

На правах рукописи



АЁШИНА Екатерина Андреевна

**МОНИТОРИНГ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПРОФИЛЬНЫХ
КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ – БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ
КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ИХ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ
ПОДГОТОВКИ**

13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания
(математика, уровень профессионального образования)

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Красноярск – 2014

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева».

Научный руководитель:

кандидат педагогических наук, доцент **Шашкина Мария Борисовна**.

Официальные оппоненты:

Липатникова Ирина Геннадьевна, доктор педагогических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Уральский государственный педагогический университет», кафедра теории и методики обучения математике, заведующая кафедрой.

Ермолович Елена Владимировна, кандидат педагогических наук, доцент, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Сибирский федеральный университет», кафедра информационных технологий обучения и непрерывного образования, доцент.

Ведущая организация: Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования города Москвы «Московский городской педагогический университет».

Защита состоится 16 декабря 2014 года в 10.00 час. на заседании диссертационного совета Д 212.099.16 при Сибирском федеральном университете по адресу: 660074, г. Красноярск, ул. Академика Киренского, 26 Б, ауд. УЛК 115.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте Сибирского федерального университета по адресу <http://www.sfu-kras.ru>.

Автореферат разослан «___» _____ 2014 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета



Кочеткова Татьяна Олеговна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Качественное математическое образование необходимо каждому человеку для его успешной жизни в современном обществе. Для обеспечения требуемого качества математического образования, определенного в «Концепции развития математического образования в Российской Федерации» и новых государственных образовательных стандартах, школе нужен соответствующим образом подготовленный учитель математики. Особую актуальность приобретают управление качеством подготовки будущего учителя и мониторинг как информационная основа процесса управления.

Подготовка педагогических кадров в настоящее время имеет ряд недостатков, в числе которых: несоответствие выпускников требованиям профессионального стандарта педагога, недостаточный опыт педагогической деятельности. Реализация федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) актуализировала ряд проблем, связанных с осуществлением диагностики качества подготовки будущих учителей математики. Вузами накоплен достаточно большой опыт в области оценивания образовательных достижений студентов, но он реализован в модели обучения, основанной на знаниевой парадигме, и мало ориентирован на отслеживание результатов освоения студентами основной образовательной программы в форме компетенций. Разработка адекватных оценочных и методических материалов для текущей, промежуточной и итоговой аттестации, направленных на своевременное отражение актуального уровня математической подготовки обучаемых, является важной задачей для теории и методики обучения математике на уровне высшего профессионального образования. Требуется создание эффективных средств мониторинга компетенций студентов по всем направлениям и профилям подготовки как информационного отражения качества подготовки к будущей профессиональной деятельности.

Основные идеи реализации компетентностного подхода в высшем профессиональном образовании достаточно полно отражены в педагогической теории. Вопросам формирования компетенций студентов в процессе их профессиональной подготовки в вузе посвящены работы В.А. Адольфа, В.И. Байденко, А.А. Вербицкого, В.А. Далингера, И.А. Зимней, И.Г. Липатниковой, М.В. Носкова, С.И. Осиповой, А.П. Тряпицыной, А.В. Хуторского, В.А. Шершневой, Л.В. Шкериной и др. В некоторых исследованиях рассматривалась проблема диагностики компетенций (Г.М. Белова, Г.Р. Гарафутдинова, А.В. Дроздова, Г.С. Саволайнен, Н.В. Шестакова, Л.В. Шкеринова и др.). Сегодня в качестве инновационных методов диагностики используются модульно-рейтинговые системы (В.М. Егорова, Т.П. Махаева, Е.А. Семенюк, И.В. Харитоновна и др.), кейс-технологии (Н.И. Быкова, Т.Г. Новикова и др.), портфолио (Г.Б. Голуб, Ю.О. Лобода, О.Г. Смолянинова и др.). В работах В.П. Овчаренко, Н.В. Шестаковой и др. показана возможность использования информационных технологий в организации мониторинга. Но в существующих исследованиях в области мониторинга качества подготовки студентов до сих пор не нашли своего отражения вопросы разработки средств мониторинга компетенций. Кроме того, мониторинг рассматривается в этих исследованиях в основном как процесс сбора, интерпретации и обобщения данных о различных аспектах подготовленности студентов. Однако мониторинг компетенций должен выступать не только как процедура оценки, но и как средство повышения уровня математической подготовки студентов.

Профессиональный стандарт педагога выдвигает требования к личностным качествам учителя, неотделимым от его профессиональных компетенций, которые определяют его квалификацию. В государственных образовательных стандартах модель выпускника

представлена в виде комплекса общекультурных и профессиональных компетенций. Каждый учебный цикл, реализуемый в процессе образовательной программы направления подготовки «Педагогическое образование», имеет базовую (обязательную) часть и вариативную (профильную), определяемую вузом самостоятельно. Вариативная часть дает возможность расширения, углубления знаний, умений, навыков и компетенций, определяемых содержанием базовой части. Говоря о профильной математической подготовке будущего учителя математики, считаем целесообразным конкретизировать спектр компетенций, заданных в базовой части профессионального цикла, определив профессионально-профильные компетенции будущего учителя математики. Проведенный анализ существующих исследований в области мониторинга компетенций студентов позволил сделать вывод об отсутствии исследований в области проблемы мониторинга профессионально-профильных компетенций студентов – будущих учителей математики. Также отсутствуют разработки в области совершенствования методического обеспечения мониторинга, позволяющего повысить уровень математической подготовки студентов.

Таким образом, актуальность выбранной темы исследования обусловлена следующими объективными **противоречиями**: *на социально-педагогическом уровне* – между возрастающими требованиями со стороны общества и государства к качеству математической подготовки выпускников высших учебных заведений и отсутствием адекватной технологии его диагностики и оценки на основе компетентностного подхода; *на научно-педагогическом уровне* – между достаточным уровнем научных разработок в области проектирования мониторинга результатов образовательного процесса и недостаточным уровнем знания структурно-функциональных характеристик мониторинга компетенций студентов; *на научно-методическом уровне* – между объективной значимостью мониторинга профессионально-профильных компетенций студентов как средства повышения уровня их математической подготовки и недостаточной разработанностью вопросов методики реализации мониторинга компетенций в практике подготовки будущего учителя математики.

Выделенные противоречия обозначили **научную проблему**: как осуществлять мониторинг математической подготовки будущих учителей математики в условиях реализации компетентностного подхода, чтобы он способствовал повышению ее уровня? Недостаточная разработанность проблемы на теоретическом уровне, востребованность ее практического решения в процессе математической подготовки будущего учителя математики, обусловленная современными требованиями к выпускнику вуза, позволили определить **тему исследования**: «Мониторинг профессионально-профильных компетенций студентов – будущих учителей математики как средство повышения уровня их математической подготовки».

Цель исследования: разработать и реализовать научно-обоснованную модель мониторинга профессионально-профильных компетенций студентов – будущих учителей математики в процессе математической подготовки.

Объект исследования: математическая подготовка студентов – будущих учителей математики.

Предмет исследования: психолого-педагогические основы и методика реализации мониторинга профессионально-профильных компетенций будущих учителей математики как средства повышения уровня их математической подготовки.

В основу исследования положена следующая **гипотеза**: мониторинг профессионально-профильных компетенций студентов – будущих учителей математики будет способствовать повышению уровня их математической подготовки на основе непрерывной,

систематичной, объективной, валидной информации о динамике формирования профессионально-профильных компетенций, если:

1) конкретизировано понятие «профессионально-профильная компетенция будущего учителя математики»;

2) определены психолого-педагогические основы мониторинга профессионально-профильных компетенций студентов – будущих учителей математики;

3) разработана научно-обоснованная модель мониторинга профессионально-профильных компетенций студентов, представленная комплексом компонентов, отражающих его системную и процессуальную сущность: объект, цель и задачи, принципы организации (*базовые*: системности, научности, непрерывности, объективности, непротиворечивости, оперативности, прогностичности, адекватности, и обогащающих их *специфические*: нормативности, бинарности, уровневой динамики, интеграции традиционных и инновационных оценочных средств мониторинга), этапы проведения (подготовительный, практический, аналитический), структура мониторинга (состоящая из блоков стартовой, текущей и итоговой диагностики);

4) разработана методика реализации модели мониторинга, описывающая последовательное осуществление мониторинга профессионально-профильных компетенций в процессе математической подготовки студентов – будущих учителей математики, методическое обеспечение мониторинга по каждому структурному блоку, фонд оценочных средств и способы оценки результатов сформированности профессионально-профильных компетенций.

Исходя из цели и сформулированной гипотезы, были определены **задачи исследования**: 1) конкретизировать понятие профессионально-профильной компетенции будущего учителя математики; 2) определить психолого-педагогические основы мониторинга профессионально-профильных компетенций студентов – будущих учителей математики; 3) разработать научно-обоснованную модель мониторинга профессионально-профильных компетенций будущих учителей математики, отражающую его системную и процессуальную сущность; 4) разработать методику реализации модели мониторинга профессионально-профильных компетенций студентов – будущих учителей математики, способствующую повышению уровня их математической подготовки; 5) реализовать модель мониторинга профессионально-профильных компетенций будущих учителей математики в процессе обучения геометрии и экспериментально подтвердить гипотезу исследования.

Методологическую основу исследования составляют: *системный подход*, позволивший рассматривать объект мониторинга, как целостный комплекс взаимосвязанных элементов, входящих в его структуру (Ю.К. Бабанский, В.В. Краевский, П.И. Пидкасистый и др.), *деятельностный подход* (Л.С. Выготский, П.Я. Гальперин, А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн, Д.Б. Эльконин и др.), позволивший рассматривать деятельность студента как важнейшую составляющую механизма формирования и мониторинга сформированности профессионально-профильных компетенций; *компетентностный подход* (В.И. Байденко, В.А. Болотов, Г.Б. Голуб, Э.Ф. Зеер, И.А. Зимняя, Е.Я. Коган, А.И. Субетто, Ю.Г. Татур, А.В. Хуторской и др.), позволивший выделить профессионально-профильные компетенции будущих учителей математики как результат их математической подготовки в вузе; *исследования в области методологии мониторинга в образовании* (В.Г. Горб, В.А. Кальней, А.Н. Майоров, Н.А. Селезнева, С.Е. Шишов и др.), позволившие разработать методику реализации модели мониторинга профессионально-профильных компетенций в процессе математической подготовки в вузе.

Теоретическую основу исследования составили: основные концептуальные

идеи *лично ориентированного подхода* (Ш.А. Амонашвили, Е.В. Бондаревская, Н.В. Гафурова, В.В. Сериков, И.С. Якиманская и др.), *исследования в области теории педагогической и психологической диагностики* (В.С. Аванесов, Ю.К. Бабанский, А.С. Белкин, К. Ингенкамп, А.И. Кочетов, А.Л. Крупенин и др.), *технология модульно-рейтинговой оценки качества подготовки студентов* (А.И. Жук, А.В. Макаров, П.И. Третьяков, М.А. Чошанов, П.А. Юцявичене и др.), *концепции обучения математике в вузе и ее профессиональной направленности* (Н.Я. Виленкин, А.Г. Мордкович, С.И. Осипова, Л.В. Шкерина и др.), *исследования в области повышения качества геометрической составляющей подготовки учителя математики в педагогическом вузе* (А.Д. Александров, В.А. Гусев, А.Ж. Жафяров, В.Р. Майер и др.).

Для решения поставленных задач и проверки выдвинутой гипотезы были использованы следующие группы **методов исследования**: *теоретические* (теоретико-методологический анализ научно-методической и психолого-педагогической литературы, изучение и анализ нормативных и программных материалов, построение гипотез, педагогическое моделирование); *эмпирические* (наблюдение, анкетирование, рейтинг, экспертная оценка, анализ результатов, педагогический эксперимент); *статистические* (методы измерения и математической обработки экспериментальных данных (критерий χ^2 Пирсона, вычисление средних величин, коэффициент корреляции Пирсона, *t*-критерий Стьюдента), их количественный и качественный анализ).

Этапы исследования. *На первом этапе* (2008–2009) осуществлялись изучение психолого-педагогической, методической и математической литературы по проблеме исследования и анализ степени теоретической и практической разработанности проблемы; выделены объект, предмет, цель и задачи исследования, сформулирована рабочая гипотеза; проведен констатирующий эксперимент с целью определения готовности студентов-первокурсников к продолжению математического образования в вузе. *На втором этапе* (2009–2012) осуществлялась разработка модели мониторинга профессионально-профильных компетенций будущих учителей математики, которая была внедрена в процесс математической подготовки; разрабатывался фонд оценочных средств мониторинга. Накапливались и обрабатывались данные формирующего этапа опытно-экспериментальной работы. *На третьем этапе* (2012–2014) завершалась опытно-экспериментальная работа по внедрению в образовательный процесс разработанной автором модели мониторинга, осуществлялась проверка выдвинутой гипотезы, обобщались и систематизировались результаты, формулировались выводы, оформлялись тексты автореферата и диссертации.

Экспериментальная база исследования – институт математики, физики, информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. В эксперименте участвовало 230 студентов, обучающихся по специальности «Математика» с дополнительной специальностью «Информатика», по направлению подготовки «Педагогическое образование» профили «Математика» и «Информатика» Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева, института естественных наук и математики Хакасского государственного университета им. Н.Ф. Катанова; преподаватели математических кафедр Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева, Новосибирского государственного педагогического университета, Омского государственного педагогического университета, Восточно-Сибирской государственной академии образования, Хакасского государственного университета им. Н.Ф. Катанова.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

- конкретизировано понятие «профессионально-профильная компетенция бу-

дущего учителя математики» как интегративное свойство личности студента, характеризующее его стремление и способность (готовность) реализовать свой потенциал (профессионально ориентированные математические знания, умения, опыт и личностные качества) для успешной деятельности в качестве учителя математики;

– предложен кластер профессионально-профильных компетенций будущих учителей математики, соответствующий современным требованиям к их математической подготовке, и подход к его проектированию на основе разработки содержательных карт компетенций;

– доказана перспективность использования модели мониторинга профессионально-профильных компетенций будущих учителей математики в процессе математической подготовки, в рамках которой конкретизированы объект мониторинга, цель, определены задачи и принципы организации (*базовые*: системность, научность, непрерывность, объективность, непротиворечивость, оперативность, прогностичность, адекватность, и обогащающие их *специфические*: нормативность, бинарность, уровневая динамика, интеграция традиционных и инновационных оценочных средств), этапы проведения (подготовительный, практический, аналитический), структура мониторинга, состоящая из трех основных блоков (стартовой, текущей и итоговой диагностики), что отражает системную и процессуальную сущность мониторинга;

– разработана методика реализации модели мониторинга, описывающая последовательное осуществление мониторинга профессионально-профильных компетенций в процессе математической подготовки студентов – будущих учителей математики, методическое обеспечение мониторинга по каждому структурному блоку, фонд оценочных средств и способы оценки результатов сформированности профессионально-профильных компетенций.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

– охарактеризован кластер профессионально-профильных компетенций студентов как комплекс требований к результату их математической подготовки; определено содержание компонентов профессионально-профильных компетенций (когнитивный, праксиологический, аксиологический), в них выделены элементы, поддающиеся измерению, представленные в содержательных картах;

– расширены научные представления о мониторинге компетенций будущих учителей математики за счет разработки модели мониторинга, представленной комплексом компонентов, отражающих его системную и процессуальную сущность: объект мониторинга, его цель и задачи, принципы организации (содержащие *базовые*, описанные в литературе: системности, научности, непрерывности, объективности, непротиворечивости, оперативности, прогностичности, адекватности, и обогащающие их *специфические*: нормативности, бинарности, уровневой динамики, интеграции традиционных и инновационных оценочных средств мониторинга), этапы проведения (подготовительный, практический, аналитический), структуру мониторинга, состоящую из трех основных блоков (стартовой, текущей и итоговой диагностики);

– обоснована взаимосвязь между повышением уровня математической подготовки студентов – будущих учителей математики и использованием мониторинга профессионально-профильных компетенций студентов;

– изложены аргументы относительно диагностического инструментария, включающего уровни и критерии (когнитивный, деятельностно-практический, ценностно-мотивационный) сформированности профессионально-профильных компетенций будущих учителей математики, представленные в диагностических картах;

– проведена модернизация существующих технологий оценивания результатов

математической подготовки студентов на основе разработки способов оценки сформированности профессионально-профильных компетенций студентов, предусматривающих расчет коэффициентов сформированности уровня каждого компонента компетенции и компетенции в целом.

Результаты проведенного исследования дополняют теорию и методику обучения математике в вузе в части разработки технологий обеспечения и оценки качества математического образования в условиях реализации компетентностного подхода.

Значение полученных соискателем результатов для практики подтверждается тем, что:

– разработана и внедрена в практику математической подготовки студентов учебных заведений методика реализации модели мониторинга профессионально-профильных компетенций будущих учителей математики, описывающая фонд оценочных средств мониторинга профессионально-профильных компетенций, включающего в себя контрольно-измерительные материалы (тесты, контрольные работы и др.) и компетентностно ориентированные средства (дисциплинарные и междисциплинарные, средства итоговой государственной аттестации, средства самооценки и экспертной оценки);

– определены перспективы использования в процессе обучения геометрии фонда оценочных средств мониторинга профессионально-профильных компетенций будущих учителей математики, позволяющих отслеживать в динамике процесс формирования компетенций и определять уровень математической подготовки на каждом этапе обучения;

– представлены методические рекомендации по применению авторской модели мониторинга профессионально-профильных компетенций студентов в процессе математической подготовки будущего учителя математики, опубликованные в учебно-методическом пособии «Мониторинг профессионально-профильных компетенций будущих учителей математики в процессе математической подготовки в вузе».

Выводы и результаты исследования могут быть использованы при создании технологий мониторинга компетенций по другим профилям подготовки будущего учителя в вузе, а также в системе повышения квалификации работников образования для оценки профессиональной компетентности учителей математики.

Достоверность результатов исследования определяется следующим: *теория* построена с опорой на основные теоретические и методологические положения системного, деятельностного, личностно ориентированного и компетентностного подходов, согласуется с результатами психолого-педагогических исследований в области диагностики качества подготовки будущих учителей математики; для *экспериментальной работы* показана воспроизводимость в высшем профессиональном образовании результатов исследования, доказана положительная динамика повышения уровня математической подготовки студентов; использованы *современные методы сбора и обработки* результатов исследования, адекватных цели и задачам исследования, при сочетании количественного и качественного анализа информации, применения статистических критериев Пирсона, Стьюдента для обработки результатов исследования.

Личный вклад соискателя состоит в исследовании и получении исходных данных, их обработке и интерпретации, выявлении теоретических предпосылок исследования; разработке модели мониторинга и методики ее реализации в практике подготовки будущего учителя математики; организации и проведении экспериментальной проверки результативности мониторинга профессионально-профильных компетенций как средства повышения уровня математической подготовки студентов; проектно-грантовой деятельности; подготовке публикаций по теме исследования, в том числе в журналах,

включенных в Перечень российских рецензируемых научных журналов: «Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева» (Красноярск), «Сибирский педагогический журнал» (Новосибирск), «Современные проблемы науки и образования» (Москва).

Апробация результатов исследования. Основные положения диссертационного исследования получили отражение в форме выступлений и публикаций на международных («Герценовские чтения». Санкт-Петербург, 2008, 2009, 2013; «Проблемы естественно-математического образования в исследованиях профессионально ориентированной личности». Соликамск, 2012; «Модернизация профессионального образования в России и мире: новое качество роста». Мурманск, 2012), всероссийских («Геометрическое образование в современной средней и высшей школе». Тольятти, 2009; «Проблемы преемственности в обучении математике на уровне общего и профессионального образования». Екатеринбург, 2009; «Профессионально-педагогическая направленность математической подготовки учителей математики в педвузах и университетах в современных условиях». Москва, 2010; «Актуальные проблемы математического образования». Тобольск, 2012; «Актуальные проблемы качества математической подготовки школьников и студентов: методологический, теоретический и технологический аспекты». Красноярск, 2013) и региональных научно-практических конференциях; а также на городском научно-методическом семинаре по актуальным проблемам математического образования на базе КГПУ им. В.П. Астафьева (Красноярск, 2011–2014). По результатам исследования опубликовано 17 работ (7 статей, в том числе 5 статей в журналах, рекомендованных ВАК РФ, параграф в коллективной монографии, 8 публикаций в сборниках материалов конференций, одно учебно-методическое пособие) общим объемом 16,1 п.л.

На защиту выносятся следующие положения и результаты:

1. Комплекс современных требований к результату математической подготовки будущих учителей математики в вузе определяется кластером их профессионально-профильных компетенций. Проектирование кластера осуществляется в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования и профессионального стандарта педагога посредством разработки содержательных карт, детализирующих состав компетенций по трем компонентам (когнитивный, праксиологический, аксиологический).

2. Модель мониторинга профессионально-профильных компетенций будущих учителей математики, направленная на повышение уровня их математической подготовки, отражает его системную и процессуальную сущность, реализуется на основании базовых (системности, научности, непрерывности, объективности, непротиворечивости, оперативности, прогностичности, адекватности) и специфических (нормативности, бинарности, уровневой динамики, интеграции традиционных и инновационных средств) принципов, и представляет его объект, цели и задачи, этапы проведения (подготовительный, практический, аналитический), структуру, состоящую из трех блоков (стартовой, текущей и итоговой диагностики).

3. Мониторинг профессионально-профильных компетенций студентов – будущих учителей математики, реализованный на основе методики, соответствующей разработанной модели и описывающей последовательное осуществление мониторинга в процессе математической подготовки студентов, методическое обеспечение мониторинга по каждому структурному блоку, фонд оценочных средств и способы оценки результатов сформированности профессионально-профильных компетенций выступает как средство повышения уровня математической подготовки студентов на основе получения непрерывной, систематичной, объективной и валидной информации о динамике формирования профессионально-профильных компетенций.

Структура диссертации. Диссертация состоит из Введения, двух глав, шести параграфов, Заключения, библиографического списка, включающего 232 источника, 5 на иностранном языке, и 6 приложений. Текст диссертации содержит 43 таблицы, 14 рисунков.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **Введении** обоснована актуальность исследования, определена научная проблема, выделены объект и предмет, сформулированы цель, гипотеза и задачи исследования, описаны его теоретическая и методологическая основы, методы и этапы, раскрыты научная новизна, теоретическая и практическая значимость исследования, сформулированы основные положения, выносимые на защиту, приведены данные об апробации работы.

Первая глава «Теоретические предпосылки мониторинга профессионально-профильных компетенций студентов – будущих учителей математики» содержит результаты теоретического исследования проблемы. В параграфе 1.1 «Проблема качества высшего образования и мониторинга его результатов в психолого-педагогических исследованиях» на основе анализа понятия «качество образования» и его характеристических особенностей (многоаспектность, многосубъектность, многокритериальность, инвариантность, вариативность) определены актуальные проблемы его обеспечения и повышения с позиций компетентностного подхода. Отмечено, что в контексте современных требований к качеству подготовки выпускников вуза, заданных федеральными государственными стандартами высшего профессионального образования, необходимо обновление всех компонентов образовательного процесса, в частности разработка и осуществление результативного мониторинга компетенций студентов.

Анализ понятия «компетенция» (В.И. Байденко, В.А. Болотов, И.А. Зимняя, В.В. Сериков, Ю.Г. Татур, А.В. Хуторской и др.) позволил определить его как интегративное свойство личности, характеризующее стремление и способность (готовность) реализовать свой потенциал (знания, умения, опыт, личностные качества) для успешной деятельности в определенной области.

Образовательные стандарты третьего поколения отражают требования к выпускникам педагогического вуза в форме общекультурных и профессиональных компетенций. Каждый учебный цикл, реализуемый в процессе образовательной программы направления подготовки «Педагогическое образование», имеет базовую (обязательную) часть и вариативную (профильную), определяемую вузом самостоятельно. Вариативная часть дает возможность расширения компетенций, определяемых содержанием базовой части. Таким образом, актуальна конкретизация требований к освоению студентами основной образовательной программы (ООП) за счет выделения профессионально-профильных компетенций с учетом специфики профиля подготовки.

Профессионально-профильные компетенции студентов разных профилей подготовки по направлению «Педагогическое образование» существенно отличаются друг от друга. В частности профессионально-профильные компетенции будущего учителя математики имеют свои специфические особенности, которые в базовой части стандарта не отражены. Нами введено понятие **«профессионально-профильная компетенция будущего учителя математики»** (ППК), которое определено как *интегративное свойство личности студента, характеризующее его стремление и способность (готовность) реализовать свой потенциал (профессионально ориентированные математические знания, умения, опыт и личностные качества) для успешной деятельности в качестве учителя математики.* В контексте современных требований к качеству подготовки выпускников вуза актуален вопрос о мониторинге профессионально-профильных

компетенций студентов и управлении процессом их формирования в рамках реализации ООП.

Под педагогическим мониторингом понимается непрерывное диагностическое отслеживание, корректировка и прогнозирование результатов деятельности педагогической системы и / или отдельных ее элементов посредством системы сбора, обработки, анализа, хранения и распространения информации о ходе данного процесса. На основе анализа понятия «педагогический мониторинг» сделан вывод о системной и процессуальной сущности мониторинга. С одной стороны, мониторинг как *система* представляет собой совокупность элементов (цель мониторинга, объект и субъекты, мониторинговые показатели, инструментарий мониторинга, мониторинговая деятельность), взаимодействие которых обеспечивает эффективное выполнение всех мониторинговых процедур; с другой стороны, мониторинг как *процесс* представляет собой последовательное прохождение нескольких этапов: от постановки цели мониторинга до получения мониторинговой информации и разработки мер коррекций и прогнозных заключений. Охарактеризованы основные функции (информационно-оценочная, гностическая, управленческая, коррекционная, прогностическая) и принципы его реализации (системность, научность, непрерывность, объективность, непротиворечивость, целостность, оперативность, прогностичность, адекватность), установлена их взаимосвязь.

Анализ современных исследований в области мониторинга образовательного процесса (В.А. Адольф, В.И. Андреев, В.П. Беспалько, Л.Д. Демина, В.А. Кальней, А.Н. Майоров, Н.А. Селезнева, А.И. Субетто, С.Е. Шишов, Л.В. Шкерина и др.) позволил сделать вывод об отсутствии результатов, описывающих мониторинг компетенций студентов в процессе обучения. Несмотря на то, что в некоторых исследованиях предпринимались попытки осуществления диагностики отдельных компетенций студентов (Г.М. Белова, Г.Р. Гарафутдинова, А.В. Дроздова, Н.В. Шестакова и др.), вопрос о разработке системы мониторинга индивидуальных образовательных достижений студентов, характеризующих сформированность конкретной профессионально-профильной компетенции на разных этапах обучения, остается открытым.

В параграфе 1.2 «Кластер профессионально-профильных компетенций студентов – будущих учителей математики как объект педагогического мониторинга» спроектированы профессионально-профильные компетенции будущих учителей математики, формируемые в процессе их математической подготовки; проведен анализ покомпонентного состава профессионально-профильных компетенций студентов; разработаны их содержательные карты, что составило основу проектирования кластера профессионально-профильных компетенций студентов.

В соответствии с целями математической подготовки будущего учителя, требованиями, определенными ФГОС ВПО по направлению подготовки «Педагогическое образование», разработаны профессионально-профильные компетенции бакалавра – будущего учителя математики ППК 1.1 и ППК 1.2, характеризующие ожидаемый результат математической подготовки студента по профилю «Математика». На основе выделенных профессионально-профильных компетенций ППК 1.1 и ППК 1.2 конкретизированы общекультурные (ОК), общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные компетенции (ПК) бакалавра, определенные стандартом, в соответствии с профилем подготовки (рис. 1). Профессионально-профильные компетенции будущих учителей математики в соответствии с ФГОС ВПО сформулированы в терминах «владеет», «способен», «готов».

Для разработки средств измерения и оценивания профессионально-профильных компетенций в рамках мониторинга осуществлен анализ структуры компетенций и детализирован состав компетенций каждого типа («владеет», «способен», «готов»), выде-

лены элементы, подлежащие диагностике.

Определена структура профессионально-профильных компетенций студентов в составе трех взаимосвязанных компонентов: *когнитивный* (знания в области реальных объектов, по отношению к которым вводится компетенция; знания в области методов, способов и приемов деятельности в сфере данной компетенции), *праксиологический* (умения, навыки и способы деятельности в сфере компетенции, а также минимально необходимый опыт деятельности студентов в сфере компетенции), *аксиологический* (отношение к деятельности в сфере компетенции и ее результату). Разработаны содержательные карты профессионально-профильных компетенций студентов – будущих учителей математики, на базе выделенных компонентов.

Профессионально-профильные компетенции, представленные на рис. 1, а также содержательные карты, детализирующие состав компетенций по перечисленным выше трем компонентам, определяют комплекс требований к результату математической подготовки будущих учителей математики в вузе и составляют *кластер профессионально-профильных компетенций* будущих учителей математики. Этот кластер и является объектом осуществляемого мониторинга.

<p>ППК 1.1. Владеет базовыми математическими знаниями, приемами и методами решения математических задач</p> <p>ППК 1.2. Готов решать межпредметные и практико-ориентированные задачи на основе использования известных базовых математических знаний и методов</p>
<p style="text-align: center;">Конкретизация ОК</p> <p>ППК 2.1. Готов к выполнению деятельности, обеспечивающей поиск, переработку и использование информации по математике (ОК-8, ОК-9)</p> <p>ППК 2.2. Готов к индивидуальной и совместной работе в группе в процессе деятельности по решению математических задач (ОК-7)</p> <p>ППК 2.3. Готов принять участие в обсуждениях, диалоге, дискуссии по различным вопросам школьного и вузовского курсов математики (ОК-6, ОК-16)</p> <p>ППК 2.4. Готов к осуществлению планирования, организации, контроля, анализа и регулирования собственной учебной деятельности в процессе обучения математике (ОК-1)</p>
<p style="text-align: center;">Конкретизация ОПК</p> <p>ППК 3.1. Владеет математическим языком для описания явлений окружающего мира (ОПК-3)</p> <p>ППК 3.2. Способен корректно и грамотно составить и прочитать текст по математике (ОПК-5)</p>
<p style="text-align: center;">Конкретизация ПК</p> <p>ППК 4.1. Способен использовать основные математические знания в профессиональной деятельности, интегрировать знания из различных разделов курса математики (ПК-1)</p> <p>ППК 4.2. Способен отбирать содержание учебного материала по математике, разрабатывать варианты заданий для индивидуальной, групповой, самостоятельной, домашней работы учащихся (ПК-1, ПК-3)</p>

Рис. 1. Профессионально-профильные компетенции будущего учителя математики

В параграфе 1.3 «Модель мониторинга профессионально-профильных компетенций студентов – будущих учителей математики в процессе математической подготовки в вузе» конкретизирован смысл понятия «мониторинг профессионально-профильных компетенций студентов», разработана и описана научно-обоснованная модель мониторинга ППК, в которой отражены цель и задачи мониторинга, принципы, на базе которых осуществляется мониторинг, основные этапы и структура мониторинга; обосновано применение мониторинга профессионально-профильных компетенций студентов как средства повышения уровня их математической подготовки в образовательном учреж-

дении высшего образования.

Под *мониторингом профессионально-профильных компетенций студентов* будем понимать *непрерывное диагностическое отслеживание, корректировку и прогнозирование состояния сформированности профессионально-профильных компетенций студентов в процессе математической подготовки в вузе посредством системы сбора, обработки, анализа и хранения информации о ходе данного процесса.*

Модель мониторинга профессионально-профильных компетенций студентов строится на совокупности принципов: *базовых*, описанных в педагогической литературе (системности, научности, непрерывности, объективности, непротиворечивости, оперативности, прогностичности, адекватности), и обогащающих их *специфических* (нормативности, бинарности, уровневой динамики, интеграции традиционных и инновационных оценочных средств). Мониторинг ППК, реализуемый на базе этих двух групп принципов, соответствует требованиям к результатам освоения основных образовательных программ высшего профессионального образования и требованиям к системе оценки достижения планируемых результатов освоения основной общеобразовательной программы, определенным ФГОС ВПО.

Мониторинг профессионально-профильных компетенций – деятельность, состоящая из ряда последовательно реализуемых этапов: подготовительного, практического, аналитического. На подготовительном этапе осуществляем постановку цели и задач мониторинга, принципов его организации, подготовку программы работ и плана проведения мониторинга, разработку методического обеспечения мониторинга (выбор методов сбора данных, обеспечивающих сочетание количественных и качественных уровней анализа информации, разработку или выбор адекватных средств мониторинга); на практическом этапе – реализацию разработанной на подготовительном этапе модели мониторинга профессионально-профильных компетенций студентов в процессе математической подготовки в вузе; на аналитическом – анализ, обработку данных мониторинга, интерпретацию результатов анализа, принятие управленческих решений, разработку рекомендаций и мер коррекции.

Содержательную основу разработанной нами модели мониторинга профессионально-профильных компетенций в процессе математической подготовки в вузе составляет совокупность трех взаимосвязанных и последовательных блоков: *стартовой диагностики*, предполагающей оценку уровня готовности к продолжению математического образования в вузе, включающего в себя уровень школьной математической подготовки студентов-первокурсников, степень профессионально-педагогической направленности личности, уровень сформированности универсальных учебных действий бакалавров первого года обучения; *текущей диагностики*, представляющей собой непрерывное, научно-обоснованное, диагностико-прогностическое слежение за текущим уровнем вузовской математической подготовки за фиксируемый период (семестр, учебный год), а также динамикой формирования компонентов и элементов профессионально-профильных компетенций в процессе математической подготовки; *итоговой диагностики*, определяющей оценку уровня математической подготовки выпускников и уровня сформированности профессионально-профильных компетенций на момент окончания обучения.

В каждом структурном блоке модели мониторинга заложена идея формирования фонда оценочных средств профессионально-профильных компетенций по двум направлениям: оценочные средства, предназначенные для диагностики качества освоения студентами профильной математической дисциплины (контрольно-измерительные материалы), и оценочные средства мониторинга компетенций, формирующихся в динамике

изучения этой дисциплины (компетентностные оценочные средства). Модель мониторинга представлена на рис. 2.

Результаты, полученные в ходе стартовой, текущей и итоговой диагностики мониторинга профессионально-профильных компетенций студентов являются дальнейшей основой принятия коррекционных и управленческих решений, направленных на совершенствование методического обеспечения мониторинга, на оптимизацию процесса математической подготовки студентов, повышение уровня профессионально-профильных компетенций и математической подготовки в целом.

Предлагаемый подход к осуществлению мониторинга профессионально-профильных компетенций будущих учителей математики в процессе математической подготовки в вузе позволяет непрерывно, объективно и своевременно получать информацию не только о динамике формирования профессионально-профильных компетенций, но и об уровне математической подготовки студентов.

Совокупность требований к уровню математической подготовки будущего учителя математики представляем в виде: 1) требований к уровню сформированности математических знаний, методов, умений и навыков, определяемых ООП вуза по заданному профилю подготовки; 2) требований к уровню сформированности профессионально-профильных компетенций студентов. Непрерывное повышение уровня сформированности профессионально-профильных компетенций студентов влечет за собой повышение уровня их математической подготовки. Рассмотрение профессионально-профильных компетенций будущего учителя математики как части его математической подготовки в вузе, позволяет утверждать, что мониторинг профессионально-профильных компетенций выступает как средство повышения уровня математической подготовки.

Выделены четыре *уровня математической подготовки* студентов (низкий, средний, повышенный, высокий), которые соотнесены с соответствующими *уровнями сформированности профессионально-профильных компетенций* (не сформирован, базовый, продуктивный, креативный).

В качестве критериев сформированности профессионально-профильных компетенций студентов были определены: *когнитивный* (характеризующий степень усвоения специальных знаний, возможность их использования в конкретной ситуации), *деятельностно-практический* (выявляющий степень овладения способами применения знаний на практике, реализацию умений и навыков, необходимых для выполнения профессиональных задач, а также наличие опыта деятельности в сфере компетенции) и *ценностно-мотивационный* (определяющий отношение студента к деятельности в сфере компетенции и ее результату; понимание значения результата и его самооценку; наличие положительной мотивации по отношению к деятельности в сфере компетенции). Критерии и уровни сформированности профессионально-профильных компетенций положены в основу разработки их диагностических карт.

Во второй главе «Методика реализации мониторинга профессионально-профильных компетенций студентов – будущих учителей математики в процессе математической подготовки в вузе» разработана методика проведения мониторинга профессионально-профильных компетенций и ее методическое обеспечение по каждому структурному блоку (стартовой, текущей, итоговой диагностики); описан фонд оценочных средств мониторинга профессионально-профильных компетенций будущих учителей математики; приведены описание и анализ результатов опытно-экспериментальной работы.

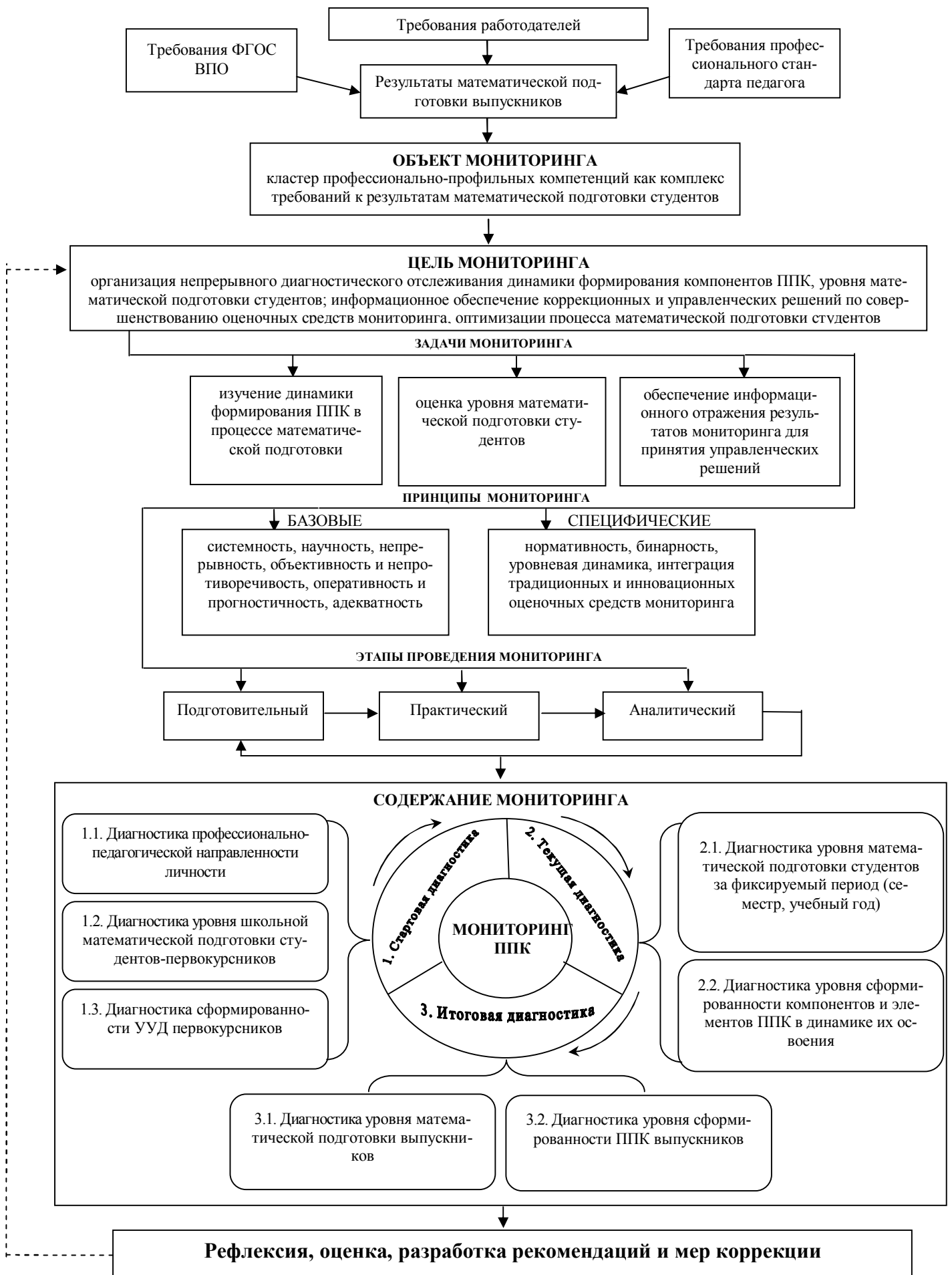


Рис. 2. Модель мониторинга профессионально-профильных компетенций будущих учителей математики в процессе математической подготовки в вузе

В параграфе 2.1 «Методика проведения стартовой диагностики мониторинга профессионально-профильных компетенций студентов – будущих учителей математики и ее методическое обеспечение» представлен и научно обоснован комплекс методов, средств, инструментов диагностики, необходимых для эффективной реализации стартовой диагностики мониторинга профессионально-профильных компетенций студентов.

Целью стартовой диагностики мониторинга профессионально-профильных компетенций студентов является определение готовности студентов-первокурсников к продолжению математического образования в вузе.

Диагностику готовности первокурсников к продолжению математического образования в вузе осуществляем в трех основных направлениях: 1) выявление мотивов поступления в педагогический вуз; диагностика профессионально-педагогической направленности личности (выявление ценностных ориентаций, интересов, намерений, отношение к профессионально значимым качествам личности, определение профессиональных склонностей, способностей личности студентов-первокурсников); 2) оценка уровня школьной математической подготовки студентов-первокурсников по курсу геометрии; 3) диагностика сформированности универсальных учебных действий первокурсников (коммуникативных, познавательных, регулятивных).

Стартовая диагностика в рамках мониторинга ППК осуществляется с помощью следующего инструментария: комплекса тестов для оценки уровня геометрической подготовки студентов-первокурсников, анкет для выявления мотивов поступления в педагогический вуз, диагностических методик определения профессионально-педагогической направленности личности (методика Смекала-Кучера, опросники Л.Н. Кабардовой, К. Томаса, А. Реана), анкет-мониторов, направленных на диагностику сформированности универсальных учебных действий первокурсников (коммуникативных, познавательных, регулятивных). Пользуясь данными, полученными в ходе стартовой диагностики, прогнозируется дальнейшая успешность студентов, их будущее профессиональное становление, принятие и осмысление педагогических ценностей, формирование собственного отношения к целям и задачам образования и профессиональной деятельности, результативность процесса формирования компетенций.

В параграфе 2.2 «Методика проведения текущей и итоговой диагностики мониторинга профессионально-профильных компетенций студентов – будущих учителей математики и ее методическое обеспечение» обосновано применение, наряду с традиционными методами и средствами оценки уровня профессионально-профильных компетенций, уровня математической подготовки студентов, комплекса компетентностных оценочных средств дисциплинарного и междисциплинарного характера, а также средств итоговой государственной аттестации, экспертной оценки и самооценки (рис. 3).

Компетентностные оценочные средства мониторинга предусматривают применение в учебном процессе *компетентностно ориентированных задач* (КОЗ). Компетентностно ориентированная задача – это отраженная в сознании студента и объективированная в знаковой модели некоторая проблемная ситуация, соответствующая определенному виду профессиональной деятельности и компетенции выпускника, содержащая данные и условия, необходимые и достаточные для ее разрешения средствами знания и опыта обучающегося. Предлагаем использовать три вида компетентностно ориентированных задач: 1) *предметные*; 2) *межпредметные*; 3) *квазипрофессиональные*. По каждому виду задач определяем методические аспекты их применения, разрабатываем критерии и показатели оценки КОЗ.

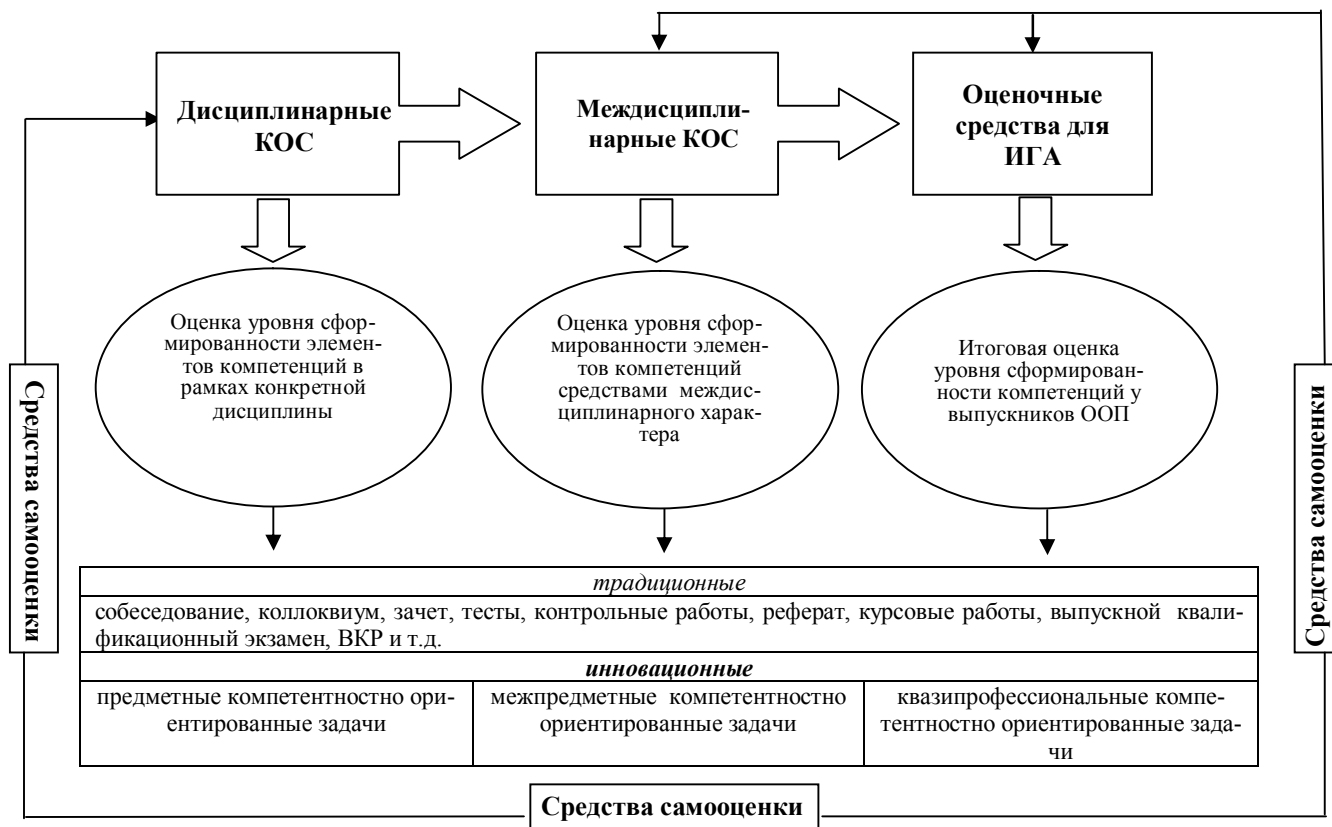


Рис. 3. Структура фонда компетентностных оценочных средств мониторинга профессионально-профильных компетенций студентов

В параграфе 2.3 «Описание и результаты опытно-экспериментальной работы по реализации модели мониторинга профессионально-профильных компетенций будущих учителей математики в процессе обучения геометрии» представлены результаты опытно-экспериментальной работы по реализации разработанной модели мониторинга профессионально-профильных компетенций будущих учителей математики в процессе обучения геометрии.

Экспериментальная работа проводилась в Красноярском государственном педагогическом университете им. В.П. Астафьева (КГПУ им. В.П. Астафьева) на дневном отделении в течение 2008–2014 гг. В эксперименте принимали участие: студенты 1–3 курсов направления подготовки 050100.62 «Педагогическое образование» профилей «Математика» и «Информатика», студенты 1–5 курсов специальности 050201.65 «Математика» с дополнительной специальностью 050202.65 «Информатика», всего 230 человек.

В параграфе приведены результаты опытно-экспериментальной работы на примере экспериментальной и контрольной групп студентов, обучающихся по направлению подготовки «Педагогическое образование» профилей «Математика» и «Информатика». Эксперимент проводился в течение 6 семестров в процессе обучения профильной дисциплине «Геометрия».

В рамках блока стартовой диагностики мониторинга было проведено тестирование и анкетирование студентов первого курса Института математики, физики и информатики КГПУ им. В.П. Астафьева (2010 г., всего 56 человек), по результатам которого были сделаны выводы о достаточно низком уровне школьной геометрической подготовки студентов-первокурсников, универсальных учебных действий студентов, низкой мотивации к дальнейшему обучению, неготовности к продолжению математического образования в вузе. Для сокращения существующего разрыва между результатами школьной подготовки первокурсников и требованиями к начальному уровню подготовленности

студентов, определяемыми вузом, был разработан компенсационный курс, направленный не только на повышение базовой геометрической подготовки первокурсников, но и на формирование основ учебной деятельности, развитие информационных, коммуникативных, организационных и логических умений и навыков. В основу данного курса положена разработка индивидуальных корректирующих программ на каждого студента, представляющих собой комплекс документов, предназначенных для самостоятельной работы первокурсников над повышением уровня своей математической подготовки. Программа включает: учебные и контрольные материалы по школьному курсу геометрии, план и календарный график выполнения работ, анкеты самооценки умений и навыков, список рекомендуемой литературы.

На основе информации, полученной в ходе стартовой диагностики мониторинга профессионально-профильных компетенций студентов, были сформированы две группы: экспериментальная и контрольная по 25 человек каждая. Для обоснования отсутствия значимых различий и проверки однородности выборки контрольной и экспериментальной групп использовался критерий Пирсона.

В экспериментальной группе в процесс обучения геометрии внедрялись разработанные автором компетентностно ориентированные задания, направленные на диагностику профессионально-профильных компетенций студентов, в контрольной группе занятия велись традиционным образом. В экспериментальной группе на каждом рубежном этапе (контрольная неделя, семестр, учебный год) на основе данных мониторинга дополнительно осуществлялась работа, направленная на совершенствование процесса обучения геометрии: проводились регулярные открытые обсуждения результатов мониторинга в студенческой группе, на заседаниях кафедры, на научно-методическом совете института; осуществлялось своевременное выявление и устранение проблемных областей, затрудняющих формирование и диагностику профессионально-профильных компетенций студентов; принимались стратегические и оперативные управленческие решения по улучшению качества процесса обучения. В результате были пересмотрены и обновлены учебные программы дисциплин «Геометрия» и «Элементарная математика (геометрия)», внесен ряд изменений в содержание учебно-методических комплексов этих дисциплин, организован научно-методический семинар для преподавателей кафедр, обеспечивающих реализацию математических дисциплин вариативной части ООП вуза, на заседаниях которого обсуждались вопросы совершенствования качества математической подготовки студентов, организации и планирования этого процесса, созданы компьютерные базы данных для хранения информации о динамике показателей сформированности компетенций каждого студента.

В период проведения эксперимента параллельно в группах осуществлялась диагностика уровня сформированности профессионально-профильных компетенций и уровня математической подготовки студентов методом экспертной оценки. В качестве экспертов выступили преподаватели кафедры алгебры, геометрии и методики их преподавания, кафедры математического анализа и методики обучения математике в вузе КГПУ им. В.П. Астафьева, не работающие по экспериментальной методике. Для оценки сформированности компонентов и элементов профессионально-профильных компетенций студентов контрольной и экспериментальной групп экспертам были предложены программы оперативной экспертной оценки. Обобщенная экспертная оценка уровней сформированности профессионально-профильных компетенций студентов рассчитывалась

по формуле: $\bar{X}_9 = \left(\sum_{j=1}^m x_j \right) : m$, где x_j – оценка j -го эксперта, $j = \overline{1, m}$, где m – число экспертов. Диагностика уровня математической подготовки студентов осуществлялась экс-

пертами на основе анализа данных рейтинга студентов, результатов контрольных недель, сессий за фиксируемый период, а также по результатам внутреннего контрольного тестирования по математике. По результатам анализа экспертных данных, представленных на рис. 4–5 становится очевидным качественный рост не только уровня сформированности профессионально-профильных компетенций студентов экспериментальной группы по отношению к контрольной, но и уровня их математической подготовки.

Под уровнем математической подготовки студентов – будущих учителей математики понимаем степень овладения будущими педагогами основными математическими знаниями, умениями, профессионально-профильными компетенциями, достаточными для эффективного их применения в профессиональной деятельности.

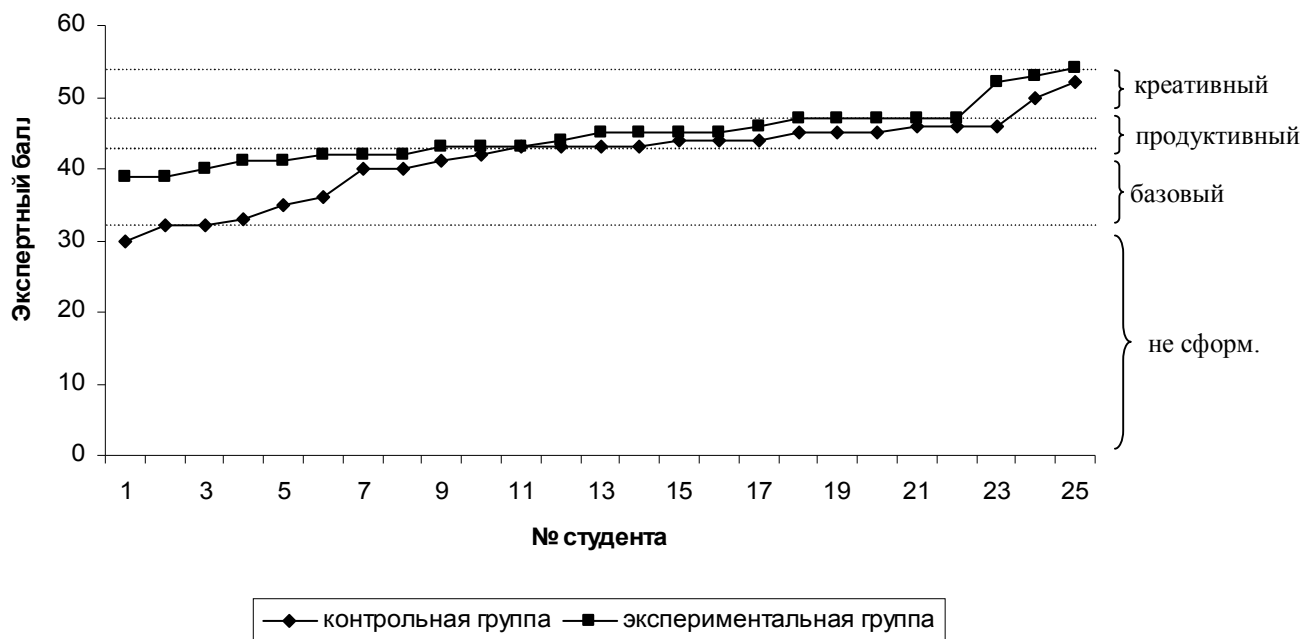


Рис. 4. Экспертное распределение студентов по уровням сформированности компетенции ППК 4.2 в экспериментальной и контрольной группах (5 семестр)

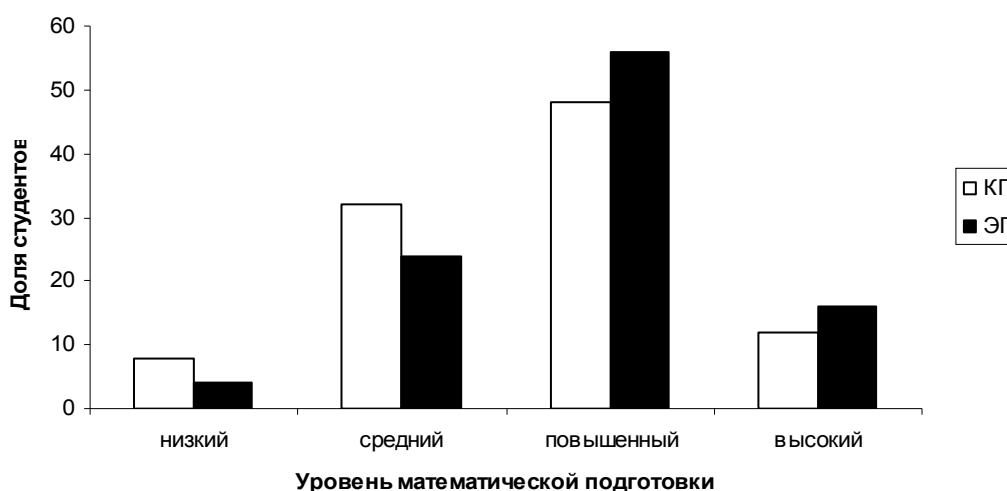


Рис. 5. Экспертное распределение студентов по уровням математической подготовки в экспериментальной и контрольной группах (5 семестр)

Оценка значимости различий в распределениях уровней сформированности профессионально-профильных компетенций и уровней математической подготовки студен-

тов в двух выборках (контрольная и экспериментальная группы) в период проведения эксперимента осуществлялась с помощью коэффициента корреляции Пирсона. С достоверностью 0,95 наблюдается статистически значимый сдвиг в уровнях сформированности профессионально-профильных компетенций и математической подготовки студентов экспериментальной и контрольной групп.

На основе экспертного наблюдения за процессом математической подготовки студентов, заполнения программ оперативной экспертной оценки уровня сформированности компетенций, анализа данных рейтинга студентов, результатов контрольных недель, сессий, контрольного компьютерного тестирования за фиксируемый период, были сделаны выводы о положительной динамике формирования профессионально-профильных компетенций студентов, повышении уровня математической подготовки студентов экспериментальной группы по отношению к контрольной. Таким образом, результаты проведенного эксперимента подтверждают, что реализуемый в процессе обучения мониторинг профессионально-профильных компетенций студентов – будущих учителей математики способствует повышению уровня математической подготовки студентов. Отметим также, что информация, получаемая в ходе мониторинга профессионально-профильных компетенций, характеризуется *непрерывностью, систематичностью, объективностью, валидностью и динамичностью*.

Непрерывность информации обеспечивается реализацией мониторинга на протяжении всего периода обучения в вузе (с I по V курс), наблюдением за динамикой формирования профессионально-профильных компетенций студентов на каждом этапе обучения: в ходе теоретического и практического обучения, учебной, научно-исследовательской деятельности студентов, включая их самостоятельную работу.

Систематичность обеспечивается отслеживанием сформированности всех важнейших характеристик (компонентов и элементов) профессионально-профильных компетенций студентов, их комплексной оценкой, а также последовательностью в проведении мониторинговых процедур.

Объективность получаемой мониторинговой информации обеспечивается сочетанием количественных и качественных методов диагностики, инновационными и традиционными средствами мониторинга; а также независимостью результатов от личности экспериментатора, которая рассчитывалась по методике К.М. Гуревича на основе коэффициента константности. Коэффициент константности определяется путем корреляции с помощью *t*-критерия Стьюдента результатов двух опытов, проводимых на одной и той же выборке разными экспериментаторами. В ходе экспериментальной проверки объективности получаемой мониторинговой информации двумя независимыми экспертами осуществлялась диагностика сформированности профессионально-профильных компетенций студентов одной и той же группы с помощью компетентностных оценочных средств, предложенных в настоящем исследовании.

Предложен следующий способ оценки результатов сформированности профессионально-профильных компетенций студентов. Установление коэффициента сформированности у студентов *когнитивного компонента* профессионально-профильной компетенции осуществляем с помощью формулы: $K_{\text{когн}} = \frac{f}{F}$, где F – максимально возможное число баллов за выполнение конкретного контрольного задания, f – число баллов, набранных студентом за выполнение контрольного задания, $K_{\text{когн}}$ – коэффициент сформированности когнитивного компонента компетенции.

Определение коэффициента сформированности *праксиологического компонента* компетенции осуществляем на основе выявления коэффициента полноты сформирован-

ности комплекса умений и навыков, входящих в структуру этого компонента:

$$K_{\text{праксиол}} = \left(\sum_{i=1}^P \frac{m_i}{M_i} \right) : P, \text{ где } P - \text{ количество проектов, компетентностных задач и других}$$

видов работ, выполненных студентом за семестр; m_i – количество баллов за верно выполненные операции по применению математических методов и технологий в i -том задании; M_i – максимальное количество баллов за операции, которые должны быть выполнены в i -том задании; $K_{\text{праксиол}}$ – коэффициент сформированности праксиологического компонента компетенции.

В силу того что *аксиологический компонент* отслеживается нами с помощью различного рода самодиагностик, определение коэффициента его сформированности предлагаем осуществлять с помощью следующей формулы:

$$K_{\text{аксиол}} = \frac{A(+2) + B(+1) + C(0) + D(-1) + E(-2)}{H}, \text{ где } A - \text{ число ответов с твердой положитель-$$

ной оценкой «да» (+2 балла), B – число ответов с положительной оценкой «скорее да, чем нет» (+1 балл), C – число ответов с сомневающейся, неопределенной оценкой «затрудняюсь ответить» (0 баллов), D – число ответов с почти отрицательной оценкой «скорее нет, чем да» (-1 балл), E – число ответов с твердой отрицательной оценкой «нет» (-2 балла), H – число диагностируемых признаков: знаний, умений, свойств и качеств личности, $K_{\text{аксиол}}$ – коэффициент сформированности аксиологического компонента компетенции.

Комплексный показатель сформированности профессионально-профильной компетенции бакалавра определяется нами по формуле:

$$K_{\text{комп}} = m_1 \cdot K_{\text{когни}} + m_2 \cdot K_{\text{праксиол}} + m_3 \cdot K_{\text{аксиол}},$$

$K_{\text{когни}}$, $K_{\text{праксиол}}$, $K_{\text{аксиол}}$ – коэффициенты сформированности когнитивного, праксиологического и аксиологического компонентов компетенции; m_1 , m_2 , m_3 – весовые коэффициенты значимости каждого компонента компетенции; $m_1 + m_2 + m_3 = 1$.

Весовые коэффициенты учитывают значимость, сложность и трудоемкость освоения каждого из компонентов. Весовые коэффициенты когнитивного, праксиологического и аксиологического компонентов компетенции на разных этапах диагностики мониторинга ППК имеют различные численные значения, определенные методом экспертной оценки. Их значения на этапе стартовой диагностики составили: $m_1 = 0,5$, $m_2 = 0,4$, $m_3 = 0,1$; на этапе текущей диагностики: $m_1 = 0,3$, $m_2 = 0,5$, $m_3 = 0,2$; на этапе итоговой диагностики: $m_1 = 0,2$, $m_2 = 0,4$, $m_3 = 0,4$. Выбор таких весовых коэффициентов обусловлен в первую очередь тем, какой из компонентов компетенции вносит наибольший вклад в ее формирование на конкретном этапе.

Была осуществлена следующая градация уровней сформированности профессионально-профильных компетенций студентов: $K_{\text{комп}} < 0,7$ – компетенция не сформирована; $0,7 \leq K_{\text{комп}} < 0,8$ – базовый; $0,8 \leq K_{\text{комп}} < 0,9$ – продуктивный; $K_{\text{комп}} \geq 0,9$ – креативный. Предложенный способ оценки результатов сформированности компетенций позволяет в любой момент времени получать достоверную, объективную информацию об уровне сформированности у студентов соответствующей профессионально-профильной компетенции.

Полученное в ходе эксперимента значение $t_{\text{эмп.}}$ сравниваем с табличным значением $t_{\text{крит.}}$ с учетом степеней свободы $2n - 2$ ($t_{\text{эмп.}} = 0$, $t_{\text{крит.}} = 2,45$, $t_{\text{эмп.}} < t_{\text{крит.}}$ на уровне

значимости 0,05). Проведенная статистическая обработка экспертных данных позволяет утверждать, что распределения уровней сформированности профессионально-профильных компетенций студентов в группе, по данным двух независимых замеров, достоверно не отличаются друг от друга. Таким образом, можно утверждать об объективности получаемой в ходе мониторинга информации.

Валидность мониторинга обеспечивается, с одной стороны, выводами о соответствии получаемой мониторинговой информации цели мониторинга (*функциональная валидность*), с другой – полнотой параметров диагностики, соответствием содержания разрабатываемых диагностических средств ключевым характеристикам (компонентам, элементам) изучаемых компетенций (*содержательная валидность*).

Динамичность обоснована тем, что результаты мониторинга позволяют отслеживать процесс формирования профессионально-профильных компетенций студентов в динамике и поэтапно.

Таким образом, реализуемая модель мониторинга профессионально-профильных компетенций студентов способствовала получению непрерывной, систематичной, объективной, валидной информации о динамике формирования компетенций. Достигнутые результаты, положительная динамика показателей сформированности профессионально-профильных компетенций, а также повышение уровня математической подготовки студентов подтвердили гипотезу настоящего исследования.

В Заключении сформулированы основные результаты и выводы диссертационного исследования.

1. Конкретизировано понятие «профессионально-профильная компетенция будущего учителя математики» как интегративное свойство личности студента, характеризующее его стремление и способность (готовность) реализовать свой потенциал (профессионально ориентированные математические знания, умения, опыт и личностные качества) для успешной деятельности в качестве учителя математики.

2. Охарактеризован кластер профессионально-профильных компетенций как комплекс требований к результату математической подготовки будущих учителей математики в вузе. Проектирование кластера профессионально-профильных компетенций будущих учителей математики осуществлялось в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и профессионального стандарта педагога посредством разработки содержательных карт, детализирующих состав компетенций по трем компонентам (когнитивный, праксиологический, аксиологический).

3. Доказана перспективность использования модели мониторинга профессионально-профильных компетенций будущих учителей математики в процессе математической подготовки, в рамках которой конкретизированы объект мониторинга, цель и задачи, принципы организации (базовые: системность, научность, непрерывность, объективность, непротиворечивость, оперативность, прогностичность, адекватность, и специфические: нормативность, бинарность, уровневая динамика, интеграция традиционных и инновационных оценочных средств), этапы проведения (подготовительный, практический, аналитический), структура (состоящая из блоков стартовой, текущей и итоговой диагностики), что отражает системную и процессуальную сущность мониторинга.

4. Разработана методика реализации модели мониторинга профессионально-профильных компетенций студентов – будущих учителей математики, способствующая повышению уровня их математической подготовки, описывающая последовательное осуществление мониторинга, методическое обеспечение мониторинга по каждому структурному блоку, фонд оценочных средств и способы оценки результатов сформированности профессионально-профильных компетенций. Фонд оценочных средств пред-

ставлен компетентностно ориентированными задачами, контрольно-измерительными материалами, средствами самооценки и экспертной оценки.

5. Проведена модернизация существующих технологий оценивания результатов математической подготовки студентов на основе разработки способов оценки сформированности профессионально-профильных компетенций студентов, предусматривающих расчет коэффициентов сформированности уровня каждого компонента компетенции и компетенции в целом.

6. Определены перспективы использования авторской модели мониторинга профессионально-профильных компетенций будущих учителей математики в процессе обучения различных математических дисциплин, в том числе геометрии. Разработан фонд оценочных средств мониторинга профессионально-профильных компетенций будущих учителей математики, позволяющих отслеживать в динамике процесс формирования компетенций и определять уровень математической подготовки на каждом этапе обучения.

7. Экспериментально доказано повышение уровня математической подготовки студентов – будущих учителей математики на основе получения непрерывной, систематичной, объективной и валидной информации о динамике формирования профессионально-профильных компетенций в рамках реализуемого мониторинга в процессе обучения геометрии.

8. По результатам проведенного исследования разработаны методические рекомендации по применению авторской концепции мониторинга профессионально-профильных компетенций студентов в процессе математической подготовки будущего учителя математики, опубликованные в учебно-методическом пособии «Мониторинг профессионально-профильных компетенций будущих учителей математики в процессе математической подготовки в вузе».

Перспектива дальнейшего исследования связана с совершенствованием мониторинга на основе использования информационных технологий.

Основные положения и результаты диссертационного исследования отражены в следующих публикациях:

***Статьи в ведущих рецензируемых научных журналах,
включенных в Перечень ВАК***

1. Семина (Аёшина), Е.А. Диагностика стартовых возможностей студентов как входной этап мониторинга учебно-познавательной деятельности [Текст] / Е.А. Семина (Аёшина) // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. – 2011. – № 2. – С. 99–106 (0,8 п.л.).
2. Семина (Аёшина), Е.А. Организация мониторинга учебно-познавательной деятельности студентов – будущих учителей математики в условиях реализации ФГОС третьего поколения [Текст] / Е.А. Семина (Аёшина) // Сибирский педагогический журнал. – 2012. – № 9. – С. 180–185 (0,75 п.л.).
3. Семина (Аёшина), Е.А. Профессионально-профильные компетенции бакалавра педагогического образования как результат его профессиональной подготовки [Текст] / Е.А. Семина (Аёшина) // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. – 2012. – № 4 (22). – С. 178–183 (0,75 п.л.).
4. Семина (Аёшина), Е.А. Организация мониторинга учебно-познавательной деятельности будущих учителей математики в процессе обучения профильным дисциплинам [Текст] / Е.А. Семина (Аёшина) // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. – 2013. – № 4 (26). – С. 113–117 (0,6 п.л.).

5. Семина (Аёшина), Е.А. Кластер профессионально-профильных компетенций как комплекс требований к результату математической подготовки будущего учителя математики в вузе [Электронный ресурс] / Е.А. Семина (Аёшина), М.Б. Шашкина // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 2; URL: <http://www.science-education.ru/116-12949> (0,75 п.л., авторский вклад 50%).

Монографии и учебно-методические издания

6. Семина (Аёшина), Е.А. Мониторинг исследовательской деятельности бакалавров – будущих учителей математики в формате компетентностного подхода [Текст] / Е.А. Семина (Аёшина) // Проектирование научно-исследовательской образовательной среды профессиональной подготовки бакалавров – будущих учителей математики: коллективная монография / А.В. Багачук, Л.В. Шкерина, М.Б. Шашкина, О.В. Зданович, Е.А. Семина (Аёшина), А.С. Константинова. – Красноярск, 2012 (11 п.л., авторский вклад 15 %).

7. Семина (Аёшина), Е.А. Мониторинг профессионально-профильных компетенций будущих учителей математики: учебно-методическое пособие [Текст] / Е.А. Семина (Аёшина). – Красноярск, 2014. – 128 с. (8 п.л.).

Статьи в научных журналах, сборниках научных трудов, материалах конференций

8. Семина (Аёшина), Е.А. О проблеме внедрения в практику инновационных форм мониторинга качества знаний [Текст] / Е.А. Семина (Аёшина) // Проблемы подготовки будущего учителя к инновационной педагогической деятельности и пути их решения: межвузовский сборник научных трудов. Вып. II; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2009. – С. 152–161 (0,6 п.л.).

9. Семина (Аёшина), Е.А. О проблеме мониторинга учебно-познавательной деятельности студентов младших курсов математического факультета педагогического вуза [Текст] / Е.А. Семина (Аёшина) // Проблемы теории и практики обучения математике: сборник научных работ, представленных на Международную научную конференцию «62 Герценовские чтения». – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2009. – С. 67–68 (0,1 п.л.).

10. Семина (Аёшина), Е.А. Подготовка первокурсников к восприятию вузовского курса геометрии [Текст] / Е.А. Семина (Аёшина) // Геометрическое образование: концепции, методики, технологии: сборник трудов Всероссийского научно-методического семинара «Геометрическое образование в современной средней и высшей школе». – Тольятти: ТГУ, 2009. – С. 176–179 (0,2 п.л.).

11. Семина (Аёшина), Е.А. Компетентностная модель выпускника педагогического вуза – будущего учителя математики [Текст] / Е.А. Семина (Аёшина) // Альманах современной науки и образования. – Тамбов: Грамота, 2010. – № 5 (36). – С. 133–135 (0,4 п.л.).

12. Семина (Аёшина), Е.А. Учебно-педагогическая ситуация как средство включения студентов младших курсов в будущую профессиональную деятельность [Текст] / Е.А. Семина (Аёшина) // Профессионально-педагогическая направленность математической подготовки учителя математики в педвузах и университетах в современных условиях: материалы 29 Всероссийского научного семинара преподавателей математики вузов. – М.: МГПУ, 2010. – С. 95–97 (0,2 п.л.).

13. Семина (Аёшина), Е.А. Мониторинг учебно-познавательной деятельности студентов как один из инструментов повышения качества высшего профессионального образования [Текст] / Е.А. Семина (Аёшина) // Актуальные проблемы математического образования: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Тобольск, 2010. – С. 139–140 (0,1 п.л.).

14. Семина (Аёшина), Е.А. Формирование основ профессиональной направленности деятельности студентов на младших курсах педагогического вуза [Текст] / Е.А. Семина (Аёшина) // Проблемы естественно-математического образования в исследованиях профессионально ориентированной личности: материалы шестой Международной научно-практической конференции молодых ученых, студентов, аспирантов: в 2 ч. – Соликамск: СГПИ, 2012. Ч. 1. – С. 105–106 (0,25 п.л.).
15. Семина (Аёшина), Е.А. Оценка сформированности компетенций будущих учителей математики посредством проблемных ситуаций профессионального характера [Текст] / Е.А. Семина (Аёшина) // Модернизация профессионального образования в России и мире: новое качество роста: материалы Международной молодежной конференции. – Мурманск: МГГУ, 2012. – С. 24–26 (0,25 п.л.).
16. Семина (Аёшина), Е.А. Геометрическая подготовка первокурсников: проблемы, пути решения [Текст] / Е.А. Семина (Аёшина) // Проблемы теории и практики обучения математике: сборник научных работ, представленных на Международную научную конференцию «66 Герценовские чтения». – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2013. – С. 302–303 (0,1 п.л.).
17. Семина (Аёшина), Е.А. Паспорт формирования профессионально-профильных компетенций бакалавра как основа компетентностно-ориентированного образовательного процесса [Электронный ресурс] / Е.А. Семина (Аёшина) // Актуальные проблемы качества математической подготовки школьников и студентов: методологический, теоретический и технологический аспекты: материалы I Всероссийской научно-методической конференции. – Красноярск, 2013; URL: <http://elib.kspu.ru/upload/documents/2013/11/12/1bf8bd84/sbornik-forum-pdf.pdf> (0,6 п.л.).

Ayoshina E.A.

The monitoring of professional-profile competencies of the future mathematics teachers as a means of improving their level of mathematical training

The dissertation presents the results of the work on the creation of an integrated quality monitoring system of students' training in the conditions of implementation of the competency approach. This work introduces the notion of the professional-profile competencies of the future mathematics teacher that express the requirements to mathematical training of the university graduates. Meaningful and diagnostic maps of these competencies are developed. The author developed and substantiated the monitoring model of the students' professional-profile competencies that reflects the purpose and objectives, implementation principles, stages, structure, fund of assessment tools. The results of the introducing in the educational process the author monitoring model of the students' professional-profile competencies are described in the dissertation.