

7. Папшева Н.Д., Владимиров Д.С. Утилизация автомобильных шин // Актуальные проблемы автотранспортного комплекса: межвуз. сб. науч. статей (с междунар. участием). – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2013. – С. 257-261.

Поступила в редакцию 07.11.2013;  
в окончательном варианте 01.04.2014

UDC 378.016

## THE USE OF INTERACTIVE TEACHING METHODS IN THE PREPARATION OF BACHELORS

*N.D. Papsheva*<sup>1</sup>, *O.M. Akushskaia*<sup>2</sup>

Samara State Technical University  
244, Molodogvardeiskaya Str., Samara, 443100

<sup>1</sup>E-mail: ninapap46@gmail.com

<sup>2</sup>E-mail: olgaaku@gmail.com

*The article presents the interactive methods of teaching students in the direction 190600 «Operation of transport and technological machines and systems». The technology of delivering lectures in the form of dialogue, presentations and lectures scheduled errors, the use of practical exercises on group discussions, «brainstorming» and the case method is considered. At the laboratory work the students are involved in the explanation, work in small groups, simulate specific situations. The forms of interactive methods that increase the activity of students and their motivation to learn are considered.*

**Key words:** *competence, competence-based approach, interactive methods.*

Original article submitted 07.11.2013;  
revision submitted 01.04.2014

---

*Nina D. Papsheva* (PhD), Associate professor, Dept. Automated Machine and Tool Systems.  
*Olga M. Akushskaia*, senior Lecturer, Dept. Automated Machine and Tool Systems.

УДК 378.147+004.942+316.77

## ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ФОРМИРОВАНИЕ ПАР «ШЕФ – ПОДШЕФНЫЙ» ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ СТУДЕНЧЕСКИХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

*С.А. Пиявский*<sup>1</sup>, *М.Н. Елунин*<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Самарский государственный архитектурно-строительный университет  
443001, г. Самара, ул. Молодогвардейская, д. 194

E-mail: spiyav@mail.ru

<sup>2</sup>ООО «Вебзвод»

443001, г. Самара, ул. Галактионовская, д. 157

E-mail: eluninm@gmail.com

---

*Семен Авраамович Пиявский*, профессор, доктор технических наук, заведующий кафедрой  
«Прикладная математика и вычислительная техника».

*Матвей Николаевич Елунин*, инженер-разработчик, аспирант, соискатель.

*Эффективной формой реализации компетентностной парадигмы обучения в вузе является так называемая «матричная структура образовательного процесса», при которой каждый студент входит не только в свою учебную группу, но и в небольшой разновозрастный исследовательский микроколлектив. Направляет работу такого коллектива преподаватель, возглавляет студент-выпускник, а каждого члена коллектива курирует его коллега – «шеф», который на один курс старше. В статье предлагается методика оценки предполагаемой эффективности взаимодействия пары «шеф – подшефный» на основе учета ряда психологических и иных характеристик ее участников.*

**Ключевые слова:** исследования, компетенции, студент, совместная работа, шеф, подшефный.

Развитие творческих способностей студентов путем вовлечения наиболее талантливых из них в научные исследования всегда было неотъемлемой составляющей высшего образования. В последние годы возрастают требования к формированию исследовательских компетенций не только у избранных, но и у большинства выпускников вузов. Такой подход, безусловно, является более прогрессивным, в частности и потому, что способствует выявлению потенциальных творческих способностей и у тех молодых людей, которые раньше не были ориентированы на исследовательскую деятельность.

В рамках этой тенденции нами была разработана и под нашим руководством успешно реализована на факультете информационных систем и технологий Самарского государственного архитектурно-строительного университета (СГАСУ) так называемая «матричная структура образовательного процесса» [1-3]. Первичными ее элементами являются пары «шеф – подшефный». «Подшефным» является студент любого курса, а его «шефом» – студент следующего курса. Эта пара ведет исследовательскую работу под контролем преподавателя в рамках небольшого исследовательского микроколлектива. При этом у каждого из участников имеется своя индивидуальная тема, но «шеф» призван опекать своего младшего коллегу в его исследованиях и несет определенную моральную ответственность за результат деятельности «подшефного». В дальнейшем будем употреблять названия «шеф» и «подшефный» без кавычек.

В начале каждого учебного года на всех курсах происходит формирование пар «шеф – подшефный». При этом желательно подобрать их таким образом, чтобы деятельность каждого студента и всего студенческого коллектива в целом была наиболее успешной. В настоящей статье излагается методика, позволяющая решать указанную задачу.

При формировании пар «шеф – подшефный» необходимо учитывать следующие факторы, определяющие успешность пары:

- готовность (заинтересованность) в сотрудничестве друг с другом как с личностями, в частности возможный категорический отказ от совместной работы;
- заинтересованность подшефного в тематике, по которой работает шеф;
- объективные условия, способствующие совместной деятельности членов коллектива (из одной деревни, из одной школы, живут в одном общежитии, входят в одну спортивную команду);
- объективные характеристики успешности деятельности членов коллектива (успеваемость, награды и пр.);
- личностные характеристики, определенные методами психологического тестирования и экспертной оценкой, включая ожидаемое распределение ролей в паре

«шеф – подшефный» (на основе знания студентов преподавателем и/или результатов теста на лидерство).

Количественно эти факторы могут характеризоваться для каждой пары следующими 8 переменными:

–  $z_1$  – заинтересованность в совместной работе (1 – заинтересованы оба, 0.5 – заинтересован один, 0 – безразлично, (-1) – кто-то из них против);

–  $z_2$  – заинтересованность подшефного в тематике шефа (1 – если заинтересован, 0 – если безразлично, допускается заинтересованность в нескольких тематиках, общее число ограничено);

–  $z_3, z_4, z_5, z_6$  – объективные условия, способствующие совместной деятельности членов коллектива ( $z_3 = 1$  – из одного населенного пункта,  $z_4 = 1$  – из одной школы,  $z_5 = 1$  – живут в одном общежитии,  $z_6 = 1$  – имеют общее увлечение, хобби);

–  $z_7$  – суммарная характеристика объективной успешности, сумма нормированных баллов ЕГЭ, рейтинга студента – максимальное значение 1. В математической модели может быть установлено ограничение, что пары с очень низким значением  $z_7$  заранее исключаются;

–  $z_8$  – ожидаемая эффективность по анализу личностных характеристик. Максимальное значение равно 1.

Поясим метод расчета показателя  $z_8$ . Для него используются следующие психологические характеристики (табл. 1).

Таблица 1

Составляющие психологического профиля обучаемых

Переменная	Психологическая характеристика
$k_1$	Квалификация
$k_2$	Мотивация
$k_3$	Лидерство
$k_4$	Чувство ответственности
$k_5$	Саморегуляция
$k_6$	Межличностные отношения
$T$	Тип пары
$P$	Политика выбора

В зависимости от того, как сочетаются психологические характеристики шефа и подшефного в составе пары, эффективность ее деятельности будет различна, поэтому введем в рассмотрение четыре типа пар в зависимости от того, какими лидерскими качествами и чувством ответственности обладают их участники. Типы пар и условия, которые позволяют определить принадлежность пары к тому или иному типу, показаны в табл. 2. Обозначим шефа и подшефного латинскими буквами  $s$  и  $p$  соответственно.

## Принадлежность пары к типу

Тип пары	Роль шефа	Роль подшефного	Условия, определяющие тип пары
1. Шеф-лидер	Лидер	Ведомый	$k_{3c} \gg k_{3p}$
2. Шеф-ведомый	Ведомый	Лидер	$k_{3c} \ll k_{3p}$
3. Равно активны, оба ответственные	Равно активен, ответственен	Равно активен, ответственен	$k_{3c} \sim k_{3p}$ и $\min(k_{4c}, k_{4p}) \sim k_{4\max}$
4. Равно активны, безответственны	Равно активен, возможно, не очень ответственен	Равно активен, возможно, не очень ответственен	$k_{3c} \sim k_{3p}$ и $\max(k_{4c}, k_{4p}) \sim k_{4\min}$
5. Обычный (примерно равное лидерство, средняя ответственность)	Обычный (примерно равное лидерство, средняя ответственность)	Обычный (примерно равное лидерство, средняя ответственность)	$k_{3c} \sim k_{3p}$ и $\max(k_{4c}, k_{4p}) \sim k_{4\text{avg}}$

Таким образом, психологические характеристики пары задаются 12 показателями. Столь дробный учет следует считать избыточным, учитывая достаточную размытость как в определении значения каждого показателя, так и в оценке степени его влияния на эффективность деятельности пары. Поэтому целесообразно ввести единственную комплексную характеристику  $z_8$ , используя для ее расчета современные методы свертывания критериев.

Мы отдаем предпочтение методу ПРИНН [4]. Он позволяет рассчитать скалярную комплексную характеристику, которая учитывает вектор количественных критериев, отнесенных к различным группам важности. Распределение критериев по группам важности (повышенная важность, обычная важность, наиболее высокая важность) будем называть политикой свертки. Политика свертки отражает экспертную оценку того, в какой мере та или иная частная характеристика оказывает влияние на общую эффективность оцениваемого объекта. В табл. 3 представлена политика свертки частных психологических характеристик в общую комплексную психологическую характеристику психологического статуса пары «шеф – подшефный». Эта таблица получена экспертным путем, опросом и согласованием мнений 13 преподавателей, которые в течение длительного времени вели занятия в рамках матричной структуры и осуществляли руководство индивидуальными исследовательскими работами студентов.

Поясним некоторые соображения, нашедшие отражение в таблице.

Тип пары «шеф-лидер»: в этом случае особенно важно, чтобы и шеф, и подшефный смогли построить межличностные отношения и чтобы шеф был ответственным за результат.

Тип пары «шеф-ведомый»: особо важно, чтобы шеф мог построить правильные межличностные отношения, имел высокую квалификацию, что придаст ему авторитет в глазах более активного подшефного.

Тип пары «Равно активны, ответственные»: в этом случае все эквивалентно по важности.

Тип пары «Равно активны, безответственны»: наиболее важно, чтобы ответственность и умение строить межличностные отношения были важнее, как и мотивация.

**Политика свертки частных психологических характеристик  
при расчете показателя  $z_8$**

Тип пары	Психологические характеристики											
	Шеф						Подшефный					
	$k_1$	$k_2$	$k_3$	$k_4$	$k_5$	$k_6$	$k_1$	$k_2$	$k_3$	$k_4$	$k_5$	$k_6$
1. Шеф-лидер	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2
2. Шеф-ведомый	3	1	1	1	1	3	1	1	2	1	1	2
3. Равно активны, ответственны	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4. Равно активны, безответственны	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
5. Обычный	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Обозначим в задаче оптимизации (математическая модель 1) распределения пар «шеф – подшефный» для конкретного курса:

$i$  – номер подшефного  $i = 1, \dots, n$ ;

$j$  – номер шефа  $j = 1, \dots, m$ ;

$s$  – номер психологической характеристики,  $s = 1, \dots, 6$ ;

$k_s$  – значение психологической характеристики из табл. 1, нормированное для контингента студентов в пределах от 0 до 1;

$P_s$  – группа важности психологической характеристики в соответствии с политикой свертки, указанной в табл. 3 для типа пары, соответствующего участникам с номерами  $ij$ .

Тогда в соответствии с методом ПРИНН-У комплексная характеристика  $z_{8ij}$  психологических аспектов эффективности деятельности пары может быть рассчитана по формуле

$$z_{8ij} = \frac{\sum_{s=1}^6 (V_{prinn}^{P_{si}-1} K_{si} + V_{prinn}^{P_{sj}-1} K_{sj})}{\sum_{s=1}^6 (V_{prinn}^{P_{si}-1} + V_{prinn}^{P_{sj}-1})}$$

В этой формуле  $V_{prinn}$  – некоторый числовой модуль, показывающий, насколько важность критерия, принадлежавшего к более значимой группе важности из политики свертки, превосходит важность критерия, принадлежавшего к меньшей по значимости группе. В методе ПРИНН обосновано, что  $V_{prinn} = 3$ .

Имея значения всех восьми частных составляющих эффективности пары  $ij$ , можно рассчитать комплексную характеристику эффективности этой пары  $f_{ij}$ , используя метод ПРИНН-У при политике свертки, показанной в табл. 4.

**Политика комплексного учета частных показателей при оценке ожидаемой  
эффективности деятельности пары «шеф – подшефный»**

Локальные характеристики эффективности пары	Курс, для которого решается задача распределения			
	1-й	2-й	3-й	4-й
$z_1$	1	2	2	2
$z_2$	1	2	3	4
$z_3$	3	2	1	0
$z_4$	3	1	1	0
$z_5$	3	2	2	2
$z_6$	2	1	0	0
$z_7$	2	2	3	3
$z_8$	0	1	1	1

В ней приведены оценки групп важности при комплексной оценке эффективности пары «шеф – подшефный». Оценка варьируется от 0 до 4 в зависимости от важности характеристики. Как видно из таблицы, на каждом курсе «локальные характеристики эффективности пары» изменяются исходя из возрастных и опытных составляющих студента. Рассмотрим подробнее каждый курс. Для первокурсника, только что пришедшего в вуз, наиболее значимыми характеристиками являются объективные условия, способствующие совместной деятельности членов коллектива ( $z_3 - z_6$ ). Мы должны учесть их подготовку перед вузом и оптимально сформировать пару ( $z_7$ ). Студенты второго курса нацелены на собственный выбор подшефного и тематики работы, так как за два семестра уже познакомились с принципами совместной работы и выбрали наиболее интересные им направления. Об этом говорят характеристики  $z_1, z_2$ . На данном курсе также немаловажной составляющей являются личностные характеристики и суммарная успешность пары ( $z_7, z_8$ ). Для третьего и четвертого курсов важнейшими характеристиками эффективности являются  $z_2$  и  $z_7$ . И это неудивительно, так как на данном этапе обучения индивидуальные работы, выполняемые студентами, нацелены на высокие результаты, такие как научные публикации, акты внедрения. Поэтому эффективность работы в паре должна быть наивысшей. С другой стороны, направления, выбранные студентами, могут быть утверждены при выполнении выпускной квалификационной работы (ВКР), на последнем семестре обучения, поэтому выбор тематики на данном этапе играет также немаловажную роль.

Таким образом, для того чтобы оценить комплексно эффективность взаимодействия пары «шеф – подшефный», мы вначале отдельно свертываем психологические характеристики, экспертные оценки и выявленные пожелания и намерения учащихся в один комплексный критерий. При этом вначале для каждой пары определяется ее тип (по соотношению лидерских качеств, ответственности, мотивации и др.), затем методом ПРИН-У рассчитывается комплексная оценка эффективности, причем политика выбора, то есть отнесение критериев к различным группам важности, принимается различной для различных типов пар. Затем эта

комплексная характеристика и признак наличия объективных условий, повышающий качество взаимодействия с помощью неопределенного коэффициента  $a_1$ , сворачивается в единую оценку эффективности пары:

$$f_{ij} = \frac{\sum_{q=1}^8 V_{prinn}^{p_{si}-1} z_{qij}}{\sum_{q=1}^8 V_{prinn}^{p_{si}-1}}.$$

Приведем основные соотношения математической модели формирования пар «шеф – подшефный» (математическая модель 2), имея в виду, что она решает задачи оптимального распределения пар для конкретных курсов. Обозначим через  $u_{ij}$  признак включения в оптимальное распределение пары обучаемых с номерами  $i$  – номер подшефного,  $j$  – номер шефа,  $u_{ij}$  равно единице, если пара включена в распределение, и равно нулю в противном случае. Запишем соотношения, которые отражают ряд условий, накладываемых на оптимальное распределение.

1. За каждым подшефным должен быть закреплен один шеф:

$$\sum_{j=1}^m u_{ij} = 1, \quad i = 1, \dots, n.$$

2. Исходим из того, что число возможных шефов не больше числа подшефных. Это предполагает стабильный план приема и возможность отсева от курса к курсу. Потребуем, чтобы каждый возможный шеф имел хотя бы одного подшефного, но не более двух:

$$\sum_{i=1}^n u_{ij} \geq 1, \quad j = 1, \dots, m, \quad \sum_{i=1}^n u_{ij} \leq 2, \quad j = 1, \dots, m.$$

3. Обозначим через  $f_{\min}$  наиболее низкую эффективность из пар, вошедших в оптимальное распределение. Для этой переменной имеют место следующие соотношения:

$$f_{\min} u_{ij} \leq f_{ij}, \quad i = 1, \dots, n, \quad j = 1, \dots, m. \quad (1)$$

4. Отдельный интерес при формировании оптимального распределения представляют наиболее перспективные пары. Обозначим через  $t$  количество пар, которые включаются в число наиболее перспективных, то есть обладают наиболее высоким значением ожидаемой эффективности их деятельности, а через  $x_{ij}$  – признак включения пары  $ij$  в число наиболее перспективных:  $x_{ij}$  равно 1, если пара включена в число перспективных, и 0 – в противном случае. Тогда имеют место соотношения:  $x_{ij} \leq u_{ij}$ ,  $i = 1, \dots, n$ ,  $j = 1, \dots, m$ ,  $\sum_j \sum_i x_{ij} = t$ .

5. Обозначим через  $f_{\max}$  значение эффективности деятельности, выше которого пара признается наиболее перспективной. Тогда

$$f_{ij} \geq f_{\max} x_{ij}, \quad i = 1, \dots, n, \quad j = 1, \dots, m. \quad (2)$$

6. Обозначим средний уровень эффективности всех пар в распределении через  $f_{avg}$ . Очевидно, что

$$f_{avg} = \frac{1}{n} \sum_i \sum_j f_{ij} u_{ij}, \quad i = 1, \dots, n, \quad j = 1, \dots, m.$$

Разработанная математическая модель позволяет построить оптимальное распределение пар «шеф – подшефный» с учетом набора вышеуказанных разнокачественных факторов и многообразия требования, предъявляемых к качеству формируемой матричной структуры. Действительно, руководитель образовательного процесса заинтересован в повышении среднего качества подготовки обучаемых. Одновременно стоит задача гарантированность достаточно высокое качество даже достаточно слабых обучаемых. В то же время одной из ключевых задач высшей школы сегодня является предоставление возможности максимально развить свой творческий и профессиональный потенциал студентам, которые проявляют в процессе обучения незаурядные способности. Эти требования отражаются тремя количественными характеристиками, участвующими в разработанной математической модели:

- средняя эффективность матричной структуры  $f_{avg}$ ;
- гарантированный уровень эффективности каждой пары матричной структуры  $f_{min}$ ;
- гарантированная эффективность деятельности наиболее перспективных пар  $f_{max}$ .

Таким образом, ставится задача максимизации трех указанных критериев. Эта задача решается с помощью специально разработанного алгоритма, состоящего в последовательном решении ряда взаимосвязанных однокритериальных задач линейного программирования. Опишем это алгоритм по шагам.

1. Определяются максимально и минимально возможные значения средней эффективности матричной структуры  $\bar{f}_{cp}$  и  $\hat{f}_{cp}$ . Для этого принимаются  $t = 0, f_{min} = 0, f_{max} = 0$ ; соотношения, связанные с переменными  $x_{ij}$ , исключаются, то есть соображения, связанные с учетом ограничения на эффективность наиболее слабых пар и требования на учет наиболее эффективных пар, временно игнорируются. Затем решаются две задачи булевого линейного программирования – математическая модель 2, описанная выше, при критериях оптимальности  $f_{avg} \rightarrow \max$  и  $f_{avg} \rightarrow \min$  соответственно.

2. Определяется максимально возможное значение критерия гарантированного уровня эффективности пары  $\bar{f}_{min}$ . Для этого принимаются  $t = 0, f_{max} = 0$ ; соотношения, связанные с переменными  $x_{ij}$  и  $f_{avg}$ , исключаются, то есть соображения, связанные с учетом ограничения на эффективность наиболее сильных пар и среднюю эффективность матричной структуры, временно игнорируются. Тогда математическая модель 2 становится задачей линейного программирования при критерии оптимальности  $q = \frac{1}{f_{min}} \rightarrow \min$  и замене соотношений (1) на

$u_{ij} \leq f_{ij}q, i = 1, \dots, n, j = 1, \dots, m$ . Минимально возможное значение гарантированной эффективности каждой пары  $\hat{f}_{min}$  определяется очевидным соотношением  $\hat{f}_{min} = \min_{\substack{i=1, \dots, n \\ j=1, \dots, m}} f_{ij}$ .

3. Определяются максимально и минимально возможные значения гарантированной эффективности наиболее перспективных пар  $\bar{f}_{\max}$  и  $\hat{f}_{\max}$ . Для этого принимается  $f_{\min} = 0$ ; соотношение, связанное с  $f_{avg}$ , исключается, то есть соображения, связанные с учетом ограничения на эффективность наиболее слабых пар и среднюю эффективность матричной структуры, временно игнорируются, взамен  $f_{\max}$  вводится новая переменная  $w = \frac{1}{f_{\max}}$  и соотношение (2) заменяется на  $wf_{ij} \geq x_{ij}$ ,  $i = 1, \dots, n$ ,  $j = 1, \dots, m$ . Тогда математическая модель 2 становится линейной. Решением соответствующей ей задачи линейного программирования при критерии оптимальности  $w = \frac{1}{f_{\max}} \rightarrow \min$  определяется значение  $\bar{f}_{\max}$ . Для определения  $\hat{f}_{\max}$  достаточно построить распределение, последовательно подбирая наименее эффективные пары, и рассчитать для него значение гарантированной эффективности  $t$  наиболее эффективных пар.

4. Введем вместо переменных  $f_{avg}, f_{\min}, f_{\max}$  соотношения  $\varphi = \frac{f - \hat{f}_{avg}}{\bar{f}_{avg} - \hat{f}_{avg}}$  соответствующие нормированные переменные  $\varphi_{avg}, \varphi_{\min}, \varphi_{\max}$ , значения которых изменяются от 0 до 1. Обозначим  $\bar{q} = \frac{1}{\bar{f}_{\min}}$ ,  $\hat{q} = \frac{1}{\hat{f}_{\min}}$ .

Из того, что  $\bar{f}_{\min} > \hat{f}_{\min}$ , следует  $\frac{1}{\bar{f}_{\min}} < \frac{1}{\hat{f}_{\min}}$ , а тогда  $\bar{q} < \hat{q}$  и

$\varphi_{\min} = 1 - \frac{q - \bar{q}}{\hat{q} - \bar{q}} \rightarrow \max$ . Аналогичные рассуждения приводят к соотношению

$\varphi_{\max} = 1 - \frac{w - \bar{w}}{\hat{w} - \bar{w}} \rightarrow \max$ . Окончательно получим:

$$f_{cp} = \varphi_{cp}(f_{cp} - \hat{f}_{cp}) + \hat{f}_{cp}, \quad q = (1 - \varphi_{\min})(\hat{q} - \bar{q}) + \bar{q},$$

$$w = (1 - \varphi_{\max})(\hat{w} - \bar{w}) + \bar{w}.$$

5. Тогда математическая модель принимает вид:

$$\sum_{j=1}^m u_{ij} = 1, \quad i = 1, \dots, n, \quad \sum_{i=1}^n u_{ij} \geq 1, \quad j = 1, \dots, m,$$

$$\sum_{i=1}^n u_{ij} \leq 2, \quad j = 1, \dots, m,$$

$$u_{ij} \leq f_{ij}((1 - \varphi_{\min})(\hat{q} - \bar{q}) + \bar{q}), \quad i = 1, \dots, n, \quad j = 1, \dots, m,$$

$$x_{ij} \leq u_{ij}, \quad i = 1, \dots, n, \quad j = 1, \dots, m, \quad \sum_j \sum_i x_{ij} = t,$$

$$x_{ij} \leq f_{ij}((1 - \varphi_{\max})(\hat{w} - \bar{w}) + \bar{w}), \quad i = 1, \dots, n, \quad j = 1, \dots, m,$$

$$\varphi_{cp} = \frac{1}{(\bar{f}_{cp} - \hat{f}_{cp})} \left[ \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m f_{ij} u_{ij} - \hat{f}_{cp} \right],$$

где  $u_{ij}$ ,  $x_{ij}$ ,  $i = 1, \dots, n$ ,  $j = 1, \dots, m$  – булевы переменные, подлежащие оптимизации из условия оптимальности некоторого критерия.

5. В полученной математической модели участвуют три нормированных критерия на максимум:  $\varphi_{avg}$ ,  $\varphi_{max}$ ,  $\varphi_{min}$ . Используем метод ПРИНН-У для выбора из множества вариантов А оптимальной матричной структуры  $\bar{A}_r$  исходя из политики, в которой критерий  $\varphi_{avg}$  является более важным, чем критерии  $\varphi_{min}$  и  $\varphi_{max}$ . Для этого для каждого варианта оптимальной матричной структуры рассчитывается комплексная эффективность  $F_r$  по формуле

$$F_r = \frac{U_{prinn} \varphi_{avg} + \varphi_{min} + \varphi_{max}}{U_{prinn} + 2} \rightarrow \max.$$

Решая эту задачу линейного программирования, получаем окончательное оптимальное распределение пар «шеф – подшефный».

*Заключение.* В статье описана методика формирования оптимальной структуры студенческого коллектива, каждый член которого вовлечен в коллективную исследовательскую деятельность. Следует заметить, что ее реализация требует создания соответствующей информационной системы в рамках информационной технологии формирования полного спектра компетенций студентов в матричной структуре образовательного процесса. Кроме того, результаты математического моделирования дают лишь основу, на которой происходит реальное формирование пар «шеф – подшефный», учитывающее ряд более тонких соображений, чем положенные в основу модели.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пиявский С.А. Телекоммуникационная среда поддержки инновационной деятельности // Проблемы управления. – 2005. – № 1. – С. 45-50.
2. Пиявский С.А. Исследовательская деятельность студентов в инновационном вузе: Учебник. – Самара: СГАСУ, 2011. – 198 с.
3. Елунин М.Н., Пиявский С.А. Управление студенческим научным микроколлективом в матричной структуре // Высшее образование в России. – 2013. – № 11. – С. 148-152.
4. Малышев В.В., Пиявский Б.С., Пиявский С.А. Метод принятия решений в условиях многообразия способов учета неопределенности // Известия РАН. Теория и системы управления. – 2010. – № 1. – С. 46-61.

Поступила в редакцию 05.02.2014;  
в окончательном варианте 11.02.2014

## **THE PREDICTION OF EFFECTIVENESS AND THE FORMATION OF COUPLES «HEAD – HEADED» IN THE STUDENT RESEARCH**

**S.A. Piyavsky<sup>1</sup>, M.N. Elunin<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Samara State University of Architecture and Civil Engineering

194, Molodogvardeyskaya Str., Samara, 443001

E-mail: spiyav@mail.ru

<sup>2</sup>Webzavod Ltd.

157, Galaktionovskaya Str., Samara, 443001

E-mail: eluninm@gmail.com

*The effective form of implementing competency-learning paradigms in high school is «the matrix structure of the educational process» in which each student is included not only in their study group, but also in a little research group. It is the teacher who directs the work of this group. The leader of the group is a graduate, and every member of group is in charge of his colleague – «head», which is one year ahead of him. The article describes the method of estimating the expected performance of interaction couples «head-headed» by information of psychological tests and other characteristics of the participants.*

**Key words:** research, competence, student, teamwork, supervision, mentoring.

Original article submitted 05.02.2014;

revision submitted 11.02.2014

---

*Semen A. Piyavsky* (PhD), professor, head Department of Applied Mathematics and Computer Science.

*Matvey N. Elunin*, developer, graduate student.

УДК 792.2+378

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ МОНТАЖНОГО МЫШЛЕНИЯ НА ЗАНЯТИЯХ «ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МОНТАЖНОГО МЫШЛЕНИЯ РЕЖИССЕРА-ПОСТАНОВЩИКА» У РЕЖИССЕРОВ ТЕАТРАЛИЗОВАННЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ И ПРАЗДНИКОВ**

***Е.Г. Проценко***

Самарская государственная академия культуры и искусств

443010, г. Самара, ул. Фрунзе, 167

E-mail: kardamne@mail.ru

*Рассматриваются особенности методики обучения режиссеров театрализованных представлений и праздников; представлена методика обучения режиссеров театрализованных представлений и праздников по дисциплине «Психолого-педагогические основы монтажного мышления режиссера-постановщика», которая реализуется при*

---

*Елена Геннадьевна Проценко*, соискатель по специальности «Теория и методика профессионального образования».