

управления (учебными отделами, отделами качества образования), общественными, спортивными и коммерческими организациями и осуществить лично значимые проекты.

Итоги нашего исследования являются платформой для педагогического эксперимента по внедрению разработанной модели формирования социальной - активной позиции будущего учителя физической культуры в образовательный процесс вуза и служат объектом дальнейших научных изысканий [2].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Штофф, В.А. Моделирование и философия / В.А. Штофф. – М. Наука, 1966. – 301 с.
2. Королёв, А.С. Педагогические условия формирования социально активной позиции у студентов – будущих учителей физической культуры / А.С. Королёв // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2017. – № 3 (145). – С. 110-113.

#### REFERENCES

3. Shtoff, V.A. (1966), *Modeling and Philosophy*, Science, Moscow
4. Korolev A. S. (2017), "Pedagogical conditions of the formation of socially active position among students – future teachers of physical culture", *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, Vol. 145, No. 3, pp. 110-113.

**Контактная информация:** kudra88@mail.ru

*Статья поступила в редакцию 22.06.2017*

**УДК 37.02**

### **ОПОРНЫЙ МЕТОД ОЦЕНКИ ТРУДНОСТИ УЧЕБНЫХ ЗАДАНИЙ**

*Елена Анатольевна Котлярова, аспирант,*

*Кубанский государственный технологический университет, г. Краснодар*

#### **Аннотация**

Цель исследования – разработка опорного метода оценки трудности учебных заданий. Известно, что методическое обеспечение образовательного процесса должно включать учебные задания с различными уровнями трудностями. Существующие методы оценки трудности учебных заданий основаны на обработке статистической информации об успешности их выполнения обучающимися. Вместе с тем, далеко не всегда возможно оперативно получить репрезентативную выборку статистической информации об успешности выполнения задания обучающимися. В основе опорного метода оценки трудности учебных заданий – общеизвестная математическая теория множеств и графов, а также методы интерполяции; в целом, опорный метод предполагает сравнение вычислительной сложности решения “опорного” и “анализируемого” заданий. Предложенный метод универсален, т.е. применим для оценки трудности не только заданий традиционного типа, но и контрольно-компетентностных оценочных заданий.

**Ключевые слова:** учебные задания, трудность, оценка, опорный метод, обучающийся.

### **EDUCATIONAL TASKS DIFFICULTNESS EVALUATION REFERENT METHOD**

*Elena Anatolievna Kotlyarova, the post-graduate student,*

*Kuban State Technological University, Krasnodar*

#### **Annotation**

The purpose of investigation is elaboration of educational tasks difficultness evaluation referent method. It is known that the methodical ware of educational process must include the educational tasks for the different difficultness levels. The existing methods of educational tasks difficultness evaluation based on statistical information processing about their successful execution by the trainees. However, it isn't always possible to receive immediately the representative set statistical information about their successful execution by the trainees. The educational tasks difficultness evaluation referent method based on well-

known multitudes and graphs mathematical theory, also the interpolation methods; generally, the referent method requires the comparing of computational complexity of referent and analyzed tasks. The offered method is universal, used for difficultness evaluation traditional tasks and tasks for competencies evaluation.

**Keywords:** educational tasks, difficultness, evaluation, referent method, being.

## ВВЕДЕНИЕ

Известно, что дидактический процесс невозможен без педагогических заданий, которые рассматривают и как средство педагогического контроля (оценки знаний, обученности, подготовленности), и как средство обучения (развития), что полностью соответствует концепции дуального педагогического управления [1, 2]. Педагогические задания должны не только охватывать все дидактические единицы учебной дисциплины (курса), но и варьироваться в широком диапазоне по уровню трудности. Актуальность второго требования детерминирована,

- во-первых, необходимостью индивидуализации и дифференциации обучения (уровень трудности предлагаемых заданий должен соответствовать уровню подготовленности обучающегося);

- во-вторых, необходимостью соблюдения требований квалитметрии к наборам заданий, как средствам педагогического контроля и диагностики (чтобы набор заданий был измерительным инструментом, необходимо, хотя недостаточно, чтобы трудность заданий ступенчато возрастала, с целью дифференциации обучающихся).

В соответствии с классической схемой, трудность задания оценивают, исходя из соотношения числа обучающихся, не справившихся и справившихся с ним:  $\gamma = \ln\left(\frac{N}{M}\right)$ .

Иначе говоря, апробация педагогического задания, как единицы измерительного инструментария (набора), предполагает сбор (с последующей обработкой) первичной статистической информации об успешности его выполнения испытуемыми. Более того, апробация учебного задания должна соответствовать модели Раша, т.к. различные обучающиеся могут обладать различным уровнем подготовленности.

Современными специалистами ранее было уточнено, что апробация педагогического задания может происходить лишь с обучающимися, обладающими объективно необходимым банком знаний для его выполнения; в работе [1] было обосновано, что когнитивной моделью, отражающей взаимосвязь между учебным заданием и элементарными дидактическими единицами, должен быть ориентированный граф. Соответственно, трудность задания  $Y = \ln\left(\frac{n}{m}\right)$ ,  $n \leq N$ ,  $m \leq M$ . Здесь:  $n$  – число испытуемых, обладающих

объективно необходимым банком знаний для выполнения задания, но не справившихся с ним,  $m$  – число справившихся. Данный метод также предполагает сбор первичной статистической информации об успешности выполнения задания.

Вместе с тем, методическое обеспечение любого учебного курса предполагает разработку большого числа педагогических заданий, которые необходимо безотлагательно применять в образовательном процессе. Вследствие этого, далеко не всегда возможно оперативно собрать первичную статистическую информацию об успешности выполнения задания (тем более, выборку должного объёма). А педагог априори должен знать уровень трудности задания, для оценки его применимости для конкретного контингента обучающихся (например, в ходе текущего контроля нельзя обучающемуся с подготовленностью +0,3 логит предлагать задание с уровнем трудности +1,9 логит).

Несмотря на актуальность такой метрологической проблемы, как оперативность оценки трудности учебных заданий, она по-прежнему не получила решения: традиционные методы не позволяют оперативно оценить трудность задания, т.к. связаны с получе-

нием и обработкой первичной статистической информации. **Проблема исследования** состоит в вопросе, каким образом оценивать трудность учебных заданий, не прибегая к получению статистической информации об успешности их выполнения? **Цель исследования** – разработка опорного метода оценки трудности учебных заданий.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

С точки зрения авторов, объективная оценка трудности задания В (назовём его анализируемым) возможна в том случае, если оно логически связано с заданием А, уровень трудности которого уже известен (его назовём опорным, или референтным). Наиболее распространённый случай: задание В – результат усложнения (или упрощения) задания А. Например, задание А звучит следующим образом: найти производную функции  $3 \cdot \sin(7 \cdot x) + 11 \cdot \cos(4 \cdot x)$ ; задание В: найти производную функции  $\frac{3 \cdot \sin(7 \cdot x) + 11 \cdot \cos(4 \cdot x)}{6 \cdot x^2 + 8 \cdot x + 3}$ .

Вычислительная сложность задания связана как с количеством порций знаний (или умений), объективно необходимых для его выполнения, так и числом взаимосвязей между порциями знаний (элементарными дидактическими единицами) и элементами решения. Иначе говоря, модель выполнения любого задания можно представить в виде ориентированного графа [1]; отличие от “традиционного” алгоритма (как известно, алгоритм – модель вычислительного процесса) в том, что устанавливаются взаимосвязи между порциями знаний и элементами решения. Вычислительная сложность задания  $Q = q' \cdot q'' \cdot q'''$ , где множители – соответственно число объективно необходимых порций знаний для выполнения заданий, число элементов решения и число всевозможных связей как между элементами решения, так и с необходимыми порциями знаний.

Очевидно, что уровень трудности задания В составит

$$Y_B = Y_A + \ln\left(\frac{Q_B}{Q_A}\right) = \ln\left(\frac{Q_B}{Q_A} \cdot \frac{n}{m}\right), \text{ где } Y_A - \text{уровень трудности задания } A, Q_B \text{ и } Q_A - \text{соответственно вычислительная сложность заданий } B \text{ и } A, n \text{ и } m - \text{соответственно число испытуемых, не справившихся и справившихся с заданием } A \text{ (при этом, обладающих объективно необходимым банком знаний для его выполнения).}$$

Вычислительную сложность задания не следует путать с объёмом информационных процессов (головного мозга испытуемого), необходимых для его выполнения. Если выполнение задания D требует большего количества действий, чем задания А, но не требуется применения ни новых порций знаний (элементарных дидактических единиц), ни новых связей между элементами решения, то вычислительная сложность заданий А и D совпадают. Например, задание А звучит следующим образом: найти производную функции  $3 \cdot \sin(7 \cdot x) + 11 \cdot \cos(4 \cdot x)$ ; задание D: найти производную функции  $3 \cdot \sin(7 \cdot x) + 11 \cdot \cos(4 \cdot x) - 2 \cdot \cos(5 \cdot x)$ . Тем более, не могут отличаться трудности и вычислительные сложности заданий, алгоритмы выполнения которых идентичны, а различие состоит в исходных данных (безусловно, если различие в исходных данных не влияет на выбор алгоритма). Например, ничем не отличаются алгоритмы выполнения заданий А и задания Е: найти производную функции  $4 \cdot \sin(3 \cdot x) + 5 \cdot \cos(8 \cdot x)$ ; следовательно, не отличаются их трудность и вычислительная сложность.

Если вычислительная сложность задания В находится в интервале между сложностью заданий А и С (задание В труднее задания А, но легче задания С), то трудность задания В можно определить с помощью линейной интерполяции:

$$Y_B = Y_A + (Y_C - Y_A) \cdot \left( \frac{Q_B - Q_A}{Q_C - Q_A} \right),$$
 где  $Y_C$  – уровень трудности задания  $C$ ,  $Q_C$  – вычислительная сложность задания  $C$ .

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Безусловно, предложенный метод оценки трудности педагогических заданий не может считаться прецизионным (наиболее точным), но в этом и нет необходимости (если речь идёт о текущем, а не итоговом или отсроченном педагогическом контроле). Авторский метод универсален, т.е. применим к учебным заданиям любого профиля (профиль – соответствие определённой предметной области) и вида, т.е. и к заданиям традиционного типа (информационно-аналитическим), и к контрольно-компетентностным (направленным на целостную оценку определённых компетенций, готовности обучающегося к успешному управлению сложившимися знаниями для решения задач).

### ЛИТЕРАТУРА

1. Шапошникова, Т.Л. Теория графов как математическая основа решения социально-педагогических задач / Т.Л. Шапошникова, О.Н. Подольская, И.П. Пастухова // Научные труды Кубанского государственного технологического университета. – 2016. – № 8. – С. 370-384.
2. Kurti, E. Methods of Teaching and their Impact on Learn / E. Kurti // Mediterranean Journal of Social Sciences. – 2016. – Vol. 7, No 1. – P. 489-500.

### REFERENCES

1. Shaposhnikova, T.L., Podolskaya, O.N. and Pastuhova, I.P. (2016), "Graphs Theory as Mathematical Foundation for Socially-Pedagogical Problems Solving", *Nauchnyye trudyi Kubanskogo gosudarstvennogo technologicheskogo universtiteta*, No 8, pp. 370-384.
2. Kurti, E. (2016), "Methods of Teaching and their Impact on Learn", *Mediterranean Journal of Social Sciences*, Vol. 7, No 1, pp. 489-500.

**Контактная информация:** romanovs-s@yandex.ru

*Статья поступила в редакцию 15.06.2017*

**УДК 796.011.3**

### **ПСИХОФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ ГОРНО-НЕФТЯНОГО ФАКУЛЬТЕТА, ЗАНИМАЮЩИХСЯ ТУРИЗМОМ**

*Рафиля Файзрахмановна Кусякова, кандидат педагогических наук, доцент,  
Пермский национальный исследовательский политехнический университет (ПНИПУ),  
Пермь*

#### **Аннотация**

В статье рассматривается проблема повышения психофизических кондиций студентов горно-нефтяного факультета средствами туризма на основе разработанной авторской модернизированной программы.

**Ключевые слова:** туризм, студенты, физическая культура.

### **PSYCHOPHYSICAL TRAINING OF STUDENTS OF MINING AND OIL FACULTY INVOLVED IN TOURISM**

*Rafilia Fayzrakhmanovna Kussyakova, the candidate of pedagogical sciences, senior lecturer,  
Perm national research Polytechnic University, Perm*