

ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО ПОРТФЕЛЯ СТРАТЕГИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ В ОБЛАСТИ РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА УНИВЕРСИТЕТА

© 2017

Л.С. Мазелис, доктор экономических наук, доцент, заведующий кафедрой математики и моделирования*К.И. Лавренюк*, ассистент кафедры математики и моделирования*Е.Н. Лихошерст*, аспирант кафедры математики и моделирования*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, Владивосток (Россия)*

Ключевые слова: человеческий капитал университета; динамическая модель; портфель стратегических мероприятий; стратегическое управление.

Аннотация: В условиях перехода к шестому технологическому укладу топ-менеджмент университета при реализации программы стратегического развития сталкивается с проблемой формирования оптимального портфеля стратегических мероприятий. Одним из приоритетных направлений инвестирования является человеческий капитал, а повышение его уровня – важное условие устойчивого развития, позволяющее своевременно достигать поставленных стратегических целей университета. Это обуславливает необходимость создания комплекса взаимосвязанных моделей, позволяющего оптимизировать портфель стратегических проектов университета, что приводит к развитию человеческого капитала, и количественно оценивать влияние человеческого капитала на целевые значения основных индикаторов развития университета. В статье предложена динамическая модель формирования оптимального плана стратегических мероприятий в области развития человеческого капитала бизнес-единиц университета с учетом имеющегося на данный момент времени человеческого капитала, возрастной структуры, периода планирования и объема инвестирования. Целевой функцией модели является интегральный показатель, оценивающий продвижение по достижению целевых значений показателей стратегических задач бизнес-единиц (вытекающих из стратегических целей университета). Переменными, по которым проводится оптимизация, являются булевы переменные включенности того или иного мероприятия для сотрудника бизнес-единицы университета в определенный момент времени в портфель мероприятий.

В работе рассмотрен пример определения портфеля мероприятий в области развития человеческого капитала (по четырем направлениям: «Образование», «Здравоохранение», «Воспроизводство» и «Имидж») для трех бизнес-единиц университета для достижения стратегических целей университета на горизонте планирования 5 лет. Результаты расчетов позволяют сформировать план мероприятий («дорожную карту») в области развития человеческого капитала и являются одной из основных составляющих принятия управленческих решений для реализации инвестиционной стратегии университета.

ВВЕДЕНИЕ

В условиях перехода к шестому технологическому укладу одним из важнейших факторов устойчивого развития любой социально-экономической системы (в том числе и университета) становится человеческий капитал. Более того, именно человеческий капитал является базовым фактором формирования и развития экономики знаний [1; 2], а теория о том, что люди являются основным признаком успешного функционирования организации, стала основополагающей в современном менеджменте.

Управление устойчивым развитием любой сложноструктурированной организации (такой как университет) направлено на выполнение поставленных стратегических задач (вытекающих из стратегических целей организации). Это возможно за счет формирования оптимального набора стратегических мероприятий в рамках стратегии развития организации. Одним из приоритетных направлений является повышение качества человеческого капитала. Таким образом, существует необходимость в инструментальных средствах, позволяющих формировать оптимальный портфель стратегических мероприятий (в том числе и в области развития человеческого капитала) с учетом имеющихся ресурсных ограничений.

В настоящее время существует множество работ в области моделирования развития человеческого капитала организации, направленных на оценку влияния:

– инвестиций на человеческий капитал [3–6], в большинстве из которых влияние мероприятий на развитие человеческого капитала рассматривалось по отдельным направлениям инвестирования (образование [7–9], здравоохранение [10], воспроизводство [11–13] и другие [14; 15]) или не рассматривалось вовсе;

– человеческого капитала на результаты деятельности организации [16–18], в большинстве из которых в качестве показателя результативности деятельности на микроуровне рассматривается только чистая прибыль организации (при этом для университета данный показатель не подходит вовсе).

В работах, посвященных вопросам формирования оптимального портфеля стратегических мероприятий [19–22], особенности развития человеческого капитала организации не принимаются во внимание.

Однако большинство инструментов не учитывает многопериодность процесса инвестирования в человеческий капитал и не позволяет формировать оптимальный план стратегических мероприятий, так как не берет в расчет влияние стратегических мероприятий по различным направлениям инвестирования на величину человеческого капитала.

Ранее авторами был разработан ряд количественных методов и моделей, позволяющих определять оптимальную структуру распределения инвестиций в человеческий капитал между сотрудниками бизнес-единицы организации по направлениям инвестирования и годам

в зависимости от поставленных перед бизнес-единицей стратегических задач, имеющегося на данный момент времени ее человеческого капитала, возрастной структуры и горизонта планирования [23–27]. Однако для их использования на уровне организации необходимо осуществить модификацию данных инструментальных средств. Это обусловлено тем, что, во-первых, многократно увеличивается количество переменных оптимизации; во-вторых, вместо задачи с бесконечно делимыми переменными (распределение инвестиций между сотрудниками по направлениям инвестирования и годам) рассматривается задача с дискретно изменяющимися переменными (распределение инвестиций между стратегическими мероприятиями), в результате чего в качестве переменных оптимизации рассматриваются булевы переменные; в-третьих, существует неравноценный вклад бизнес-единиц в достижение стратегических задач организации. В связи с этим в настоящей работе рассматривается задача разработки модели, позволяющей формировать оптимальный набор мероприятий (для каждого сотрудника по годам) в области развития человеческого капитала для максимально возможного продвижения по достижению стратегических задач университета.

МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО ПОРТФЕЛЯ МЕРОПРИЯТИЙ В ОБЛАСТИ РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА УНИВЕРСИТЕТА

Грамотное управление университетом подразумевает наличие программы его стратегического развития. Программа обладает комплексным характером, направленным на удовлетворение запросов всех заинтересованных сторон. Одним из приоритетных направлений развития в рамках программы является аккумуляция и повышение человеческого капитала, что обладает существенной важностью для основных стейкхолдеров (государство, общество, клиенты, бизнес-сообщество и внешние партнеры). Отметим, что реализация мероприятий, способствующих развитию человеческого капитала, должна приводить к продвижению по достижению ряда целевых значений показателей стратегических задач бизнес-единиц университета. При этом специфика бизнес-единиц университета определяет различную степень участия каждой из них в достижении стратегических целей университета, а различия в степени участия находят отражение в наборе стратегических задач, их показателях и целевых значениях.

Для оценки влияния инвестиций, вложенных в различные стратегические мероприятия, на развитие человеческого капитала университета необходимо иметь:

- понимание процесса развития человеческого капитала университета;
- инструментарий, который позволяет не просто количественно оценить данное развитие, но и обосновать оптимальный набор мероприятий, способствующий развитию человеческого капитала и тем самым выполнению ряда стратегических задач университета.

Под человеческим капиталом сотрудника понимается совокупность его врожденных способностей и приобретенных знаний, умений и навыков, обеспечивающих эффективное и рациональное функционирование

сотрудника как производственного фактора развития. При этом человеческий капитал сотрудника описывается определенным набором характеристик, зависящих от специфики сферы деятельности сотрудника и представленных в работе [23].

Для каждой характеристики человеческого капитала вводится понятие уровня, показывающее количественную оценку степени владения сотрудником той или иной характеристикой. Каждому сотруднику ставится в соответствие вектор-функция:

$$X_{in}(t) = (x_{i1n}(t), x_{i2n}(t), \dots, x_{iJn}(t)) \quad (1)$$

$$i = 1, \dots, I_n, n = 1, \dots, N$$

где $x_{ijn}(t)$ – значение j -й характеристики человеческого капитала i -го сотрудника n -й бизнес-единицы университета в момент времени t , $x_{ijn}(t) \in [0; 100]$, $j = 1, \dots, J$;

I_n – количество сотрудников n -й бизнес-единицы университета;

J – количество характеристик, описывающих человеческий капитал сотрудника;

N – количество бизнес-единиц университета.

Под уровнем человеческого капитала i -го сотрудника n -й бизнес-единицы $D_{in}(t)$ понимается взвешенное среднее характеристик человеческого капитала:

$$D_{in}(t) = \sum_{j=1}^J \alpha_j \cdot x_{ijn}(t), \quad (2)$$

где α_j – весовой коэффициент, характеризующий важность j -й характеристики человеческого капитала,

$$\alpha_j \in [0; 1] \text{ и } \sum_{j=1}^J \alpha_j = 1.$$

В работе рассматривается многопериодный динамический процесс, в котором время $t=0, 1, \dots, T$, где T – период планирования. В каждый момент времени t университет инвестирует финансовые ресурсы в мероприятия, оказывающие влияние на человеческий капитал бизнес-единиц, с целью повышения его уровня. Имеющийся в момент времени t человеческий капитал генерирует получение определенного дохода, часть из которого в момент времени $(t+1)$ вместе с инвестициями, запланированными по программе стратегического развития, направляется на дальнейшее повышение человеческого капитала за счет мероприятий.

Под инвестициями в стратегические мероприятия, способствующие развитию человеческого капитала, понимаются все затраты, направленные на мероприятия в области развития человеческого капитала бизнес-единиц университета. Все мероприятия можно классифицировать по четырем укрупненным группам: «Образование», «Здравоохранение», «Воспроизводство» и «Имидж». Отметим, что некоторые мероприятия могут иметь продолжительность больше года, что приводит к необходимости в случае включения данного мероприятия в портфель в момент времени t осуществлять его финансирование и в последующие годы.

Все мероприятия в области развития человеческого капитала (с учетом каналов влияния каждого направления инвестирования [24]) в той или иной мере приводят к росту человеческого капитала за счет изменения его характеристик.

Для построения модели необходимо иметь функциональное описание изменения значений характеристик человеческого капитала в зависимости от объема и структуры финансовых ресурсов, вложенных в мероприятия в области развития человеческого капитала. С учетом приведенных в работах [24–26] соображений природы значения характеристики человеческого капитала сотрудника предлагается находить по следующей формуле:

$$\Delta x_{ijn}^r(t+1) = \lambda_{ijn}^r \cdot Z(\tau_{in}) \cdot \frac{\sum_{m=1}^{M_r} y_{inm}^r(t) \cdot C_m^r(t)}{B^{r \text{ юрм}}} \cdot 10 \cdot \left[1 - \left(\frac{x_{ijn}^r(t) - 10}{90} \right)^s \right], \quad (3)$$

где λ_{ijn}^r – коэффициент усвоения инвестиций по r -му направлению для j -й характеристики человеческого капитала i -го сотрудника n -й бизнес-единицы университета, $\lambda_{ijn}^r \in [0; 1]$;

$Z(\tau_{in})$ – функция усвоения инвестиций в зависимости от возраста сотрудника, $Z(\tau_{in}) \in [0; 1]$;

τ_{in} – возраст i -го сотрудника n -й бизнес-единицы университета;

$y_{inm}^r(t)$ – переменная оптимизации, принимающая значения 0 или 1 (где $y_{inm}^r(t) = 1$, если m -й проект в рамках r -го направления для i -го сотрудника n -й бизнес-единицы университета включен в портфель, и $y_{inm}^r(t) = 0$ в противном случае);

$C_m^r(t)$ – стоимость реализации m -го мероприятия в рамках r -го направления инвестирования в момент времени t ;

M_r – количество мероприятий в рамках r -го направления инвестирования;

$B^{r \text{ юрм}}$ – нормировочная функция r -го направления инвестирования;

r – направление инвестирования, где образование $r=1$, здравоохранение $r=2$, воспроизводство $r=3$, имидж $r=4$;

s – коэффициент насыщения.

Описание λ_{ijn}^r , $Z(\tau_{in})$ и $B^{r \text{ юрм}}$ представлено в работах [23–27].

Отметим, что считаем верным выполнение на каждом интервале времени предположения:

$$\Delta x_{ijn}^r(t) = \sum_{r=1}^4 \Delta x_{ijn}^r(t) \text{ не может превышать } 10 \text{ единиц.}$$

При этом изменение человеческого капитала сотрудника определяется по следующей формуле:

$$\Delta D_{in}(t+1) = \sum_{j=1}^J \left(\sum_{r=1}^4 \Delta x_{ijn}^r(t+1) \right) \cdot \alpha_j. \quad (4)$$

Каждый сотрудник n -й бизнес-единицы университета, в зависимости от своего уровня человеческого капитала, привлекает определенный объем финансовых ресурсов $B_{in}(t)$. Для университета возможно выделить следующие основные источники привлечения ресурсов: основные профессиональные и дополнительные образовательные программы, научные гранты и фонды, хоздоговорные научно-исследовательские работы, консультации и сопровождение деятельности иных организаций. Часть финансовых средств, привлеченных сотрудниками университета, реинвестируется на дальнейшее повышение человеческого капитала. Для задания того, какая доля будет перенаправлена на повышение капитала, в модели вводится коэффициент изъятия $\beta(t)$.

Далее переходим к построению целевой функции, учитывающей набор стратегических задач, которые стоят перед бизнес-единицами и вытекают из стратегических целей университета. Каждой стратегической задаче ставится в соответствие показатель. Для показателя определяется целевое значение на рассматриваемом горизонте планирования. В зависимости от уровня человеческого капитала сотрудников той или иной бизнес-единицы в момент времени t достигаются определенные результаты по рассматриваемым показателям. В качестве целевой функции введем следующий интегральный показатель:

$$U(t) = \frac{\sum_{k=1}^K \sum_{n=1}^N \left(\sum_{l=1}^{L_k} \frac{P_{k \ln}(t)}{\bar{P}_{k \ln}} \cdot \xi_{kl} \right)}{N}, \quad (5)$$

где $P_{k \ln}(t)$ – значение показателя l -й стратегической задачи n -й бизнес-единицы k -й стратегической цели университета в момент времени t ;

$\bar{P}_{k \ln}$ – целевое значение показателя l -й стратегической задачи n -й бизнес-единицы k -й стратегической цели университета;

ξ_{kl} – коэффициент важности l -й стратегической задачи k -й стратегической цели университета, определяющийся топ-менеджментом университета,

$$\xi_{kl} \in [0; 1], \sum_{l=1}^{L_k} \xi_{kl} = 1;$$

L_k – количество стратегических задач в рамках k -й стратегической цели университета;

K – количество стратегических целей.

Для нахождения значения интегрального показателя методами регрессионного анализа с использованием экспертных оценок строятся функциональные зависимости $P_{k \ln}(t)$, позволяющие находить значения показателей стратегических задач бизнес-единиц университета по структуре и уровню их человеческого капитала:

$$P_{k \ln}(t) = f_{\ln}(D_{1n}(t), D_{2n}(t), \dots, D_{I_{n,n}}(t)). \quad (6)$$

Для построения динамической модели сделан ряд важных предположений:

– объем выделяемых университетом инвестиций в стратегические мероприятия в области развития собственного человеческого капитала в момент времени t $\hat{B}(t)$ ограничен объемом финансовых средств, выделенных по программе стратегического развития университета в момент времени t $B_{\text{бюджет}}(t)$;

– объем финансовых средств, затрачиваемых университетом на реализацию мероприятий в области развития человеческого капитала в момент времени t

$\sum_{n=1}^N \sum_{i=1}^{I_n} \sum_{r=1}^4 \sum_{m=1}^{M_r} y_{inm}^r(t) \cdot C_m^r(t)$ ограничен суммарным объ-

мом направляемых в человеческий капитал финансо-

вых средств $\beta(t) \cdot \sum_{n=1}^N \sum_{i=1}^{I_n} B_{in}(t) + \hat{B}(t)$.

Таким образом, формирование оптимального портфеля мероприятий в области развития человеческого капитала университета предлагается осуществлять, используя следующую модель:

$$\left\{ \begin{array}{l} U(T) = \frac{\sum_{k=1}^K \sum_{n=1}^N \left(\sum_{l=1}^{L_k} \frac{P_{k \ln}(T)}{P_{k \ln}} \cdot \xi_{kl} \right)}{N} \rightarrow \max, \\ P_{k \ln}(t) = f_{\ln}(D_{1n}(t), D_{2n}(t), \dots, D_{I_n n}(t)), t = 1, 2, \dots, T, \\ D_{in}(0) = \sum_{j=1}^J \alpha_j \cdot x_{ijn}(0), \sum_{j=1}^J \alpha_j = 1, \\ D_{in}(t+1) = D_{in}(t) + \\ + \sum_{j=1}^J \left(\sum_{r=1}^4 \Delta x_{ijn}^r(t+1) \right) \cdot \alpha_j, t = 0, 1, \dots, T-1, \\ \Delta x_{ijn}^r(t+1) = \\ = \lambda_{ijn}^r \cdot Z(\tau_{in}) \cdot \frac{\sum_{m=1}^{M_r} y_{inm}^r(t) \cdot C_m^r(t)}{B^{\text{норм}}} \cdot 10 \cdot \left[1 - \left(\frac{x_{ijn}(t) - 10}{90} \right)^S \right], \\ \sum_{n=1}^N \sum_{i=1}^{I_n} \sum_{r=1}^4 \sum_{m=1}^{M_r} y_{inm}^r(t) \cdot C_m^r(t) \leq \beta(t) \cdot \sum_{n=1}^N \sum_{i=1}^{I_n} B_{in}(t) + \hat{B}(t), \\ t = 1, 2, \dots, T-1, \\ \Delta x_{ijn}(t) \leq 10, \hat{B}(t) \leq B_{\text{бюджет}}(t), t = 1, 2, \dots, T, \\ \sum_{\theta=t-2}^t \sum_{m=1}^{M_r} y_{inm}^r(\theta) = 0 \Rightarrow \Delta x_{ijn}^r(t+1) = -5 \cdot \lambda_{ijn}^r, \\ t = 2, 3, \dots, T-1. \end{array} \right.$$

В качестве переменных модели используются булевы переменные $y_{inm}^r(t)$. Решение модели находится методом простых итераций с использованием пакета Global Optimization Toolbox для MatLab. Найденные решения позволяют сформировать план мероприятий («дорожную карту») и инвестиционную стратегию в области развития человеческого капитала университета.

ПРИМЕР ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОДЕЛИ ДЛЯ РОССИЙСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

В качестве примера рассмотрим задачу определения оптимального портфеля стратегических мероприятий в области развития человеческого капитала университета для достижения за 5 лет максимально возможного значения интегрального показателя, учитывающего степень достижения стратегических задач бизнес-единиц университета. Отметим, что в большинстве университетов разработана собственная система планирования. В таблице 1 представлен фрагмент карты целей для кафедр Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. Аналогичным образом выделяются цели, задачи и показатели для иных структурных подразделений университета.

Рассмотрим пример использования модели для трех структурных подразделений университета:

– кафедра математики и моделирования (ММ): количество сотрудников – 17; средний уровень человеческого капитала – 58;

– центр научных исследований, проектов и программ (ЦНИПП): количество сотрудников – 6; средний уровень человеческого капитала – 52;

– лаборатория стратегического планирования (ЛСП): количество сотрудников – 4; средний уровень человеческого капитала – 62.

Пусть запланированные инвестиции по программе стратегического развития университета составляют 1,5 млн руб. ежегодно и коэффициент изъятия для привлеченных сотрудниками средств равен 0,1.

Далее определяются целевые значения и весовые коэффициенты важности показателей для каждой бизнес-единицы и строятся функциональные зависимости $P_{k \ln}(t)$. Примеры их построения приведены в работе [26].

В таблице 2 представлены рассматриваемые мероприятия. Отметим, что набор мероприятий зависит от множества факторов: формы организации юридического лица, корпоративной этики, территориальной особенности и др.

Используя предложенную модель, находим оптимальный набор мероприятий по развитию человеческого капитала. Часть полученных структурных графиков приведена на рис. 1 (сотрудники на графиках расположены в порядке возрастания уровня человеческого капитала).

Решения, полученные при имеющихся начальных условиях (уровень человеческого капитала и возрастная структура бизнес-единиц университета, коэффициент изъятия и объем финансовых средств, запланированных по программе стратегического развития университета), позволяют сформулировать следующие выводы:

– максимальная часть инвестиций в мероприятия (около 40 %) направляется в воспроизводство сотрудников (мероприятием, наиболее часто включаемым в портфель, является «получение индивидуальных вознаграждений»), далее, около 35 % – в образование (мероприятия – «участие в тренинге» и «прохождение курса по повышению квалификации»), около 13 % – в здравоохранение и имидж (соответствующие мероприятия – «получение льгот на посещение спортивно-оздоровительного комплекса» и «оплата издательских расходов публикаций»);

Таблица 1. Стратегические задачи кафедры университета и их показатели

Стратегическая задача	Показатель задачи
<i>Цель 1: «Повышение качества образовательной деятельности»</i>	
Повышение качественного состава студентов, принятых на 1 курс	Средний балл ЕГЭ студентов, принятых по результатам ЕГЭ на обучение по очной форме (бюджетной и внебюджетной)
Повышение квалификации профессорско-преподавательского состава (ППС)	Доля штатного ППС кафедры, имеющего степень кандидата или доктора наук, в общей численности штатного ППС кафедры
	Среднее значение <i>h</i> -индекса кафедры
	Количество профессиональных сертификатов, полученных ППС за последние 5 лет, на одну ставку ППС кафедры
Повышение популярности программ по подготовке кадров высшей квалификации	Количество аспирантов, обучающихся за отчетный год, на одну ставку ППС кафедры
Применение современных образовательных технологий	Доля штатного ППС кафедры, применяющего современные образовательные технологии, в общей численности ППС кафедры
Применение принципов сетевого обучения	Доля образовательных дисциплин кафедры, использующих открытые образовательные ресурсы, в общей численности образовательных дисциплин кафедры
	Количество соглашений о сотрудничестве по реализации совместных профессиональных образовательных программ на одну ставку ППС кафедры
Совершенствование механизмов практико-интегрированного обучения (ПИО)	Доля трудоустройства выпускников очной формы обучения, по данным службы занятости за отчетный год
	Доля ППС кафедры, прошедшего стажировку за последние 5 лет на предприятиях, участвующего в реализации университетом ПИО, в общей численности ППС кафедры
<i>Цель 2: «Повышение финансовых результатов»</i>	
Повышение объема доходов по основным образовательным программам	Объем доходов по основным профессиональным образовательным программам за год на одну ставку ППС кафедры
Повышение объема доходов по договорам на оказание услуг дополнительного профессионального образования	Объем доходов по договорам на оказание услуг дополнительного профессионального образования за год на одну ставку ППС кафедры
Повышение объема средств, привлеченных ППС кафедры за выполнение хозяйственных научно-исследовательских работ (НИР) и грантов	Объем средств, привлеченных ППС за выполнение хозяйственных НИР и грантов за год, на одну ставку ППС кафедры

Таблица 2. Мероприятия в области развития человеческого капитала

Образование	Здравоохранение
1) обучение в магистратуре; 2) обучение в аспирантуре; 3) участие в конференции, семинаре; 4) участие в тренинге; 5) участие в workshop; 6) прохождение курса по повышению квалификации; 7) прохождение стажировки; 8) прохождение электронного курса; 9) ротация	1) обеспечение санаторно-курортного лечения; 2) получение путевки в спортивно-оздоровительный лагерь; 3) получение льгот на посещение спортивно-оздоровительного комплекса; 4) вакцинация; 5) субсидирование улучшения жилищных условий; 6) получение корпоративной ипотеки
Воспроизводство	Имидж
1) получение денежных выплат за выполнение поставленных задач; 2) получение денежных выплат для стимулирования здорового образа жизни; 3) получение индивидуальных вознаграждений; 4) получение процента от оказанных сторонним организациям услуг (в том числе реализованного интеллектуального товара)	1) оплата издательских расходов на публикации; 2) оплата издательских расходов на публикации о сотруднике; 3) участие в городских мероприятиях; 4) участие в региональных мероприятиях; 5) участие во всероссийских мероприятиях; 6) участие в международных мероприятиях



Рис. 1. Структурный график:

а – распределения инвестиций по направлениям инвестирования для бизнес-единиц;
 б – распределения инвестиций по направлениям инвестирования между сотрудниками ЦНИПП;
 в – частоты включения мероприятия в портфель по направлению «Образование»

– суммарное количество мероприятий, включенных в портфель, за 5 лет составляет около 600, при этом 16 % из них – мероприятие «получение индивидуальных вознаграждений», 11 % – «участие в тренинге» и по 9 % – «прохождение курса по повышению квалификации» и «прохождение электронного курса» (стоит отметить, что основной «целевой аудиторией» для данных мероприятий являются сотрудники с уровнем человеческого капитала [30, 50]);

– максимальная часть инвестиций в мероприятия (около 60 %) направляется в кафедру математики и моделирования (большая часть инвестиций направляется в сотрудников с уровнем человеческого капитала [30, 40]), 21 % – в центр научных исследований, проектов и программ (в сотрудников с человеческим капиталом [40, 50]) и 19 % – в лабораторию стратегического планирования (в сотрудников с человеческим капиталом [40, 50]). Отметим, что это связано, во-первых, с численностью структурных подразделений и, во-вторых, с тем, что кафедры обладают большим охватом влияния на стратегические задачи университета.

Резюмируя вышеизложенное, можно сказать о том, что приоритетом инвестирования пользуются наиболее молодые сотрудники с уровнем человеческого капитала [30, 40], при этом основными направлениями являются образование и производство. Стоит отметить, что такая стратегия в большей степени направлена на «выращивание» собственных кадров и подтягивание наиболее слабых к среднему уровню.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ

В работе предложена модель определения оптимального портфеля мероприятий в области развития человеческого капитала университета, целевой функцией которой является интегральный показатель, учитывающий степень достижения стратегических задач бизнес-единиц университета. Переменными оптимизации являются булевы переменные включенности того или иного мероприятия для сотрудника бизнес-единицы университета в определенный момент времени в портфель мероприятий.

Рассмотрен пример формирования оптимального портфеля мероприятий для трех бизнес-единиц университета, способствующего достижению целей университета на горизонте планирования 5 лет при выполнении ресурсных ограничений. Результаты расчетов позволяют сформировать план мероприятий в области развития человеческого капитала с учетом имеющегося на данный момент времени человеческого капитала, возрастной структуры и объема инвестирования и являются одной из основных частей принятия управленческих решений для реализации инвестиционной стратегии университета.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований в рамках научного проекта № 16-36-00059.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аганбегян А.Г. Новая модель экономического роста России // Управленческое консультирование. 2016. № 1. С. 31–46.
2. Ивантер В.В. Перспективы экономического роста в России // Научные труды Вольного экономического общества. 2015. Т. 196. С. 195–202.
3. Арсланов Ш.Д. К вопросу оценки эффективности инвестиций в человеческий капитал // Вопросы структуризации экономики. 2012. № 3. С. 76–78.
4. Odh'on'g E., Omolo J. Effect of human capital investment on organizational performance of pharmaceutical companies in Kenya // Global Journal of Human Resource Management. 2015. Vol. 3. № 6. P. 1–29.
5. Prince F., Lucky G., Kingsley K. Human resource accounting and its impact on organizational performance // Journal of Economics and Sustainable Development. 2013. Vol. 4. № 15. P. 50–56.
6. Zahid A., Sareeta T., Manisha B. Impact of human capital variables on the effectiveness of the organizations // Pakistan Journal of Commerce and Social Sciences. 2015. Vol. 9. № 2. P. 228–240.
7. Алексеева О.С., Отставнова Л.А. Влияние инновационного развития сферы образования на формирование человеческого капитала // Бизнес. Образование.

- Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2015. № 3. С. 41–46.
8. Май М.Е., Никулина В.В. Влияние уровня профессионального образования на формирование человеческого капитала // Экономика и социум. 2016. № 5-2. С. 122–125.
 9. Schiller T. Human capital and higher education: how does our region fare? // *Business Review*. 2008. URL: philadelphiafed.org.
 10. Bloom D., Canning D. Health as human capital and its impact on economic performance // *The Geneva Papers on Risk and Insurance*. 2002. Vol. 28. № 2. P. 304–315.
 11. Кошулько О.П. Исследование уровня минимальной заработной платы на Украине и ее влияние на развитие человеческого капитала // *Экономический анализ: теория и практика*. 2012. № 7. С. 58–63.
 12. Fan C. Relative wage, child labor, and human capital // *Oxford Economic Paper*. 2004. № 56. P. 687–700.
 13. Munch J., Skaksen J. Human capital and wages in exporting firms // *Journal of International Economics*. 2008. № 75. P. 363–372.
 14. Бойко Н.В. Социальная инфраструктура и ее влияние на формирование человеческого капитала в субъектах Российской Федерации // *Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса*. 2015. № 1. С. 148–154.
 15. Латышев И.О. Влияние инвестиций в культуру на формирование национального человеческого капитала // *Интернет-журнал Науковедение*. 2014. № 2. С. 52–63.
 16. Миронов А.А. Теоретико-методические основы оценки эффективности инвестиций в человеческий капитал коммерческой фирмы. М.: ИНИОН РАН, 2004. 111 с.
 17. Цапенко И.В. Оценка и основные направления повышения эффективности инвестиций в человеческий капитал. Шахты: ЮРГУЭС, 2004. 42 с.
 18. Giziene V., Simanaviciene Z., Palekiene O. Evaluation of investment in human capital economical effectiveness // *Engineering Economics*. 2002. № 23. P. 106–116.
 19. Аньшин В.М., Демкин И.В., Царьков И.Н., Никонов И.М. Применение теории нечетких множеств к задаче формирования портфеля проектов // *Проблемы анализа риска*. 2008. Т. 5. № 3. С. 8–21.
 20. Мазелис Л.С., Солодухин К.С. Многопериодные модели оптимизации портфеля проектов университета с учетом рисков и корпоративной социальной ответственности // *Университетское управление: практика и анализ*. 2014. № 6. С. 49–56.
 21. Huang X. Optimal project selection with random fuzzy parameters // *Int. J. Production Economics*. 2007. № 106. P. 513–522.
 22. Mazelis L.S., Solodukhin K.S. Multi-period models for optimizing an institution's project portfolio inclusive of risk and corporate social responsibility // *Middle East Journal of Scientific Research*. 2013. Т. 17. № 10. P. 1457–1461.
 23. Лавренюк К.И. Модель роста человеческого капитала сотрудника университета за счет инвестиционных средств // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 6. С. 455–464.
 24. Лавренюк К.И. Оптимизация инвестиций в человеческий капитал сотрудников с учетом особенностей жизненного цикла // *Фундаментальные исследования*. 2014. № 12-5. С. 1041–1046.
 25. Мазелис Л.С., Лавренюк К.И. Максимизация ренты университета на основе оптимизации распределения инвестиций в человеческий капитал // *Современные вызовы контроллингу и требования к контроллерам: сборник научных трудов VI международного конгресса по контроллингу*. М.: Объединение контроллеров, 2015. С. 154–162.
 26. Мазелис Л.С., Лавренюк К.И., Морозов В.О. Максимизация степени достижения организацией стратегических целей за счет оптимизации распределения инвестиций в человеческий капитал // *Инновации в менеджменте*. 2015. № 2. С. 48–55.
 27. Мазелис Л.С., Лавренюк К.И. Оптимизационная модель распределения инвестиций в человеческий капитал сотрудника фирмы // *Controlling in SMEs – Beyond Numbers Proceedings of the international scientific conference*. Prague: University of Finance and Administration Prague, 2014. С. 286–293.

REFERENCES

1. Aganbegyan A.G. New model of economic growth of Russia. *Upravlencheskoe konsultirovanie*, 2016, no. 1, pp. 31–46.
2. Ivanter V.V. Prospects of economic growth in Russia. *Nauchnye trudy Volnogo ekonomicheskogo obshchestva*, 2015, vol. 196, pp. 195–202.
3. Arslanov Sh.D. To a question of an assessment of efficiency of investments into the human capital. *Voprosy strukturizatsii ekonomiki*, 2012, no. 3, pp. 76–78.
4. Odhongo E., Omolo J. Effect of human capital investment on organizational performance of pharmaceutical companies in Kenya. *Global Journal of Human Resource Management*, 2015, vol. 3, no. 6, pp. 1–29.
5. Prince F., Lucky G., Kingsley K. Human resource accounting and its impact on organizational performance. *Journal of Economics and Sustainable Development*, 2013, vol. 4, no. 15, pp. 50–56.
6. Zahid A., Sareeta T., Manisha B. Impact of human capital variables on the effectiveness of the organizations. *Pakistan Journal of Commerce and Social Sciences*, 2015, vol. 9, no. 2, pp. 228–240.
7. Alekseeva O.S., Ostavnova L.A. Influence of innovative development of education on the human capital formation. *Biznes. Obrazovanie. Pravo. Vestnik Volgogradskogo instituta biznesa*, 2015, no. 3, pp. 41–46.
8. May M.E., Nikulina V.V. Effect of level of vocational education on human capital formation. *Ekonomika i sotsium*, 2016, no. 5-2, pp. 122–125.
9. Schiller T. Human capital and higher education: how does our region fare? *Business Review*, 2008. URL: philadelphiafed.org.
10. Bloom D., Canning D. Health as human capital and its impact on economic performance. *The Geneva Papers on Risk and Insurance*, 2002, vol. 28, no. 2, pp. 304–315.
11. Koshul'ko O.P. A study of the minimum wage in Ukraine and its impact on the development of human capital. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika*, 2012, no. 7, pp. 58–63.

12. Fan C. Relative wage, child labor, and human capital. *Oxford Economic Paper*, 2004, no. 56, pp. 687–700.
13. Munch J., Skaksen J. Human capital and wages in exporting firms. *Journal of International Economics*, 2008, no. 75, pp. 363–372.
14. Boyko N.V. Social infrastructure and its impact on human capital formation in the Russian Federation. *Biznes. Obrazovanie. Pravo. Vestnik Volgogradskogo instituta biznesa*, 2015, no. 1, pp. 148–154.
15. Latyshev I.O. The impact of investment in culture on the formation of a national human capital. *Internet-zhurnal Naukovedenie*, 2014, no. 2, pp. 52–63.
16. Mironov A.A. *Teoretiko-metodicheskie osnovy otsenki effektivnosti investitsiy v chelovecheskiy kapital kommercheskoy firmy* [Theoretical and methodical bases of an estimation of efficiency of investment in human capital in a commercial firm]. Moscow, INION RAN Publ., 2004. 111 p.
17. Tsapenko I.V. *Otsenka i osnovnye napravleniya povysheniya effektivnosti investitsiy v chelovecheskiy kapital* [Evaluation and main directions of improving the efficiency of investment in human capital]. Shakhty, YuRGUES Publ., 2004. 42 p.
18. Giziene V., Simanaviciene Z., Palekiene O. Evaluation of investment in human capital economical effectiveness. *Engineering Economics*, 2002, no. 23, pp. 106–116.
19. Anshin V.M., Demkin I.V., Tsarkov I.N., Nikonov I.M. Application of the theory of fuzzy sets to the problem of formation of a portfolio of projects. *Problemy analiza riska*, 2008, vol. 5, no. 3, pp. 8–21.
20. Mazelis L.S., Solodukhin K.S. Multi-period optimization model of forming university's portfolio of projects, taking into account the risks and corporate social responsibility. *Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz*, 2014, no. 6, pp. 49–56.
21. Huang X. Optimal project selection with random fuzzy parameters. *Int. J. Production Economics*, 2007, no. 106, pp. 513–522.
22. Mazelis L.S., Solodukhin K.S. Multi-period models for optimizing an institution's project portfolio inclusive of risk and corporate social responsibility. *Middle East Journal of Scientific Research*, 2013, vol. 17, no. 10, pp. 1457–1461.
23. Lavrenyuk K.I. Growth model of human capital university of an employee at the expense of investment funds. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, 2013, no. 6, pp. 455–464.
24. Lavrenyuk K.I. Optimization of investment in human capital employees given the nature of life cycle. *Fundamentalnye issledovaniya*, 2014, no. 12-5, pp. 1041–1046.
25. Mazelis L.S., Lavrenyuk K.I. Maximizing the university rents based on optimizing the allocation of human capital. *Sovremennye vyzovy kontrollingu i trebovaniya k kontrolleram: sbornik nauchnykh trudov VI mezhdunarodnogo kongressa po kontrollingu*. Moscow, Obединenie kontrollerov Publ., 2015, pp. 154–162.
26. Mazelis L.S., Lavrenyuk K.I., Morozov V.O. Maximizing degree of achievement of the organization of strategic objectives by optimizing the distribution of investment in human capital. *Innovatsii v menedzhmente*, 2015, no. 2, pp. 48–55.
27. Mazelis L.S., Lavrenyuk K.I. Optimization model of the distribution of human capital investment officer of the company. *Controlling in SMEs – Beyond Numbers Proceedings of the international scientific conference*. Prague, University of Finance and Administration Prague Publ., 2014, pp. 286–293.

DYNAMIC MODEL OF FORMATION OF OPTIMAL PORTFOLIO OF STRATEGIC MEASURES IN THE SPHERE OF THE UNIVERSITY HUMAN CAPITAL DEVELOPMENT

© 2017

L.S. Mazelis, Doctor of Sciences (Economics), Associate Professor, Head of Chair of Mathematics and Modeling

K.I. Lavrenyuk, assistant of Chair of Mathematics and Modeling

E.N. Likhosherst, postgraduate student of Chair of Mathematics and Modeling
Vladivostok State University of Economics and Service, Vladivostok (Russia)

Keywords: university human capital; dynamic model; strategic measures portfolio; strategic management.

Abstract: In the context of transition to the sixth technology revolution, while implementing the strategic development program, the university top management faces the challenge of formation of the strategic activities optimal portfolio. Human capital is one of the priority areas of investment, and the improvement of its level is the essential condition for sustainable development allowing timely achieve the university strategic goals. It causes the necessity to create a complex of interrelated models, which allows optimizing the university strategic projects portfolio that leads to the human capital development and assessing quantitatively the impact of human capital on the target values of key indicators of the university development. The paper proposes the dynamic model of the formation of the optimal plan of strategic actions in the sphere of human capital development of the university business units taking into account the current human capital, the age structure, the planning period, and the investment volume. The objective function of the model is the integral indicator assessing the progress on reaching the indicators target values of the strategic objectives of business units (caused by the university strategic objectives). The variables being optimized are the Boolean variables of involvement of one or another event to the activities portfolio for a university business-unit employee at a certain point.

The paper considers the example of defining a portfolio of activities in the sphere of human capital development (for four areas: “Education”, “Health”, “Reproduction” and “Image”) for three university business units to achieve strategic university goals for five years planning horizon. The calculation results allow forming the action plan (“roadmap”) in the sphere of human capital development and are a fundamental part of management decision-making for the university investment strategy implementation.