

*ТЕОРИЯ ГРАФОВ КАК МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОСНОВА РЕШЕНИЯ  
СОЦИАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ*

**Т.Л.ШАПОШНИКОВА<sup>1</sup>, О.Н. ПОДОЛЬСКАЯ<sup>2</sup>, И.П. ПАСТУХОВА<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>Кубанский государственный технологический университет  
350072, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Московская, 2.*

*<sup>2</sup>Федеральный институт развития образования,  
125319, Российская Федерация, г. Москва, ул. Черняховского, 9.*

В статье отражен технологический потенциал общеизвестной математической теории графов для решения социально-педагогических задач. Известно, что теория графов неразрывно связана с теорией множеств и отношений, которые получают всё большее применение в педагогической науке и практике, при решении социально-педагогических задач. В статье проанализирован и обобщён передовой опыт применения теории графов для решения социально-педагогических задач; выделены основные направления применения теории графов в педагогической науке и практике. Авторами установлено, что важнейшие направления применения теории графов в педагогической науке и практике следующие: проектирование процесса преподавания учебных дисциплин и профессиональной подготовки в целом, моделирование и диагностика методического обеспечения образовательного процесса (в условиях информатизации образования – электронных образовательных ресурсов), моделирование личностно-профессионального развития обучающегося и диагностика результатов данного процесса, моделирование и диагностика различных видов учебно-профессиональной деятельности обучающихся, моделирование образовательных сред и диагностика качества образования.

**Ключевые слова:** теория графов, социально-педагогические задачи, современные подходы, моделирование, диагностика, мониторинг.

Современное общество ставит перед системой образования очень сложные задачи, успешное решение которых невозможно без дальнейшего развития психолого-педагогических наук и образовательных технологий [1–15]. Это, прежде всего, формирование компетенций и личностно-профессиональных качеств обучающихся (в целом – становление конкурентоспособной личности выпускника образовательного учреждения), создание психологически безопасной (толерантной) образовательной среды, поддержка обучающегося в личностно-профессиональном самоопределении, повышение эффективности всех видов деятельности (исследовательской, методической и т.д.) в учебных заведениях (особенно высших), обеспечение преемственности между ступенями системы непрерывного образования, социальная кооперация образования, производства (бизнеса) и иных социальных институтов,

эффективное управление качеством образования и эффективностью образовательных сред и т.д.; в целом – гармонизация деятельности человека и общества.

У современных специалистов остается всё меньше сомнений, что педагогика (и сопряженные с ней науки) должна быть инженерной наукой [1–15]. Тем более, что современное (информационное) общество – общество информационных технологий. Информатизация затронула все сферы человеческой деятельности, в том числе образование. В то же время известно, что интеграция информационных технологий с технологиями соответствующей сферы человеческой деятельности немыслима без моделей и методов диагностики последней; при этом модель, как высшая форма существования знаний, играет ведущую роль по отношению к методам и средствам диагностики исследуемого объекта (диагностика – идентификация состояния объекта). Например, ни у одного специалиста в области экономических наук не вызовет сомнений, что без экономических (в том числе экономико-математических) моделей фирмы немыслимо создание критериев оценки и правил диагностики экономического состояния предприятий. Во всех сферах человеческой деятельности информационным механизмом управления считают мониторинг; в свою очередь, обязательной составляющей мониторинга считают моделирование и диагностику [1, 5, 6, 14].

Не составляет исключения и образование. Информатизация этой сферы человеческой деятельности (интеграция педагогических и информационных технологий) привела к появлению радикально новых технических средств обучения – компьютерных систем учебного назначения (обучающих систем, систем компьютерного тестирования, виртуальных лабораторий и т.д.), а также информационно-методического обеспечения инновационного типа – электронных образовательных ресурсов [2, 4, 12–14]. Педагогическая информатика (инновационная компьютерная дидактика) всё более остро нуждается в математических моделях и методах количественной диагностики объектов, вовлеченных в сферу образования (образовательного процесса).

Основанием для такого заключения является проведенный авторами анализ статей (за последние 10-15 лет) в ряде ведущих профильных журналов: “Открытое образование”, “Открытое и дистанционное образование”, “Педагогическая информатика” и т.д. (объем настоящей статьи не позволяет привести в библиографическом списке огромный перечень этих статей). Достаточно в качестве примера привести интеллектуальные обучающие системы, построение которых невозможно без наличия **математических** (а не концептуальных!) моделей процесса обучения. А система мониторинга качества образования и эффективности образовательных сред остро нуждается в методах количественной диагностики объектов, релевантных образовательному процессу, а создание таких методов невозможно без выделения количественно оцениваемых параметров (критериев). Например, объективная диагностика качества образования невозможна без методов диагностики и критериев оценки компетенций обучающихся, которые, как известно, не сводятся к соответствующим знаниям и умениям, а представляют собой готовность к эффективному управлению сложившимися знаниями и умениями.

Таким образом, необходимость математического моделирования в педагогической науке и практике более чем очевидна. Но известно, что объекты исследования, релевантные сфере образования (в том числе учебно-воспитательный процесс) – стохастические (вероятностные) системы [6, 10, 11]. Построение информационно-вероятностных моделей (на основе вероятностно-статистического подхода) для каждого исследуемого объекта – достаточно сложная научная задача. Более того, даже наличие таких моделей для каждого объекта, релевантного сфере образования, не приведет в течение долгого времени к инновационным изменениям, вследствие неготовности большинства педагогов применять вероятностно-статистический подход (методы теории вероятности и математической статистики); для этого необходимо обладать высоким уровнем математической грамотности.

С другой стороны, известно, что объекты, релевантные сфере образования, представляют собой сложные системы [1–15]. Но также известно, что любую систему возможно описать на языке теории множеств, а именно – в виде множества её составляющих и взаимосвязей между ними (не случайно теория множеств и отношений представляет собой целостное единство!). Благодаря теории множеств и отношений возможно графически представлять системы, включающие однородные компоненты; когнитивные модели таких систем называют графами [1, 2, 5, 10]. Граф представляет собой совокупность вершин и ребер (вершины отражают, как правило, составляющие системы, ребра – связи между ними); если направления связей имеют значение, то граф называют ориентированным; в связном графе нет изолированных вершин. Теория графов уже давно положительно “зарекомендовала себя” в решении задач наукометрии [5].

Анализ опыта научных исследований Института компьютерных систем и информационной безопасности (кафедра физики является его структурной составляющей), а также специалистов из других вузов, позволил выделить следующие направления применения теории графов в педагогической науке и практике: проектирование процесса преподавания учебных дисциплин и профессиональной подготовки в целом, моделирование и диагностика методического обеспечения образовательного процесса (в условиях информатизации образования – электронных образовательных ресурсов), моделирование личностно-профессионального развития обучающегося и диагностика результатов данного процесса, моделирование и диагностика различных видов учебно-профессиональной деятельности обучающихся, моделирование образовательных сред и диагностика качества образования.

Роль теории графов в проектировании процесса преподавания учебных дисциплин следующая. Известно, что конструирование (моделирование) учебного курса предполагает выделение дидактических единиц с учетом уровней их иерархии, распределение учебного времени между дидактическими единицами учебной дисциплины, распределение единиц учебного курса на

аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов. Когнитивной моделью учебного курса является ориентированный граф, в котором направления связей – от дидактической единицы более высокого уровня иерархии к единице более низкого уровня иерархии. Модели распределения учебного времени (с учетом значимости дидактических единиц и иных факторов) представлены в работе [14]. Возможно и такое применение теории графов, как проектирование последовательности преподавания дидактических единиц; при этом в ориентированном графе связи будут идти от предыдущей дидактической единицы к последующей (в данном случае ориентированный граф – модель внутрипредметных связей). Создание когнитивных моделей межпредметных связей, то это – перспективное направление исследований авторского коллектива. В работе [4] представлены математические (в том числе когнитивные) модели между теоретическим и практическим курсом учебной дисциплины, а именно – взаимосвязи между дидактическими единицами теоретического курса и лабораторными работами (без формирования таких моделей невозможно проектировать и реализовывать полифункциональные виртуальные лаборатории и автоматизированные лабораторные практикумы удаленного доступа); в результате когнитивного моделирования можно также вычислять коэффициент интеграции теоретической и практической подготовки студентов [4].

Еще более очевидна роль теории графов в моделировании и диагностике результатов различных видов учебно-профессиональной деятельности студентов (в том числе учебно-исследовательской, научно-практической и научно-исследовательской). Известно, что основной формой фиксации результатов всевозможных видов деятельности является портфолио [2]; в условиях информатизации образования оно трансформируется в электронное портфолио. С точки зрения общеизвестной теории множеств и отношений, портфолио можно представить следующим образом:  $\beta = \langle D \ F \ G \ A \rangle$ , где D, F и G – соответственно множество материализованных результатов учебно-профессиональной деятельности, сопроводительных материалов и

документальных свидетельств результатов,  $A$  – множество связей между ними. Например, за выполненную научно-исследовательскую работу студент может заработать серебряную медаль на краевом конкурсе студенческих научных работ. В “идеале”, портфолио должно представлять собой связный граф, т.к. это является подтверждением целостности (системности) учебно-профессиональной деятельности студента. Например, если основой для выполнения научно-исследовательской работы студента послужили три ранее выполненных учебно-исследовательские работы, а за научно-исследовательскую работу (сопровождаясь четырьмя публикациями) студент заработал медаль на краевом конкурсе, то ориентированный граф (для этих достижений) будет выглядеть следующим образом (рисунок 1). На рисунке 1:  $A1$ ,  $A2$  и  $A3$  – учебно-исследовательские работы,  $B1$  – научно-исследовательская работа,  $P1$ ,  $P2$ ,  $P3$  и  $P4$  – публикации по теме работы  $B1$ ,  $M1$  – медаль.

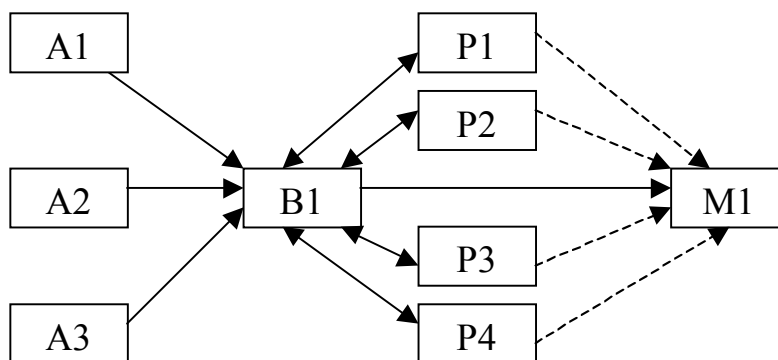


Рисунок 1. Пример когнитивной модели портфолио студента

На основе применения теории графов, в сочетании с “интеллектуальными” алгоритмами, возможно моделировать информационное содержимое (контент) преемственно выполняемых исследовательских работ [3]. Если “материальные” результаты исследовательской работы представить в виде системы информации (не путать с информационной системой, как техническим средством работы с информацией!), то вершинами графа будут информационные элементы работы, стрелки – связи между ними (как связи последовательности, так и связи подчинения, или иерархии). Для

моделирования и диагностики преемственности результатов исследовательской деятельности объединяют два графа, соединяя ребрами общие вершины. Моделирование творческой деятельности на основе теории графов и генетических алгоритмов – перспективное направление исследований авторского коллектива.

Приведем пример преемственности результатов исследовательской деятельности обучающегося. Пусть вначале им была выполнена учебно-исследовательская работа на тему “Современные модели социальной конкурентоспособности” (вершина A1), включающая информационные элементы “Введение” (вершина A2), “Заключение” (вершина A3), “Библиография” (вершина A4), “1. Конкурентоспособность как интегральная характеристика личности” (вершина A5), “1.1. Современные модельные представления о конкурентоспособной личности” (вершина A6), “1.2. Социально-профессиональная компетентность как важнейший фактор конкурентоспособности” (вершина A7), “Выводы к главе 1” (вершина A8), “2. Конкурентоопределяющие личностно-профессиональные качества” (вершина A9), “2.1. Современные модели толерантности” (вершина A10), “2.2. Современные модели конфликтологической компетентности” (вершина A11), “2.3. Современные модели правовой компетентности” (вершина A12), “Выводы к главе 2” (вершина A13). Затем им была выполнена научно-практическая работа на тему “Становление конфликтологической компетентности студентов инженерных направлений подготовки” (вершина B1), включающая информационные элементы “Введение” (вершина B2), “Заключение” (вершина B3), “Библиография” (вершина B4), “1. Современные модели конфликтологической компетентности” (вершина B5), “1.1. Состав и структура конфликтологической компетентности” (вершина B6), “1.2. Функции конфликтологической компетентности” (вершина B7), “1.3. Взаимосвязь конфликтологической компетентности с иными личностно-профессиональными качествами” (вершина B8), “1.4. Уровни конфликтологической компетентности и методы их диагностики” (вершина B9), “Выводы к главе 1” (вершина B10),

“2. Роль образовательного процесса в формировании конфликтологической компетентности” (вершина В11), “2.1. Освоение социально-гуманитарных дисциплин как фактор становления операционного компонента конфликтологической компетентности” (вершина В12), “2.2. Способы формирования поведенческого компонента конфликтологической компетентности” (вершина В13), “Выводы к главе 2” (вершина В14). Граф преемственности результатов отражен на рисунке 2.

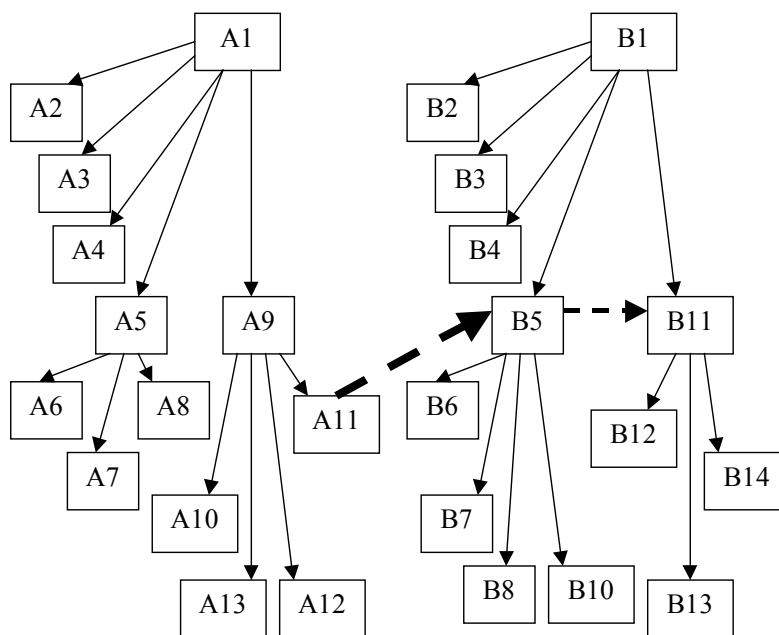


Рисунок 2. Модель преемственности между результатами исследовательской деятельности студента

Без теории графов (когнитивного моделирования) невозможно обойтись при проектировании многосерийных наборов педагогических заданий, в том числе двухсерийных, для адаптивного тестирования [12]. В кандидатской диссертации Романовой М.Л. представлена методика когнитивного моделирования взаимосвязи между заданиями блока Б, элементарными дидактическими единицами учебной дисциплины и заданиями блока А (простейшими заданиями, направленными исключительно на диагностику банка знаний обучающегося). Впоследствии Романовой М.Л. совместно с Ушаковым А.Р. было обосновано, что именно двусерийные наборы заданий следует использовать для адаптивного компьютерного тестирования, на втором



этапе которого следует предъявлять обучающемуся только те задания, которые он потенциально может решить при фактической сформированности его банка знаний [12]. Практическая значимость подобной методики – в возможности определения научаемости (освоенности знаний) обучающегося – вероятности их успешного применения в учебно-познавательной деятельности. Это полностью соответствует компетентному подходу, в соответствии с которым, важнейший показатель социально-профессиональной компетентности обучающегося – не сформированность знаний и умений, а эффективность (успешность) управления сложившимися знаниями и умениями [4, 11].

Теория графов играет наиболее значимую роль (безусловно, после теории вероятностей!) в моделировании личностно-профессионального развития обучающегося, т.е. становления его компетенций и личностно-профессиональных качеств [11]. Значимость теории графов заключается не только в моделировании взаимосвязи между функциональными компонентами компетенций и личностно-профессиональных качеств (знаниями, умениями, мотивами и личным опытом соответствующей деятельности); не менее важно когнитивное моделирование взаимосвязи между компетенциями или личностно-профессиональными качествами; ведь они развиваются не изолированно, а в неразрывной связи с “родственными” компетенциями или личностно-профессиональными качествами. Например, очень тесно связана толерантность с конфликтологической компетентностью, социальной ответственностью, правовой компетентностью, коммуникативной компетентностью и т.д. Чрезвычайно перспективным направлением исследований для педагогики и педагогической психологии является построение корреляционных плеяд между компетенциями или личностно-профессиональными качествами. Вершинами такого графа являются сопряженно (синхронно, комплексно) формируемые компетенции или личностно-профессиональные качества, а веса ребер – коэффициенты корреляции между приростом пар анализируемых компетенций или личностно-профессиональных качеств. Например, о высокой эффективности

воспитательной работы в учебном заведении свидетельствуют высокие (не менее 0.7) коэффициенты корреляции между приростом толерантности студентов, их правовой компетентности, патриотизма, конфликтологической компетентности, социальной ответственности и т.д.

Невозможно переоценить роль теории графов в реализации квалиметрического подхода (его научная основа – теория латентных переменных) в педагогике, в том числе при квалиметрической диагностике качества образования. Современными специалистами [1, 13, 14] введено понятие “иерархия переменных”. Верхний уровень иерархии (“дерева качества”) содержит латентные переменные высшего порядка, нижний уровень – индикаторные переменные; даже связи подчинения между латентной переменной и её индикаторами (частными критериями) отражают в виде графа. Но необходимо учитывать, что граф переменных (показателей) – лишь модель измерительного процесса; коэффициент объективности мониторинга  $\varepsilon = \frac{m}{n}$ , где  $m$  – число фактически измеренных индикаторных переменных,  $n$  – общее число выделенных индикаторов. С учетом весовых коэффициентов переменных, т.е. их важности для мониторинга, формула усложняется:  $\varepsilon = \frac{3 \cdot m' + 2 \cdot m'' + m'''}{3 \cdot n' + 2 \cdot n'' + n'''}$  (в числителе – соответственно количество фактически использованных при измерении критических, важных и рекомендательных показателей, в знаменателе – соответственно общее число критических, важных и рекомендательных показателей). Иначе говоря, в социально-педагогическом мониторинге, неразрывно связанном с измерением качественных параметров, необходимо использовать не большинство переменных, а, прежде всего, наиболее значимые (принципиально важные).

Наиболее слабо разработанное направление применения теории графов в педагогике – когнитивное моделирование образовательных сред. Некоторые современные специалисты имеют определенный опыт когнитивного моделирования научно-педагогических коллективов [5]. Например, социальные контакты научного работника можно представить в виде графа, в котором <http://ntk.kubstu.ru/file/1106>

центральной вершиной является анализируемый работник, остальными вершинами – соавторы его публикаций; ненормированные веса ребер отражают число публикаций научного работника со своими конкретными соавторами. Анализ такого графа позволяет определить индекс социальной валентности научного работника: он равен  $W$ , если не менее чем  $W$  его соавторов имеют с ним не менее чем  $W$  общих публикаций каждый.

Но образовательная среда – не только научно-педагогические коллективы, но также коллективы обучающихся, с различными социальными связями между ними. В целом, образовательная среда также может быть связана как с другими образовательными средами, так и иными социально-экономическими объектами. Например, в последнее время всё большее распространение получают образовательно-производственные кластеры [6], как результат социальной кооперации образования и производства (бизнеса).

С точки зрения авторов настоящей статьи, теория графов необходима для диагностики широты образовательной среды; данный параметр отражает, какие объекты в неё включены, или с какими объектами она взаимодействует. Когнитивное моделирование образовательных сред и диагностика их широты – перспективное направление исследований авторского коллектива.

Подводя итог изложенному, отметим, что в условиях информатизации образования теория графов необходима уже хотя бы как математическая основа проектирования информационного обеспечения компьютерных информационных систем (в том числе компьютерных систем учебного назначения, а не только информационных систем мониторинга качества образования), применяемых в сфере образования. Ведь основная форма информационного обеспечения компьютерных информационных систем – базы данных, а их проектирование немислимо без построения ER-моделей (моделей “сущность – связь”), которые, как известно, представляют собой графы с различными типами связей (связь “один к одному”, “один ко многим” и т.д.).

Работа выполнена в рамках исследовательского проекта “Современные информационно-образовательные среды” (№ 16-36-00048 от 17.03.2016 года),

выполняющегося при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Доронин, А.М. Моделирование и многопараметрический анализ систем в структуре педагогического мониторинга / А.М. Доронин, М.Л. Романова, Д.А. Романов // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. - № 7 (101), 2013. – С. 43-46.

2. Изотова, Л.Е. Портфолио в системе мониторинга личностно-профессионального развития педагога / Л.Е. Изотова, Д.А. Романов, С.В. Потёмина, Е.А. Федоренко, О.Л. Сычёва // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. - № 12 (118), 2014. – С. 92-95.

3. Карасёва (Федюн), А.Е. Генетические алгоритмы как основа моделирования исследовательской работы студентов / А.Е. Карасёва (Федюн), К.В. Хорошун, Р.В. Терюха // Научные труды Кубанского государственного технологического университета. - № 5, 2015. – С. 323-342.

4. Киселева, Е.С. Интеграция теоретической и практической подготовки будущих инженеров / Е.С. Киселева, Л.Н. Караванская, М.Л. Романова, Р.В. Терюха // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. - № 8 (90), 2012. – С. 29-35.

5. Лойко, В.И. Современные модели и методы диагностики исследовательской деятельности научно-педагогических коллективов / В.И. Лойко, Д.А. Романов, О.Б. Попова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - № 112, 2015. – С. 1906-1933.

6. Лойко, В.И. Диагностика эффективности образовательных сред (на примере кафедр и факультетов) / В.И. Лойко, Д.А. Романов, Н.В. Кушнир, А.В. Кушнир // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - № 113, 2015. – С. 1354-1378.

7. Пастухова, И.П. Тьютор как организатор процесса обучения в системе

дополнительного профессионального образования / И.П. Пастухова // Среднее профессиональное образование. - № 12, 2010. – С. 10-13.

8. Пастухова, И.П. Совершенствование системы повышения квалификации: проблемы и решения / И.П. Пастухова // Среднее профессиональное образование. - № 10, 2011. – С. 7-12.

9. Пастухова, И.П. Методическое обеспечение проектирования контрольно-оценочных средств по дисциплине / И.П. Пастухова // Среднее профессиональное образование. - № 10, 2012. – С. 3-6.

10. Романов, Д.А. Научно-методологические основы математизации педагогической науки и практики / Д.А. Романов // Гуманизация образования. - № 3, 2009. – С. 83-88.

11. Романов, Д.А. Математические модели формирования личностно-профессиональных качеств студентов / Д.А. Романов, А.А. Ковтун, Е.С. Киселёва, Л.Н. Караванская // Научные труды Кубанского государственного технологического университета. - № 3, 2014. – С. 106-120.

12. Романова, М.Л. Адаптивное тестирование в структуре педагогического контроля / М.Л. Романова, А.Р. Ушаков // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. - № 5 (63), 2010. – С. 87-93.

13. Черных, А.И. Квалиметрическая оценка электронных образовательных ресурсов / А.И. Черных, К.В. Хорошун, М.Л. Романова // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. - № 12 (82), 2011. – С. 186-194.

14. Черных, А.И. Мониторинг качества и эффективности непрерывного профессионального образования: монография / А.И. Черных, Т.Л. Шапошникова, К.В. Хорошун, Д.А. Романов. – Краснодар, 2016. – 312 с.

15. Шапошникова, Т.Л. Современные модели поддержки обучающегося в личностно-профессиональном самоопределении / Т.Л. Шапошникова, М.Л. Романова, О.Н. Подольская, И.П. Пастухова // Среднее профессиональное образование. - № 9, 2014. – С. 3-8.

## REFERENCES

1. A.M. Doronin etc. (2013) Uchenyie zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta, No 7, Vol. 101, pp. 43-46.
2. L.E. Izotova etc. (2014) Uchenyie zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta, No 12, Vol. 118, pp. 92-95.
3. A.E. Karaseva (Fedyun) etc. (2015) Nauchnyie trudyi Kubanskogo gosudarstvennogo technologicheskogo universiteta, No 5, pp. 323-342.
4. E.S. Kiseleva etc. (2012) Uchenyie zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta, No 8, Vol. 90, pp. 29-35.
5. V.I. Loyko, D.A. Romanov and O.B. Popova (2015) Politematicheskiiy setevoy elektronniy nauchniy jurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, No 112.
6. V.I. Loyko, D.A. Romanov, N.V. Kushnir and A.V. Kushnir (2015) Politematicheskiiy setevoy elektronniy nauchniy jurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, No 113.
7. I.P. Pastuhova (2010) Srednee professionalnoe obrazovanie, No 12, pp. 10-13.
8. I.P. Pastuhova (2011) Srednee professionalnoe obrazovanie, No 10, pp. 7-12.
9. I.P. Pastuhova (2012) Srednee professionalnoe obrazovanie, No 10, pp. 3-6.
10. D.A. Romanov (2009) Gumanizatsiya obrazovaniya, No 3, pp. 83-88.
11. D.A. Romanov etc. (2014) Nauchnyie trudyi Kubanskogo gosudarstvennogo technologicheskogo universiteta, No 3, pp. 106-120.
12. M.L. Romanova and A.R. Ushakov (2010) Uchenyie zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta, No 5, Vol. 63, pp. 87-93.
13. A.I. Chernyih, K.V. Horoshun and M.L. Romanova (2011) Uchenyie zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta, No 12, Vol. 82, pp 186-194.
14. A.I. Chernyih etc. (2016) Krasnodar, 312 p.
15. T.L. Shaposhnikova etc. (2014) Srednee professionalnoe obrazovanie, No 9, pp. 3.

*GRAPHS THEORY AS MATHEMATICAL FOUNDATION FOR SOCIALLY-  
PEDAGOGICAL PROBLEMS SOLVING*

**T.L.SHAPOSHNIKOVA<sup>1</sup>, O.N. PODOLSKAYA<sup>2</sup>, I.P. PASTUKHOVA<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>Kuban State Technological University*

*2, Moskovskaya st., Krasnodar, Russian Federation, 350072.*

*<sup>2</sup>Federal Institute of Education Development,*

*9, Chernyakhovskogo st., Moscow, Russian Federation, 125319.*

In article presented the technological potential of graphs theory for socially-pedagogical problems solving. It is known, that the graphs theory interrelated with sets and relations theory, those more used in pedagogical science and practice during socially-pedagogical problems solving. In article we analyzed and generalized the advanced experience of graphs theory using for socially-pedagogical problems solving; shown the main branches of graphs theory using in pedagogical science and practice. The authors discovered the most important branches of graphs theory using in pedagogical science and practice: subjects teaching and vocational training projecting, educational process methodical ware modeling and assessment (in education computerization conditions such as informational educational resources), modeling of student personally-professional development and this process results assessment, modeling and assessment of all kinds of students learning-professional activity, educational environments modeling and education quality assessment.

**Key words:** graphs theory, socially-pedagogical problems, contemporary approaches, modeling, assessment, monitoring.