

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В МОДЕЛИРОВАНИИ И ДИАГНОСТИКЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

А.Е. КАРАСЁВА

*Кубанский государственный технологический университет,
350072, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Московская, 2.*

Цель исследования – обоснование целесообразности применения математических методов в моделировании и диагностике исследовательской деятельности студентов. Известно, что исследовательская работа студентов играет огромную роль в формировании их социально-профессиональной компетентности, прежде всего – исследовательской компетентности. В настоящее время специалисты в области образования проявляют всё больший интерес к научно-практической работе студентов, которая, в отличие от учебно-исследовательской работы студентов, характеризуется преемственностью результатов на различных этапах образовательного процесса; однако ограниченность существующих моделей исследовательской деятельности студентов препятствует проектированию объективной диагностики её результатов и роли в формировании социально-профессиональной компетентности студентов. Автором обосновано, что генетические алгоритмы, методы теории множеств и графов, методы квалиметрии, автоматизированный системно-когнитивный анализ, методы теории вероятности и математической статистики наиболее пригодны для моделирования и диагностики исследовательской деятельности студентов. Важнейшее достоинство применения генетических алгоритмов в моделировании исследовательской деятельности студентов – сочетание детерминированных и стохастических моделей данного феномена; прежде всего, генетические алгоритмы позволяют моделировать и диагностировать преемственность в исследовательской деятельности. Методы теории множеств и графов позволяют проектировать портфолио, методы теории вероятностей – прогнозировать успешность исследовательской деятельности студентов. Методологические основы исследования: системный подход (рассматривает преемственность как важнейший механизм обеспечения целостности исследовательской деятельности, взаимосвязи её результатов, полученных на разных этапах), квалиметрический подход (провозглашает необходимость многокритериальной диагностики исследовательской деятельности студентов), метасистемный подход (рассматривает результаты исследовательской деятельности как метасистему, включающую относительно независимые компоненты), компетентностный подход (рассматривает исследовательскую деятельность студентов во взаимосвязи с управлением сложившимися знаниями и умениями, а исследовательскую компетентность – как системное личностно-профессиональное качество), вероятностно-статистический подход (рассматривает исследовательскую деятельность студентов как вероятностный процесс). Нормативно-методическая база исследования: Федеральный Закон “Об образовании” (2012), федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (2014, 2015).

Ключевые слова: исследовательская деятельность, студент, математические методы, моделирование, диагностика.

Постановка проблемы и анализ предшествующих публикаций. В настоящее время ни у кого не вызывает сомнений, что становление квалифицированного инженера немислимо без овладения навыками

исследовательской и аналитической работы [1 – 6, 12 – 15]. Реализация компетентностного и личностно ориентированного подходов в профессиональном образовании требует, что студент в течение всего периода обучения поэтапно овладевал методами научно-практических исследований, работая в аудиториях, библиотеках, проходя практику на предприятиях. Исследовательскую работу, проводимую в соответствии с учебным планом, называются учебно-исследовательской работой студентов (УИРС), и, в отличие от проводимой во внеурочное время НИРС (научно-исследовательской работы студентов), является обязательной для каждого студента. Современные специалисты выделяют такие направления УИРС, как ведение портфолио, учебно-исследовательские проекты, написание эссе, реферативные исследования, курсовые и выпускные квалификационные работы. Некоторые современные специалисты выделяют промежуточное звено между УИРС и НИРС – научно-практическую деятельность [1, 3, 14]; важнейшее достоинство научно-практической работы студентов (НПРС) – преемственность результатов на различных этапах образовательного процесса, что обеспечивает целостность последнего. Следует отметить, что актуальность такой социально-педагогической задачи, как обеспечение преемственности образовательного процесса и его составляющих (в том числе исследовательской работы студентов), усилилась в условиях перехода российского высшего образования на многоуровневую систему.

УИРС, НПРС и НИРС обладают значительным потенциалом для формирования компетенций и личностно-профессиональных качеств студента (социально-профессиональной компетентности, толерантности, информационной компетентности, коммуникативной компетентности и т.д.), который не в полной мере используется из-за недостаточной разработанности моделей исследовательской работы студентов как компонента образовательного процесса. Современными специалистами [1–3, 14] выделены тесные взаимосвязи между УИРС и становлением важнейших компетенций личностно-профессиональных качеств (таблица 1); данные процессы являются синергичными: с одной стороны, личностно-профессиональные качества –

<http://ntk.kubstu.ru/file/974>

фактор успешности исследовательской работы студентов, с другой стороны, УИРС как компонент образовательного процесса положительно влияет на их динамику.

Таблица 1. Взаимосвязь между УИРС и становлением личностно-профессиональных качеств (ЛПК).

ЛПК	Его связь с УИРС	
	ЛПК как фактор УИРС	УИРС как фактор становления ЛПК
Социально-профессиональная компетентность	Базовые знания и умения (трансдисциплинарные) – основа для ведения исследовательской и аналитической работы	Формируются умения профессиональной самоорганизации, дополняется система базовых знаний и умений
Толерантность и коммуникативная компетентность	Детерминируют умение отстаивать свои позиции при сохранении корректного поведения, устойчивость к критике, использования потенциала поликультурной среды вуза для развития знаний и умений, способность к работе в коллективе	Поиск литературных источников на иностранных языках стимулирует к развитию лингвистического компонента коммуникативной компетентности; совершенствуются умения отстаивать свои позиции и убеждать собеседника
Информационная компетентность	Детерминирует успешность поиска информации по проблеме исследования, сбора и обработки эмпирических данных, построение и реализацию моделей на ЭВМ	Развиваются навыки работы с ЭВМ благодаря использованию информационных систем при поиске информации, сборе и обработке данных, моделировании объектов, а мотивы информационной деятельности формируются благодаря преимуществу решения задач с использованием ЭВМ
Правовая компетентность и дисциплинированность	Детерминируют умение выполнять этапы работы вовремя и в срок, соблюдать социальные и правовые нормы при выполнении работы	При выполнении работы происходит знакомство с правовыми основами профессиональной и научно-методической деятельности, мотивирование к дисциплинированному поведению за счёт учёта своевременно выполнения работы при оценке результатов
Готовность к исследовательской деятельности	Владение методами и методологией исследовательской деятельности в решающей мере детерминирует успешность УИРС	В результате УИРС формируются первичные умения исследовательской деятельности, происходит знакомство с методами исследований, создаются предпосылки для НПС и НИРС

УИРС, как наиболее распространенная разновидность исследовательской деятельности студентов, неразрывно связана с другими компонентами образовательного процесса (таблица 2); благодаря таким взаимосвязям УИРС является эффективным механизмом реализации многих компонентов образовательного процесса за счёт создания их дидактических и технологических предпосылок. Не следует также забывать, что главная дидактическая задача УИРС, НПРС и НИРС – формирование исследовательской компетентности (готовности к исследовательской деятельности) студентов, включающей пять компонентов – когнитивный, операционно-технологический, мотивационно-ценностный, рефлексивный и поведенческий; ведущей составляющей данного личностно-профессионального качества является поведенческий (творческо-деятельностный) компонент, т.е. личный опыт обучающегося в исследовательской деятельности.

Таблица 2. Взаимосвязь между УИРС и другими компонентами образовательного процесса.

Компонент образовательного процесса	Его связь с УИРС
Поддержка студента в личностно-профессиональном самоопределении	Благодаря УИРС возможно выявление склонностей студента к тому или иному направлению применения своих знаний и умений, а также “пробелов” в профессиональной подготовленности, которые необходимо устранять для реализации выбранного жизненно-профессионального пути
Мониторинг личностно-профессионального развития студентов	По результатам НИРС и факторам-детерминантам её успешности возможно судить о сформированности личностно-профессиональных качеств и компетенций студента, прогнозировать их, а также результаты УИРС и других компонентов образовательного процесса, выявлять успешных студентов и перспективных кандидатов для НПРС и НИРС
Производственная практика, подготовка к ней и отчёт о результатах	Производственная практика должна содержать элементы УИРС. Методология (логика и структуры) подготовки и защиты отчёта по практике во многом совпадает с методологией подготовки отчёта и защиты результатов УИРС
НПРС	НПРС – промежуточное звено между УИРС и НИРС. Накопление результатов УИРС (особенно в форме индивидуального портфолио) – предпосылки для НПД, которая характеризуется преимуществом результатов
НИРС	Если благодаря УИРС сформирован должный уровень базовых (для специальности или направления подготовки) знаний и умений, умений исследовательской и аналитической деятельности, мотивов к ней, то высока вероятность её перерастания в НИРС

Следует отметить наличие ряда современных достижений (в том числе автора статьи) в применении математических методов в моделировании и диагностике исследовательской работы студентов [1 – 5, 9, 12 – 15]. Это, прежде всего, моделирование преимущества в исследовательской деятельности на основе методов эволюционных вычислений (генетических алгоритмов), информационно-вероятностное моделирование взаимосвязи между сформированностью личностно-профессиональных качеств (исследовательской компетентности, толерантности, информационной компетентности и т.д.), моделирование портфолио на основе методов теории множеств, отношений и графов.

В настоящее время актуализировались проблемы качества образования и эффективности образовательной среды; информационным механизмом управления качеством образования и эффективностью образовательной среды является социально-педагогический мониторинг [1, 5, 9 – 12, 15]. Согласно современным воззрениям, мониторинг предполагает получение как фактической, так и модельной информации об объекте управления [1, 5, 9 – 12, 15]. Иначе говоря, мониторинг исследовательской работы студентов, как механизм её психолого-педагогического сопровождения, в равной мере немалозначим без её моделирования и диагностики; тем более, что математическая модель – высшая форма существования знаний. Однако по-прежнему не в полной мере используется потенциал современных математических методов в моделировании и диагностике исследовательской работы студентов. Проблема исследования – вопрос: каковы возможности математических методов в моделировании и диагностике исследовательской работы студентов? Цель исследования – обоснование целесообразности применения математических методов в моделировании и диагностике исследовательской деятельности студентов.

Результаты исследования. Для автора статьи несомненно, что система мониторинга исследовательской деятельности студентов характеризуется теми же функциональными компонентами, что и в любой другой сфере человеческой деятельности (таблица 3).

Таблица 3. Функциональные компоненты системы мониторинга исследовательской деятельности студентов.

№	Компонент	Его характеристика
1.	Проектно-технологический	1. Организационно-методическая модель мониторинга, отражающая взаимосвязь мониторинга исследовательской деятельности студентов с мониторингом качества образования и эффективности образовательной среды 2. Технологии мониторинга (контроль и диагностика исследовательской работы студентов, её планирование и прогнозирование, принятие решений)
2.	Критериально-диагностический	Совокупность критериев, показателей и уровней оценки исследовательской работы студентов, их исследовательской компетентности, а также диагностический инструментарий (правила идентификации)
3.	Научно-методический	1. Концептуальные, структурно-функциональные и математические модели УИРС, НПРС и НИРС, их взаимосвязи с образовательным процессом, а также исследовательской компетентности студентов и процесса её становления (во взаимосвязи с другими компетенциями) 2. Методы многопараметрического анализа сложных систем (представлены в работах [7 – 11])
4.	Информационно-методический	1. Компьютерные информационные системы мониторинга исследовательской деятельности студента 2. Информационное обеспечение (базы данных, отражающие результаты УИРС, НПРС и НИРС) 3. Методическое обеспечение мониторинга (нормативно-методическая база, комплекс методических рекомендаций по организации УИРС, НПРС и НИРС)

Анализ авторской модели мониторинга исследовательской деятельности студентов, а также современных достижений по вопросам применения математических методов в моделировании и диагностике исследовательской работы студентов позволил выделить взаимосвязи между применением математических методов и решением задач её мониторинга (моделирования и диагностики), между применением математических методов и реализацией важнейших подходов к проектированию и реализации психолого-педагогического сопровождения исследовательской работы студентов, между мониторингом (моделированием и диагностикой) исследовательской работы студентов и современными информационными технологиями, между мониторингом и сопровождением (психолого-педагогическим) исследовательской работы студентов и применением компьютерных систем

учебного назначения – педагогических программных продуктов, а также программных продуктов универсального назначения (таблицы 4 – 7).

Таблица 4. Взаимосвязь применения математических методов с мониторингом (моделированием и диагностикой) исследовательской деятельности студентов .

№	Метод	Его связь с мониторингом исследовательской деятельности студентов
1.	Теория множеств, отношений и графов	Возможность моделировать результаты исследовательской деятельности, её взаимосвязи с иными компонентами образовательного процесса, а также целевой ориентир – исследовательскую компетентность. Также возможность проектировать модели информационного обеспечения мониторинга образовательного процесса – реляционной базы данных
2.	Многопараметрический анализ, квалиметрия	Возможность многопараметрической диагностики исследовательской деятельности студентов, её результатов и факторов (в том числе исследовательскую компетентность)
3.	Эволюционные вычисления	Возможность моделировать преемственность исследовательской деятельности и её результатов
4.	Теория вероятностей	Информационно-вероятностное моделирование успешности исследовательской деятельности (а также оценка её надежности), а также становления компетенций и личностно-профессиональных качеств студентов в результате данного процесса
5.	Математическая статистика	Обработка однородной фактической информации о результатах исследовательской деятельности студентов, а также её факторах (компетенциях и личностно-профессиональных качествах студентов)
6.	Линейная алгебра, векторное моделирование	Моделирование и диагностика образовательной среды (социокультурного фактора исследовательской деятельности студентов), а также личностно-профессионального развития студента

Таблица 5. Взаимосвязь математических методов с подходами к проектированию и реализации психолого-педагогического сопровождения исследовательской деятельности студентов .

№	Подход	Его связь с математическими методами
1.	Системный	Теория множеств, отношений и графов позволяет представить моделируемую систему и связи между её компонентами (самой исследовательской деятельности, портфолио, компетенций и т.д.). Генетические алгоритмы позволяют моделировать

№	Подход	Его связь с математическими методами
		преимущество результатов исследовательской деятельности
2.	Квалиметрический	Квалиметрия (теория латентных переменных) позволяет выделить характеристические параметры, отражающие исследовательскую деятельность и её аспекты, результаты исследовательской деятельности (портфолио, публикации и т.д.), исследовательскую компетентность и её связи с другими компетенциями. Методы многопараметрического анализа (качественный анализ, кластерный анализ, решающие правила) позволяют интерпретировать фактические значения характеристических параметров, с целью идентификации исследовательской деятельности, её факторов (в том числе исследовательской компетентности) и результатов
3.	Компетентностный	Теория множеств, отношений и графов позволяет создавать модели исследовательской компетенции и её связи с другими качествами и компетенциями. Квалиметрия и методы многопараметрического анализа позволяют диагностировать исследовательскую компетентность студента. Методы теории вероятностей позволят создать информационно-вероятностные модели становления исследовательской компетентности, а также успешности исследовательской деятельности обучающегося на конкретном этапе образовательного процесса при его конкретном личностно-компетентностном состоянии
4.	Метасистемный	Методы линейной алгебры (в том числе векторное моделирование), теории множеств и графов, а также теории вероятностей позволят моделировать образовательную среду (важнейший социокультурный фактор исследовательской деятельности студентов), а квалиметрия и многопараметрический анализ – её диагностировать, определять её тип
5.	Вероятностно-статистический	Теория вероятностей – основа создания информационно-вероятностных моделей как самой исследовательской деятельности студентов, так и становления компетенций и личностно-профессиональных качеств студентов (не только исследовательской компетентности) в ходе данной деятельности. Теория вероятностей – основа оценки надежности психолого-педагогического сопровождения исследовательской деятельности студентов

Таблица 6. Взаимосвязь мониторинга исследовательской деятельности студентов с современными информационными технологиями

№	Технология	Её связь с мониторингом исследовательской деятельности студентов
1.	Баз данных	Базы данных – основа информационного обеспечения мониторинга образовательного процесса
2.	Автоматизированный	Диагностика исследовательской деятельности

№	Технология	Её связь с мониторингом исследовательской деятельности студентов
	системно-когнитивный анализ	студентов, её факторов и результатов
3.	Компьютерное моделирование	Автоматизация моделирования (в том числе прогнозирования) исследовательской деятельности студентов
4.	Искусственного “интеллекта”	Нетрадиционные методы обработки мониторинговой информации для диагностики и прогнозирования исследовательской деятельности студентов, а также моделирования её преимущества (на основе генетических алгоритмов)
5.	Мультимедиа, компьютерная графика	Интерактивное отображение информации об исследовательской деятельности студентов, её факторах и результатах
6.	Сетевые и телекоммуникационные	Формирование единого информационного пространства образовательных сред с целью создания оптимальных условий для исследовательской (в целом – образовательной) деятельности студентов
7.	Системы поддержки принятия решений	Автоматизация принятия педагогических решений, связанных с психолого-педагогическим сопровождением исследовательской работы студентов
8.	Электронное (дистанционное) обучение	Позволяет оценить сформированность компетенций и личностно-профессиональных качеств, детерминирующих успешность исследовательской деятельности студентов

Таблица 7. Взаимосвязь мониторинга и сопровождения исследовательской деятельности студентов с применением компьютерных систем учебного назначения (КСУН)

№	Вид КСУН	Его связь с мониторингом исследовательской деятельности студентов
1.	Электронные и технологические учебники, учебно-информационные комплексы	Их применение позволит формировать у студента базовые знания и умения, необходимые для ведения исследовательской деятельности в соответствующей области
2.	Обучающе-контролирующие системы, системы тестирования	Позволят оценить сформированность компетенций, детерминирующих успешность исследовательской деятельности
3.	Виртуальные лаборатории и автоматизированные лабораторные практикумы удаленного доступа	Создают условия для учебно-экспериментальной деятельности студента, а эксперимент – составляющая исследований. Позволяют также оценить сформированность умений студента, детерминирующих успешность исследовательской деятельности
4.	Моделирующие и генерирующие программы, системы моделирования	Позволяют моделировать исследуемые объекты и процесс, а моделирование – метод исследований
5.	Виртуальные предприятия удаленного доступа	Позволяют обучающемуся имитировать (т.е. моделировать) функционирование социально-

№	Вид КСУН	Его связь с мониторингом исследовательской деятельности студентов
		экономических систем
6.	Графические пакеты, программы создания презентаций, анимаций, фильмов и т.д.	Позволяют обучающемуся представить результаты исследовательской деятельности в оптимальных формах (презентациях и т.д.)
7.	Математические интегрированные среды, статистические пакеты	Позволяют обучающемуся моделировать исследуемые объекты и процессы, а также обрабатывать фактическую информацию о них
8.	Тестовые и графические редакторы, браузеры, переводчики и т.д.	Позволяют осуществлять поиск необходимой научной и методической информации, оформлять результаты исследовательской деятельности, переводить с иностранного языка интересующую учебно-научную информацию

Приведем пример математических моделей взаимосвязи между УИРС и другими компонентами образовательного процесса, а именно – информационно-вероятностную модель взаимосвязи между УИРС и НИРС. Пусть вероятность того, что в процессе УИРС сформируется должный уровень i -го компонента готовности к исследовательской деятельности, необходимый для ведения НИРС, составляет g_i . Если считать, что для выполнения НИРС обязателен должный уровень каждого компонента готовности (исследовательской компетентности), то вероятность перерастания УИРС в НИРС $\eta = \prod_{i=1}^5 (g_i \cdot f_i)$. Здесь: f_i – вероятность того, что фактически сформированный уровень i -го компонента достаточен для ведения НИРС: $f_i = \frac{e^{L_i - M_i}}{1 + e^{L_i - M_i}}$. Здесь: L_i и M_i – соответственно фактический уровень сформированности (в логитах) i -го компонента готовности и минимально необходимый.

Заключение. Современные направления прикладной математики открывают широкие перспективы для моделирования больших (очень сложных) систем, к числу которых относятся все разновидности исследовательской работы студентов (учебно-исследовательская, научно-практическая и научно-исследовательская работа). Важнейшее достоинство математических методов в моделировании и диагностике исследовательской

работы студентов – их универсальность, инвариантность по отношению к специальностям или направлениям подготовки. Анализ и обобщение результатов исследования позволили сделать следующие **выводы**:

1. Возможность применения математических методов в моделировании и диагностике исследовательской работы студентов обусловлена возможностью количественной оценки её результатов, а также наличием модельных представлений о данном компоненте образовательного процесса.

2. Информатизация образования создает благоприятные условия для применения математических методов в моделировании и диагностике исследовательской деятельности студентов. Применение современных информационных технологий позволяет получать первичную фактическую информацию как о результатах, так и о факторах успешности исследовательской деятельности студентов, интерпретировать её, прогнозировать успешность исследовательской работы студентов на последующих этапах образовательного процесса, а также планировать пути её перехода на новый уровень.

3. Практическая значимость математического моделирования и объективной количественной диагностики исследовательской деятельности студентов заключается в возможности проектирования научно обоснованных технологий её психолого-педагогического сопровождения, а также объективного мониторинга успешности исследовательской деятельности студентов как одного из важнейших направлений мониторинга эффективности образовательной среды.

Данным исследованием не исчерпывается всё многообразие вопросов, связанных с применением математических методов в моделировании и диагностике исследовательской работы студентов. Значимость проведенного исследования свидетельствует о необходимости дальнейшего теоретического изучения, осмысления и комплексного анализа многоаспектной практики проектирования и реализации научно обоснованных технологий психолого-педагогического сопровождения исследовательской работы студентов. Перспективными для исследования направлениями в рамках рассматриваемой <http://ntk.kubstu.ru/file/974>

проблемы могут быть: моделирование взаимосвязи между исследовательской работой студентов и иными компонентами образовательного процесса; диагностика эффективности исследовательской работы студентов на основе синергетического подхода; моделирование взаимосвязи между научно-исследовательской деятельностью преподавателей вузов (научно-педагогических работников) и исследовательской работой студентов; факторный анализ успешности исследовательской работы студентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Изотова, Л.Е. Модели зрелости педагогических систем / Л.Е. Изотова, Д.А. Романов // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. - № 9 (115), 2014. – С. 51-55.

2. 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.

3. Левченко, А.А. Инновационный потенциал педагога / А.А. Левченко, Р.И. Ковтун, С.В. Цаава, И.С. Ворошилова, М.Л. Романова // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. - № 10 (128), 2015. – С. 113-118.

4. 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.

5. Матвейчук, Л.В. Технологии разработки новых образовательных инструментов / Л.В. Матвейчук, Д.А. Романов, Т.Л. Шапошникова, М.Л. Романова // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. - № 12 (94), 2012. – С. 97-102.

6. Петьков, В.А. Образовательно-производственный кластер как форма государственно-частного партнерства техникума и работодателя / В.А. Петьков // Теория и практика общественного развития. - № 21, 2015. – С. 265-267.

7. Попова, О.Б. Исследование реальной системы процесса выбора знания из области знаний / О.Б. Попова, Б.К. Попов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного <http://ntk.kubstu.ru/file/974>

8. Попова, О.Б. Проблема сокращения времени выбора методов управления большими системами (БС) / О.Б. Попова, Б.К. Попов, В.И. Ключко // Современные проблемы науки и образования. - № 1, 2013. – С. 163.

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

10. Романов, Д.А. Кластерный анализ данных в структуре дидактических информационных технологий (на примере физической культуры) / Д.А. Романов // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. - № 4 (62), 2010. – С. 88-93.

11. Романов, Д.А. Математическое моделирование в структуре информатизации физического воспитания / Д.А. Романов // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. - № 1 (71), 2011. – С. 90-95.

12. Романов, Д.А. Современные методы оценки продуктивности исследовательской деятельности / Д.А. Романов, О.Б. Попова, Ю.С. Носова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - № 108, 2015. – С. 725-739.

13. Романова, М.Л. Квалиметрическая диагностика рефлексии студентов / М.Л. Романова // Современные проблемы науки и образования. - № 3, 2013. – С. 214.

14. Романова, М.Л. Современные модели исследовательской деятельности педагога / М.Л. Романова, О.В. Пучкина, Е.И. Судоргина, Л.В. Шендрик, А.С. Евмененко // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. - № 12 (118), 2014. – С. 177-181.

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. L.E. Izotova and D.A. Romanov (2014) Uchenyie zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta, No 9, Vol. 115, pp. 51-55.

2. A.E. Karaseva (Fedun) etc. (2015) Nauchnyie trudyi Kubanskogo
<http://ntk.kubstu.ru/file/974>

gosudarstvennogo technologicheskogo universiteta, No 5 pp. 323-342.

3. A.A. Levchenko etc. (2015) Uchenyie zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta, No 10, Vol. 128, pp. 113-118.

4. V.I. Loyko, D.A. Romanov and O.B. Popova (2015) Politematicheskiiy setevoy electronniy nauchniy jurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, No 112.

5. L.V. Matveychuk etc. (2012) Uchenyie zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta, No 12, Vol. 94, pp. 97-102.

6. V.A. Petkov (2015) Teoriya i praktika obschestvennogo razvitiya, No 21, pp. 265-267.

7. O.B. Popova and B.K. Popov (2013) Politematicheskiiy setevoy electronniy nauchniy jurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, No 91, pp. 509-520.

8. O.B. Popova, B.K. Popov and V.I. Klyuchko (2013) Sovremennyye problemyi nauki i obrazovaniya, No 1, p. 163.

9. D.A. Romanov (2009) Gumanizatsiya obrazovaniya, No 3, pp. 83-88.

10. D.A. Romanov (2010) Uchenyie zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta, No 4, Vol. 62, pp. 88-93.

11. D.A. Romanov (2011) Uchenyie zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta, No 1, Vol. 71, pp. 90-95.

12. D.A. Romanov, O.B. Popova and Yu.S. Nosova (2015) Politematicheskiiy setevoy electronniy nauchniy jurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, No 108, pp. 725-739.

13. M.L. Romanova (2013) Sovremennyye problemyi nauki i obrazovaniya, No 3, p. 214.

14. M.L. Romanova etc. (2014) Uchenyie zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta, No 12, Vol. 118, pp. 177-181.

15. T.L. Shaposhnikova etc. (2014) Srednee professionalnoe obrazovanie, No 9, pp. 3-8.

*MATHEMATICAL METHODS IN STUDENTS INVESTIGATE ACTIVITY
MODELING AND ASSESSMENT*

A.E. KARASEVA

*Kuban State Technological University,
2, Moskovskaya st., Krasnodar, Russian Federation, 350072.*

The purpose of investigation is determine of necessity of using of mathematical methods in students investigate activity modeling and assessment. As well known, the students investigate activity is very important for their socially-professional competence formation, including the investigate competence. Nowadays the specialists in theory of education show increasing interest to students scientific-practical activity, in difference from students learning-investigation activity, reflected by correlation in different steps of educational process; however, the insufficient elaboration of students investigate activity existing models is not allowed to projecting of objective assessment of its results and role in students socially-professional competence formation. The author proved, that the genetic algorithms, sets and graphs theory methods, quality measurement methods, computer-aided system-cognitive analysis, methods of theory of probability and mathematical statistic are useful for students investigate activity modeling and assessment. The most important advantage of genetic algorithms using in students investigate activity modeling is unity of determine and stochastic models of this phenomenon; at first, the genetic algorithms allowed to modeling and assessment the correlation in investigate activity. The sets and graphs theory methods are allowed to portfolio projecting, the probability theory methods allowed to forecasting the students investigate activity success. The methodological foundations of investigations: system approach (considered the correlation as most important factor of investigate activity unity, their results interrelation, received during different steps), quality measurement approach (proclaimed the necessity of multi-criterion assessment of students investigate activity), mete-system approach (considered the investigate activity results as mete-system, including the independent components), competence oriented approach (considered the students investigate activity interrelated with knowledge's and skills using, and investigate competence as system personally-professional ability), probabilistic-statistical approach (considered the students investigate activity as stochastic process). The normative base of investigation: Federal Law "About education" (2012), federal state educational standards for higher school (2014, 2015).

Key words: investigate activity, student, mathematical methods, modeling, assessment.