, 2007. 348 с.
20. Залознова Ю.С. Розвиток людського капіталу як умова підвищення

конкурентоспроможності вугільної галузі. *Регіональна економіка*. 2010. № 3. С. 230-236.

21. Захарова О.В., Коваленко Т.В. Оцінка впливу інвестицій у людський капітал на загальні результати діяльності підприємства. *Бізнес Інформ*. 2012. № 4. С. 150-154.

22. Швець І.Б., Федоренко Т.С. Сучасні тенденції поширення професійного навчання протягом життя. *Економічний вісник Донбасу*. 2013. № 1. С. 208-215.

23. Хромов М.І. Інвестиції в людський капітал: особливості визначення та критерії оцінки ефективності. *Економіка промисловості*. 2010. № 2. С. 188-195.

24. Ястремська О.М., Сиваш Ю.М. Синектика як метод активізації творчого мислення персоналу. *Проблеми економіки*. 2014. № 2. С. 219-223.

25. Koch M.J., McGrath R.G. Improving labor productivity: Human resource management policies do matter. *Strategic management journal*. 1996. pp. 335-354. DOI: 10.1002/(SICI)1097-0266(199605)17:5<335::AID-SMJ814>3.0.CO;2-R

26. Wright P.M., Dunford B.B., Snell S.A. Human resources and the resource based view of the firm. *Journal of management*. 2001. № 6 (27). pp. 701-721. DOI: 10.1177/014920630102700607

27. Юдина С. В. Мотивация интеллектуальных работников. *Вестник ПГУ. Серия: Экономика*. 2012. №3. С. 82-89.

28. Sharp H., Hall T., Baddoo N., Beecham S. Exploring motivational differences between software developers and project managers. *The 6th Joint Meeting on European software engineering conference and the ACM SIGSOFT symposium on the foundations of software engineering: companion papers*. NY, 2007. URL: //https://uhra.herts.ac.uk/dspace/bitstream/2299/990/1/S71.pdf.

29. Інтелектуалізація трудової діяльності в контексті формування та розвитку інтелектуального капіталу: автореф.

дис. ... канд. екон. наук: 08.00.07. К.: КНЕУ. 2009. 20 с.

30. World Development Indicators. *The World Bank*. 10 August, 2016. URL: <http://datacatalog.worldbank.org/>.

31. Амоша А.И., Вишневский В.П., Збаразская Л.А. Неоиндустриализация и новая промышленная политика Украины. *Економіка промисловості*. 2012. № 1-2. С. 3-33.

32. Промышленность и промышленная политика Украины 2013: актуальные тренды, вызовы, возможности. *Економіка промисловості*. 2014. № 2 (66). С. 80-131.

33. Україна в цифрах у 2015 р.: стат. зб.; за ред. І.М. Жук. *Державна служба статистики України*. К. 2016. Режим доступу: <http://www Ukrstat.gov.ua>

34. Використання інформаційно-комунікаційних технологій на підприємствах України: стат. бюл. *Державна служба статистики України*. К. 2011. Режим доступу: <http://www Ukrstat.gov.ua>

35. Використання інформаційно-комунікаційних технологій на підприємствах України: стат. бюл. *Державна служба статистики України*. К. 2016. Режим доступу: <http://www Ukrstat.gov.ua>

36. Субботина И.Ю. Формирование качественного человеческого капитала: отбор, мотивация и интеллектуализация трудовых ресурсов. *Journal of economic regulation (Вопросы регулирования экономики)*. Т. 4. 2013. № 1. С. 55-62.

37. *Економічна енциклопедія*: у 3 т. Т. 1. / Редкол.: С.В. Мочерний (відп. ред.) та ін. К.: Академія, 2000. 864 с.

38. Экономико-математические методы и прикладные модели: учеб. пособие для вузов / В.В. Федосеев, А.Н. Гармаш, Д.М. Дайтбергов и др.; под ред. В.В. Федосеева. М.: ЮНИТИ. 1999. 391 с.

39. Экономика предприятия: учебник для вузов; под ред. В.Я. Горфинкеля, В.А. Швандара. 4-е изд., перераб. и доп. М.: ЮНИТИ-ДАНА. 2007. 670 с.

## References

1. Jacobson, Simon F. The IoT In Manufacturing Operations: Where Are We Now? Retrieved from <http://www.gartner.com/webinar/3447518?srcId=1-3931087981>.
2. Chernobrovtsiev, A. (2016). Smart Company 2016: Digital transformation – Russian industry. *Computerworld Rossyya*. Retrieved from <http://www.computer-world.ru/articles/Smart-Company-2016-tsifrovaya-transformatsiya--rossiyskoy-promyshlennosti>.
3. Hrishnova, O.A. (2000). Intellectualization of labor: Ukrainian problems in the context of global trends. *Ukraine: aspekts of labor*, 7, 24-27 [in Ukrainian].
4. Hrishnova, O.A. (2009). Intellectualization of labor: the defining a sign of post-industrial society. *Theoretical and Practical Aspects of Economics and Intellectual Property*, 7, 147-150 [in Ukrainian].
5. Kolot, A. (2007). Innovative work and Intellectual capital In the system of factors forming the knowledge economy. *Ukraine: aspekts of labor*, 4, 4-9 [in Ukrainian].
6. Vasylyk, A.V. (2010). Modern approaches to the motivation of the company employees intellectual activity. *Formuvannya rynkovoyi ekonomiky: zbirnyk naukovykh prats. Spetsial'nyy vypusk u 3 tomakh. Sotsialno-trudovi vidnosyny: teoriya i praktyka*. Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman, 124-132 [in Ukrainian].
7. Tsybalyuk, S.O. (2015). New vectors for development of compensation policy under conditions of transformation of socio-labor relations. *Business Inform*, 4, 169-174 [in Ukrainian].
8. Bazylevych, V. (2005). Intellectual and personalization - the basis of the formation of a new paradigm of classical university education in economics and management in the context of the Bologna Process. *Vyshcha shkola*, 6, 28-43 [in Ukrainian].
9. Sytnyk, Y.S. (2013). Development of scientific potential of ukraine as a precondition of economic andmanagement intellectualization. *Visnyk Natsionalnogo universytetu 'Lvivska politehnika'*, 754, 75-86 [in Ukrainian].
10. Buleev, I.P., Buleev, E.I., Atamanchuk, H.S., & Revva, A.N. (2012). *Motivation of labor in the industry: theory and practice*. Buleev I.P. (Ed.) Donetsk: The Institute of the Economy of Industry of the NAS of Ukraine. 338 p. [in Russian].
11. Buleev, I.P., Bryukhovetskaya, N.Yu., & Atamanchuk, H.S. (2010). Institutional aspects of the labor motivation in the industrial enterprise. *Formuvannya rynkovoyi ekonomiky: zbirnyk naukovykh prats. Spetsial'nyy vypusk: Sotsial'no-trudovi vidnosyny: teoriya i praktyka*. Buleev I.P. (Ed.). Kyiv: KNEU , 518-532 [in Ukrainian].
12. Bryukhovetskaya, N.Yu., & Chorna, O.A. (2009). Institutional factors of development the companies human capital. *Stratehiya i mekhanizmy rehulyuvannya promyslovoho rozvytku*. Donetsk. 26-44 [in Ukrainian].
13. Ivanenko, L.V. (2013). The company's social indicators formation. *Visnik Doneckogo universitetu ekonomiki i prava*. 2(2013), 183-189 [in Ukrainian].
14. Bryukhovetskyi, Ya.S. (2012). Motivation of staff in the innovative development of industrial enterprises. *Stratehiya i mekhanizmy rehulyuvannya promyslovoho rozvytku*. Doneck. 240-249 [in Ukrainian].
15. Bohynja, D.P. (2015). Labor productivity in engineering as a factor of production efficiency (18 years). *Herald of Khmelnytskyi national university*, 4(2), 81-85 [in Ukrainian].
16. Doronina, M.S., Sasina, L.O., Luhova, V.M., & Nadon, H.O. (2010). *The mechanism of motivation managerial staff*. Monograph. Charkiv: ChNEU. [in Ukrainian].
17. Lepa, R.N., Russyan, E.A., Abaeva, E.N., & Omelchenko, S.N. (2014).

- Personal management of industrial enterprises: concepts, mechanisms, models and methods:* monograph. Lviv: Vidavnitstvo «BONA», 387 pp. [in Ukrainian].
18. Novikova, O.F., Amosha, O.I., & Antonjuk, V.P. (2009). Human potential: mechanisms of the conservation and the development. *Ukraine: aspeks of labor.* 2. 50 pp. [in Ukrainian].
  19. Antonjuk, V.P. (2007). *The formation and using the human capital in Ukraine: the social and economic evaluation and development.* Donetsk: Institute of Industry of Ukraine NAS of Ukraine [in Ukrainian].
  20. Zaloznova, Yu.S. (2010). Development of Human Capital as a Condition for Improving Competitiveness of Coal Industry. *Regional economy,* 3, 230-236 [in Ukrainian].
  21. Zakharova O.V., & Kovalenko T.V. (2012). Evaluation of the Influence of the Investments in Human Capital on the General Result of the Activities of the Enterprise. *Business Inform,* 4, 150-154 [in Ukrainian].
  22. Shvets, I.B., & Fedorenko, T.S. (2013). The modern trends of professional lifelong learning. *Ekonomichnyy visnyk Donbasu,* 1, 208-215 [in Ukrainian].
  23. Khromov, M.I. (2010). Investments in human capital: features of category and criteria for estimation of effectiveness. *Ekon. promisl.,* 2, 188-195. [in Ukrainian].
  24. Iastremska, O.M., & Syvash, Ju.M. (2014). Synaptic as a method of enhancing creative thinking of staff. *The problems of economy,* 2, 219-223 [in Ukrainian].
  25. Koch, M.J., McGrath, R.G. (1996). Improving labor productivity: Human resource management policies do matter. *Strategic management journal,* 335-354. DOI: 10.1002/(SICI)1097-0266(199605)17:5<335::AID-SMJ814>3.0.CO;2-R
  26. Wright, P.M., Dunford, B.B., & Snell, S.A. (2001). Human resources and the resource based view of the firm.
- Journal of management,* 6 (27), 701-721. DOI: 10.1177/014920630102700607
27. Yudyna, S.V. (2012). Motivation of intellectual workers. *Perm University Herald. Economy,* 3. 82-89 [in Russian].
  28. Sharp, H., Hall, T., Baddoo, N., & Beecham, S. (2007). Exploring motivational differences between software developers and project managers. *The 6th Joint Meeting on European software engineering conference and the ACM SIGSOFT symposium on the foundations of software engineering: companion papers.* Retrieved from <https://uhra.herts.ac.uk/dspace/bitstream/2299/990/1/S71.pdf>.
  29. Vasylyk, A.V. (2009). *The labour activity intellectualization in the context of intellectual capital forming and development.* Manuscript. Kyiv: KNEU. 20 p. [in Ukrainian].
  30. The World Bank (2016, August 10). World Development Indicators. Retrieved from <http://datacatalog.worldbank.org/>
  31. Amosha, A.Y., Vyshnevskyj, V.P., Zbarazska, L.A. (2012). Neo-industrialization and new industrial policy. *Ekon. promisl.,* 1-2, 3-33 [in Russian].
  32. Vyshnevskyj, V.P. (Ed.) (2014). Industry and industrial policy of Ukraine 2013: current trends, challenges, opportunities: scientific and annual report. Part I. *Ekon. promisl.,* 2 (66), 80-131 [in Russian].
  33. State Statistics Service of Ukraine (2016). *Ukraine in Figures: 2015.* In I.M. Zuk (Ed.) [in Ukrainian].
  34. State Statistics Service of Ukraine (2011). *The use of ICT in the Ukraine.* Statistical bulletin Retrieved from <http://www.ukrstat.gov.ua>.
  35. State Statistics Service of Ukraine (2016). *The use of ICT in the Ukraine.* Statistical bulletin Retrieved from <http://www.ukrstat.gov.ua>.
  36. Subbotyna, I.Y. (2013). Forming of qualitative human capital: selection, motivation and the intellectualization of labor resources. *Journal of economic regulation,* 4, 55-62.

37. Mochernyy, S.V. (Ed.) (2000). Economic encyclopedia: in 3 volumes. V. 3 Kyiv: Vydavnychyy tsentr "Akademiya". 864 p.
38. Fedoseev, V.V., Garmash, A.N., & Dayitbergov, D.M. (1999). *Economic and mathematical methods and applied models*: a scientific manual for universities. YuNITI, 391 pp.
39. Horfynkel, V.Ja., & Shvandara, V.A. (2007). *Enterprise economy: a scientific manual for universities*. JuNYTY-DANA. 670 pp.

**Іван Петрович Булєєв,**  
д-р екон. наук, проф.  
E-mail: buleev.ivan@gmail.com;

**Ярослав Сергійович Брюховецький**  
E-mail: Buleev.yaroslav@gmail.com;

**Лілія Вікторівна Іваненко**  
Інститут економіки промисловості НАН України  
03057, Україна, м. Київ, вул. Желябова, 2  
E-mail: ivanliliya@yandex.ru

## МОДЕЛЮВАННЯ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЇ ПРАЦІ ПРАЦІВНИКІВ ПІДПРИЄМСТВ

Виявлено поглиблення інтелектуалізації праці в Україні внаслідок поступового поширення і насичення суспільства новітніми технологіями. Запропоновано науково-методичний підхід до моделювання підвищення рівня інтелектуалізації праці працівників підприємств. Сформовано модель оптимального (математичного) програмування розподілу чисельності працівників підприємств за рівнями інтелектуалізації праці.

*Ключові слова:* інтелектуалізація праці, моделювання підвищення інтелектуалізації праці на підприємствах, рівень інтелектуалізації праці, модель розподілу чисельності працівників за рівнями інтелектуалізації праці.

JEL: J24, D290.

**Ivan. P. Buleev**  
Doctor of Economics, profesor  
E-mail: buleev.ivan@gmail.com;

**Yaroslav S. Bryukhovetsky**  
E-mail: Buleev.yaroslav@gmail.com;

**LiliyaV. Ivanenko**  
The Institute of the Economy of Industry of the NAS of Ukraine.  
03057, Ukraine, Kyiv, 2 Gelabov Str.  
E-mail: ivanliliya@yandex.ru

## MODELLING OF INCREASE IN INTELLECTUALIZATION LEVEL OF EMPLOYEES' LABOUR

The introduction and development of technologies into the production of information and communication lead to accelerating the processes of intellectualization of labour in Ukraine. Increased disparities in innovative development, downswing in production and capital investment, decline in real wages are accompanied by an increase of salary level of computerization jobs and increasing use of Internet technologies in administrative activity in Ukraine. In this connection there is a need to investigate the methods, models and tools for improving the intellectualization of the labour in the conditions of such imbalances.

The purpose of the article is to develop the scientific and methodological approach to modelling the increase in intellectualization level of employees' labour in accordance with the modern trends of the economic development in Ukraine. It is shown in the article that for the achievement of the efficiency of industrial enterprises in a wide spread of information and communication technologies, as well as constant updating of software products it is essential not only the presence of employees with certain knowledge, skills and experience but also their constant self-education and development.

The need to process large volumes of data using universal and specific software systems and applications requires constant development of the sphere of competence of specialists or improvement of intellectualization of the labour. Increasing the intellectualization of the labour reduces the complexity of certain operations by speeding up their implementation simultaneously reducing the labour costs. Acceleration of the basic production processes by increasing intellectualization of the labour must fully compensate for downtime during trainings. The effective system of motivational payments provides such compensation.

Specific traditional businesses material incentives do not account for the transformation of the content and nature of work, which takes place in the process of intellectualization. Consequently, the stimulating effect of motivational payments is not enough to improve the efficiency of labour. Decision-making and ensuring their effectiveness in the process of management of the labour intellectualization requires such a distribution of the number of employees in terms of intellectualization, which would ensure the maximum return on the accepted motivation at the enterprise. Achieving this is possible by formulating and solving mathematical programming problems choosing the optimal number of employees' distribution by intellectualization categories, which would ensure the maximization of the number of operations performed for a fixed wage fund or minimize payroll for a given volume of transactions.

Statistical evaluation indicators have been received during the timing of work and performance of employees of various categories of labour intellectualization. In the article the model of optimal (mathematical) programming of employees' distribution according to the level of labour intellectualization at enterprises has been justified and implemented.

*Keywords:* intellectualization of labour, modelling of increase in intellectualization of labour at enterprises, intellectualization level of labour, model of employees' distribution according to level of labour intellectualization.

JEL: J24, D290.

*Форматы цитирования:*

Булеев И.П., Брюховецкий Я.С., Иваненко Л.В. Моделирование повышения уровня интеллектуализации труда работников предприятий. *Экономика промышленности*. 2017. № 2(78). С. 80-96. DOI: 10.15407/econindustry2017.02.080

Buleev, I.P., Bryukhovetsky, Ya.S., & Ivanenko, L.V. (2017). Modelling of increase in intellectualization level of employees' labour. *Econ. promisl.*, 2(78), 80-96. DOI: 10.15407/econindustry2017.02.080

*Представлена в редакцию 13.03.2017г.*