

УДК 378:004.9

ББК 74.58:32.973

**Belenky Pavel Pavlovich**,  
candidate of pedagogical sciences,  
director of the North-Caucasus branch  
of the Moscow Technical University  
of Communication and Informatics,  
Rostov-on-Don,  
e-mail: ppbel@mail.ru

**Serpeninov Oleg Vitalyevich**,  
candidate of technical sciences,  
associate professor of the department  
of information technology and information protection  
of the Rostov State University of Economics (RINH),  
Rostov-on-Don,  
e-mail: serpeninov53@mail.ru

**Tishchenko Evgeniy Nikolaevich**,  
doctor of economics, head of the department  
of information technology and information protection  
of the Rostov State University of Economics (RINH),  
Rostov-on-Don,  
e-mail: celt@inbox.ru

**Sharypova Tatyana Nikolaevna**,  
candidate of economics,  
deputy director of the North Caucasus branch  
of the Moscow Technical University  
of Communication and Informatics,  
Rostov-on-Don,  
e-mail: tnt72@mail.ru

**Беленький Павел Павлович**,  
канд. пед. наук, директор Северо-Кавказского филиала  
Московского технического университета  
связи и информатики,  
г. Ростов-на-Дону,  
e-mail: ppbel@mail.ru

**Серпенинов Олег Витальевич**,  
канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры  
информационных технологий и защиты информации  
Ростовского государственного  
экономического университета (РИНХ),  
г. Ростов-на-Дону,  
e-mail: serpeninov53@mail.ru

**Тищенко Евгений Николаевич**,  
д-р экон. наук, доцент, зав. кафедрой  
информационных технологий и защиты информации  
Ростовского государственного  
экономического университета (РИНХ),  
г. Ростов-на-Дону,  
e-mail: celt@inbox.ru

**Шарыпова Татьяна Николаевна**,  
канд. экон. наук,  
зам. директора Северо-Кавказского филиала  
Московского технического университета  
связи и информатики,  
г. Ростов-на-Дону,  
e-mail: tnt72@mail.ru

## ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ «ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

### ARRANGEMENT OF THE ECONOMIC MODEL OF SPECIALISTS TRAINING SPECIALISTS IN «INFORMATION SECURITY»

*В статье рассматриваются особенности формирования экономической модели подготовки специалистов по направлению подготовки «Информационная безопасность» в условиях ограниченных финансовых ресурсов. Обоснованы этапы обеспечения информационной безопасности (ИБ) любого объекта. Показано, что сформировался тренд, связанный с растущими потребностями в специалистах по направлению подготовки ИБ. Сформулированы требования к материально-техническому обеспечению (МТО) для подготовки специалистов. На основе использования критерия функциональной полноты показана возможность решения задачи по минимизации затрат на МТО. Приведена методика выбора технических средств защиты информации с учетом их функциональной полноты при формировании соответствующих компетенций.*

*The article discusses the features of establishing the economic model of specialists training in 'Information security' in the conditions of limited financial resources. Stages of providing the information security (IS) of any object are proved. It is shown that the trend has been formed related to the growing demand in the IS specialists. Requirements to the material support (MS) for training of specialists are formulated. The solution of the task of MS costs minimization is provided on the basis of functional completeness criterion. The technique of the information security technical means selection is given taking into account their functional completeness when forming the corresponding competences.*

*Ключевые слова: информационно-телекоммуникационные технологии, информационная безопасность, подготовка специалистов, образовательное учреждение, финансовое обеспечение, модель оценки стоимости, минимизация экономических затрат, формируемые компетенции, критерий функциональной полноты, материально-техническое обеспечение.*

*Keywords: information and communications technologies, information security, specialists training, educational institution, financial support, valuation model, minimizing the economic costs, formed competence, criterion of functional completeness, logistics.*

Одной из самых острых проблем XXI века является использование новейших информационно-телекоммуникационных технологий как в системе глобальной безопасности, так и для обеспечения безопасности Российской Федерации. Уровень безопасности информационной сферы влияет на состояние политической, экономической, социальной, оборонной и ряда других составляющих национальной безопасности РФ [1].

На необходимость обеспечения информационной безопасности РФ обращается существенное внимание в Стратегии национальной безопасности РФ, Доктрине информационной безопасности РФ, где на первое место ставится задача обеспечения каждого субъекта своевременной и до-

стоверной информацией, достаточной для его эффективно-го участия в общественных процессах.

На актуальность и целесообразность разработки темы указывает интенсивное внедрение зарубежных информационных технологий во все сферы деятельности государства, широкое применение открытых информационно-телекоммуникационных систем, что значительно повысило угрозу несанкционированного доступа к различным видам информации ограниченного доступа, возможности ее неправомерного использования, модификации, уничтожения, а также блокирования доступа к ней.

Деятельность по обеспечению информационной безопасности может быть обеспечена только специалистами управленческих структур и непосредственно связанных с ними экономических и социальных структур, которые определяют стратегические цели защищаемого объекта, собственниками информационных потоков, специалистами в области информационной безопасности. Однако нынешний уровень эффективности системы подготовки в этой области, а также количество подготавливаемых квалифицированных кадров далеко не в полной мере соответствует современным потребностям.

Кроме того, в настоящее время настоятельной необходимостью стала организация планомерной подготовки, переподготовки и повышения квалификации специалистов по информационной безопасности и защите информации, повышение уровня знаний в этой области руководителей территориальных федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов РФ, органов местного самоуправления, предприятий, учреждений и организаций, а также всех должностных лиц, допускаемых к работе со сведениями ограниченного доступа.

Реализация вышеуказанных задач связана со значительными экономическими затратами, что с учетом положения в стране, а также принятых санкций по отношению к России представляется весьма сложной задачей.

Анализ проведенных исследований в области оценки стоимости предоставляемых услуг в области высшего образования [2; 3; 4; 5; 6; 7] показал недостаточную проработанность научной базы, практическое отсутствие математических основ, эффективных методов оценки стоимости подготовки специалистов по направлению подготовки «Информационная безопасность».

Целью этого исследования явилось выявление путей снижения экономических затрат при подготовке специалистов по направлению подготовки «Информационная безопасность».

Достаточно глубокое понимание проблематики информационной безопасности специалистами может быть достигнуто следующими путями: формированием специализации в рамках специальности высшего образования; получением второго высшего образования; прохождением профессиональной переподготовки или получением дополнительной квалификации.

Перечисленные направления развития образовательной области образуют функционально полную систему подготовки кадров, которая может решить практически все задачи по обеспечению информационной безопасности и обеспечить совершенствование системы подготовки и повышения квалификации специалистов в области защиты информации.

Задачи подготовки специалистов в области информационной безопасности детальнейшим образом обсуждались

и обсуждаются на разных уровнях, что особенно наглядно нашло свое отражение в постоянно изменяющихся и совершенствующихся ФГОС ВО по указанному направлению подготовки.

Одной из задач при реализации требований ФГОС ВО является финансовое обеспечение реализации программ обучения, которое должно осуществляться в объеме не ниже установленных государственных нормативных затрат на оказание государственной услуги в сфере образования для данного уровня образования и направления подготовки. Нормативные затраты на оказание государственной услуги в сфере образования по реализации программы обучения формируются с учетом соотношения численности преподавателей и обучающихся, необходимости содержания сложного оборудования, использования специализированных материальных запасов, организации различных видов практик, научно-исследовательской работы обучающихся и т. п.

Для определения стоимости затрат на подготовку специалистов по направлению подготовки «Информационная безопасность» формируется модель оценки стоимости подготовки специалистов, позволяющая определить стоимость обучения, а также решить задачу по сокращению затрат на их подготовку.

Экономические затраты, необходимые для реализации требований при подготовке обучаемых по соответствующим направлениям, будут представлять зависимость:

$$\mathcal{E} = F(\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_i, \dots, \mathcal{E}_n),$$

где:  $\mathcal{E}_i$  — затраты на выполнение  $i$ -го требования ( $i = 1, 2, \dots, I$ );

$I$  — количество требований.

Формирование модели может быть представлено в виде реализации следующих основных этапов.

Этап 1. На основе ФГОС ВО формируется учебный план по соответствующему направлению подготовки (бакалавр, специалист, магистр, аспирант) и комплекс (перечень) дисциплин  $D_l$  ( $l = \overline{1, L}$ , где  $L$  — количество дисциплин).

Этап 2. Определяется совокупность компетенций, которые соответствуют квалификационным требованиям, предъявляемым к выпускнику,  $kp$  ( $p = \overline{1, K}$ , где  $K$  — количество компетенций согласно соответствующему ФГОС ВО).

Этап 3. Формируется совокупность компетенций для каждой из дисциплин  $D_l = \{k^l_1, k^l_2, \dots, k^l_M\}$ , где  $M$  — количество компетенций, формируемых дисциплиной ( $M \leq K$ ).

Этап 4. Определяется стоимость реализации каждой из компетенций в соответствующей дисциплине  $C_k$  ( $k = \overline{1, K}$ , где  $K$  — количество компетенций). Стоимость компетенции определяется затратами на кадровое обеспечение, необходимое материально-техническое обеспечение (МТО), организацию различных видов практик и т. п. При этом необходимо учитывать, что при реализации соответствующих компетенций они реализуются и в других дисциплинах.

Этап 5. Определяется общая стоимость обучения

$$C_o = \sum_{k=1}^K C_k.$$

При этом необходимо учитывать, что реализация требований при подготовке обучаемых по соответствующей про-

грамме должна обеспечиваться совокупностью финансовых ресурсов общеобразовательного учреждения высшего образования (ОУ ВО), что не всегда является возможным.

В частности, ОУ ВО, реализующее образовательную программу по направлению подготовки «Информационная безопасность» (бакалавр, специалист, магистр, аспирант), должно располагать материально-технической базой, включая приборы, оборудование и программно-аппаратные средства специального назначения, обеспечивающие проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных соответствующей программой.

Это, к сожалению, не могут в полной мере обеспечить подавляющее большинство ОУ ВО, готовящих специалистов в области информационной безопасности. Возникает дилемма: с одной стороны — требования ФГОС ВО; с другой — отсутствие у ОУ ВО требуемых финансовых и материальных ресурсов. Невыполнение требований приведет к невозможности прохождения аккредитации и, следовательно, закрытию данного направления подготовки.

Одним из путей решения вышеуказанной проблемы является минимизация затрат на приобретение и эксплуатацию оборудования МТО.

Рассмотрим подход, основанный на использовании критерия функциональной полноты.

При формировании различных видов компетенций выпускников существенное внимание обращается на практическую составляющую подготовки обучаемых, которая проявляется в виде приобретения соответствующих навыков и умений в работе по реализации комплекса организационно-технических мероприятий по защите информации в органах государственной власти, органах государственной власти субъектов Российской Федерации, органах местного самоуправления, учреждениях, организациях. Решение этой задачи основано на формировании практических навыков и умений на основе использования в процессе обучения определенной номенклатуры технических и программно-аппаратных средств, входящих в состав МТО.

Каждое из технических (программно-аппаратных, программных) средств  $S_j$ , входящее в состав МТО соответствующей лаборатории (класса, аудитории), предназначено для формирования определенных компетенций  $k_p$ . Эксплуатационные расходы в ходе его жизненного цикла (эксплуатация, техническое обслуживание, ремонт и т. п.), включая стоимость данного средства, обозначим  $S_k$ . Проводится анализ и выбор средств из реестра ФСТЭК России сертифицированных средств, которые могут быть использованы в учебном процессе при формировании соответствующих компетенций. На основании этой информации проводится анализ функциональной полноты каждого из средств  $S_j$  (степень их подобия и связь друг с другом) при формировании соответствующей компетенции.

Методики сравнения средств по функциональной полноте сводятся к простейшему сравнению их функциональных характеристик, то есть составляется таблица, в заголовках строк которой записываются наименования средств, а в столбцах — формируемые ими компетенции. Если определенное средство  $S_j$  вырабатывает определенную компетенцию  $k_p$ , то в ячейке таблицы  $b_{jp}$ , находящейся на пересечении соответствующих  $j$ -й строки и  $p$ -го столбца, ставится «1», в противном случае «0» (табл.).

Таблица

Средство	Компетенции						Стоимость
	$k_1$	$k_2$	...	$k_p$	...	$k_K$	
$S_1$	$b_{11}$	$b_{12}$	...	$b_{1p}$	...	$b_{1K}$	$C_1$
$S_2$	$b_{21}$	$b_{22}$	...	$b_{2p}$	...	$b_{2K}$	$C_2$
...	...	...	...	...	...	...	...
$S_j$	$b_{j1}$	$b_{j2}$	...	$b_{jp}$	...	$b_{jK}$	$C_j$
...	...	...	...	...	...	...	...
$S_J$	$b_{J1}$	$b_{J2}$	...	$b_{Jp}$	...	$b_{JK}$	$C_J$

Затем на основании просмотра заполненной таблицы делается вывод о преимуществах того или иного средства. Для решения этой задачи предложен формализованный подход, воплощенный в методике их сравнения по критерию функциональной полноты [7].

Выделим средства  $S_i$  и  $S_k$  и введем следующие обозначения:

$$P_{ik}^{01} = S_k / S_i \quad \text{— мощность разности множеств } S_k \text{ и } S_i$$

(число компетенций, формируемых  $S_k$ , но не вырабатываемых  $S_i$ );

$$P_{ik}^{10} = S_i / S_k \quad \text{— мощность разности множеств } S_i \text{ и } S_k$$

(число компетенций, формируемых  $S_i$ , но не вырабатываемых  $S_k$ );

$$P_{ik}^{11} = S_i \cap S_k \quad \text{— мощность пересечения рассматриваемых средств } S_i \text{ и } S_k \text{ относительно компетенций (число компетенций, формируемых обоими средствами).}$$

В качестве меры рассогласования между средствами  $S_i$  и  $S_k$  выберем величину:

$$R^{ik} = P_{ik}^{01} / (P_{ik}^{11} + P_{ik}^{10});$$

для оценки степени поглощения средством  $S_k$  средства  $S_i$  — величину:

$$H^{ik} = P_{ik}^{11} / (P_{ik}^{11} + P_{ik}^{10});$$

для оценки степени подобия (взаимосвязь между  $S_i$  и  $S_k$ ) рассматриваемых средств — меру подобия Жаккарда:

$$G^{ik} = P_{ik}^{11} / (P_{ik}^{11} + P_{ik}^{10} + P_{ik}^{01}).$$

С помощью логических матриц поглощения (включения) определяется мера взаимосвязи и подобия между сравниваемыми средствами  $S_i$  и  $S_k$ . Рассчитываются показатели:

- доля общих компетенций, реализуемых одновременно  $S_i$  и  $S_k$ , в общем объеме компетенций  $S_i$ ;
- количество общих компетенций у  $S_i$  и  $S_k$ ;
- доля общих компетенций в общем объеме компетенций  $S_i$  и  $S_k$ .

По значению меры подобия  $G^{ik}$  можно судить о степени схожести средств  $S_i$  и  $S_k$ .

Матрицы, состоящие из элементов:  $P^{10}$ ,  $P^{01}$ ,  $P^{11}$ ,  $R^{ik}$ ,  $G^{ik}$ ,  $H^{ik}$ , будут иметь размерность  $J^*J$ , где  $J$  — число сравниваемых средств.

Выбирая различные пороговые значения для элементов матриц  $P^{10}$ ,  $R^{ik}$ ,  $G^{ik}$ ,  $H^{ik}$  можно построить матрицы поглощения  $P^{ik0}$ ,  $R^{ik0}$ ,  $G^{ik0}$ ,  $H^{ik0}$ , соответственно.

Элементы новых матриц получаются заменой соответствующего элемента базовой матрицы на «1», если значение

элемента больше или равно пороговому, и «0» — в противном случае. Элементы главной диагонали (номера столбцов и строк которых совпадают) приравняются к нулю.

По матрицам поглощения  $H^{ik0}$  и подобия  $G^{ik0}$  можно построить графы, которые будут более наглядно представлять результаты сравнения.

Если функционал средства  $S_k$  перекрывает функционал  $S_i$  на 42,9% или более, в матрице поглощения  $H^{ik0}$  на пересечении соответствующей строки и столбца ставится «1». Следовательно, часть функций средства  $S_i$  может быть реализована в средстве  $S_k$ .

Тогда можно считать, что средство  $S_k$  по количеству формируемых компетенций в той или иной мере поглощает средство  $S_i$ .

При этом необходимо выполнение требования:

$$\sum_{k=1}^K C_k \leq C_0,$$

где  $C_0$  — выделяемые для приобретения оборудования финансовые средства.

Полученная модель оценки стоимости подготовки специалистов по направлению подготовки «Информационная безопасность» содержательно описывает процесс формирования требований по финансированию ОУ ВО, а предложенный подход к выбору наиболее оптимального состава средств МТО при организации подготовки специалистов, основанный на критерии функциональной полноты, позволяет снизить затраты на приобретаемые технические, аппаратные и программные средства, обеспечивающие формирование соответствующих компетенций у обучаемых.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Доктрина информационной безопасности Российской Федерации. Утв. Президентом РФ 9 сентября 2000 года № Пр-1895.
2. Курина Л. И. Сфера образовательных услуг в структуре потребительского рынка // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2009. № 1 (8). С. 80—84.
3. Маньшин М. Е., Федянова Н. А. Потенциал математических дисциплин при формировании ключевых компетентностей выпускников экономических специальностей вуза // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2009. № 3 (10). С. 154—157.
4. Кубанцева О. В. Методика управления расходами на заработную плату в учреждениях высшего профессионального образования // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2010. № 2 (21). С. 35—40.
5. Злоказова Ю. В. Факторный анализ элементов модели экономической безопасности образовательной организации высшего образования // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2015. № 1 (30). С. 70—74.
6. Заборовская О. В., Ковязина М. Г. Бизнес-модели учреждений высшего образования в условиях инновационного развития региональной экономики // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2015. № 1 (30). С. 132—137.
7. Тищенко Е. Н., Серпенинов О. В. Оценка потребительского качества услуг провайдера внешнего защищенного документооборота // Вопросы экономики и права. 2014. № 5. С. 72—76.

### REFERENCES

1. Doctrine of information security of the Russian Federation. Approved by the President of the Russian Federation on September 9, 2000 № Pr-1895.
2. Kurina L. I. Educational services in the structure of the consumer market // Business. Education. Law. Bulletin of Volgograd Business Institute. 2009. № 1 (8). P. 80—84.
3. Manshin M. E., Fidanova N. A. The potential of mathematical disciplines in the formation of key competences of the economic universities graduates // Business. Education. Law. Bulletin of Volgograd Business Institute. 2009. № 3 (10). P. 154—157.
4. Kubantsev O. V. Methods of control of wage costs at the institutions of higher professional education // Business. Education. Law. Bulletin of Volgograd Business Institute. 2010. № 2 (21). P. 35—40.
5. Zlokazova Yu. V. Factor analysis of model elements of economic security of higher educational institution // Business. Education. Law. Bulletin of Volgograd Business Institute. 2015. № 1 (30). P. 70—74.
6. Zaborovskaya O. V., Kovyazina M. G. The business model of higher education institutions in the conditions of innovative development of regional economy // Business. Education. Law. Bulletin of Volgograd Business Institute. 2015. № 1 (30). P. 132—137.
7. Tishchenko E. N., Serpeninov O. V. Assessment of consumer quality of services of providing external protected document flow // Problems of economy and law. 2014. № 5. P. 72—76.

**Как цитировать статью:** Бельский П. П., Серпенинов О. В., Тищенко Е. Н., Шарыпова Т. Н. Формирование экономической модели подготовки специалистов по направлению подготовки «Информационная безопасность» // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2015. № 4 (33). С. 59—62.

**For citation:** Belenky P. P., Serpeninov O. V., Tishchenko E. N., Sharypova T. N. Arrangement of the economic model of specialists training specialists in «Information security» // Business. Education. Law. Bulletin of Volgograd Business Institute. 2015. № 4 (33). P. 59—62.