

На правах рукописи



Арнаутов Александр Дмитриевич

**ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ
БУДУЩИХ БАКАЛАВРОВ-МЕТАЛЛУРГОВ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ
ДИСЦИПЛИНЫ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ СЕРВИСЫ»
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЛЕКСА
ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ**

13.00.02 – Теория и методика обучения и воспитания
(информатика)

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Красноярск – 2017

Работа выполнена в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Сибирский федеральный университет»

Научный руководитель: доктор педагогических наук, профессор,
Осипова Светлана Ивановна

Официальные оппоненты: **Григорьев Сергей Георгиевич**,
доктор технических наук, профессор,
Государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования города
Москвы «Московский городской
педагогический университет», кафедра
информатики и прикладной математики,
заведующий кафедрой

Буторин Денис Николаевич,
кандидат педагогических наук,
Краевое государственное автономное
профессиональное образовательное
учреждение «Ачинский техникум нефти
и газа», ресурсный центр информационно-
коммуникационных технологий, заместитель
директора по информационным технологиям

Ведущая организация: Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования «Северо-Восточный федеральный
университет имени М.К. Аммосова»

Защита диссертации состоится 21 декабря 2017 г. в 13.00 часов на заседании диссертационного совета Д 999.032.03 на базе ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», ФГБОУ ВО «Омский государственный педагогический университет», ФГБОУ ВО «Красноярский государственный педагогический университет имени В.П. Астафьева» по адресу: 660074, г. Красноярск, ул. Академика Киренского, 26Б, ауд. УЛК 1-12.

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

Автореферат разослан «___» _____ 2017 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета



Баженова Ирина Васильевна

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. Роль высококвалифицированных инженерных кадров, определяющих конкурентоспособность России в мире, ставит проблему повышения качества подготовки бакалавров-инженеров с учетом ведущих тенденций развития общества. Интенсивная информатизация профессиональной сферы приводит к качественному обновлению требований работодателей к результатам информационной подготовки бакалавров технико-технологических направлений для решения высокотехнологичных задач профессиональной сферы.

Актуальность формирования информационной компетентности подтверждается рядом документов, определяющих политику государства в отношении развития и интенсивности использования информационных и телекоммуникационных технологий: «Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 гг.», «Стратегия развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014–2020 гг. и на перспективу до 2025 г.», а также Государственная программа Российской Федерации «Информационное общество (2011–2020 гг.)».

Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования, определяющие приоритетность компетентностного подхода, ориентируют на приобретение будущими выпускниками вуза информационной компетентности, позволяющей осуществлять адекватные решения информационных задач, возникающих в профессиональной деятельности. Ориентация на требования международного сообщества, в частности, Всемирной инициативы CDIO, определяющей направление повышения качества инженерного образования и его результаты, позволяет признать актуальность формирования информационной компетентности для обеспечения ведущей деятельности бакалавров-металлургов.

Степень разработанности проблемы. Оценивая степень разработанности проблемы формирования информационной компетентности в образовательном процессе вуза, отметим многогранность исследований данного феномена. Компетентностный подход как основа модернизации образования представлен в исследованиях Б.С. Гершунского, Э.Ф. Зеера, И.А. Зимней, Н.Ф. Радионовой, О.Г. Смоляниновой, Ю.Г. Татура, А.П. Тряпицыной, А.В. Хуторского и других ученых. Развитию теории информатизации образования посвящены работы А.А. Андреева, Я.А. Ваграменко, М.П. Лапчика, З.Ф. Мазура, И.В. Роберта и др. Развитие теории и методики обучения информатике представлено в работах Н.В. Гафуровой, И.С. Казакова, Н.И. Пака, С.В. Панюковой, Е.К. Хеннера. Рассмотрению информационной компетентности как ключевой посвящены труды С.В. Тришиной, А.В. Хуторского, как компоненты профессиональной компетентности – Б.С. Гершунского, Т.А. Гудковой, И.А. Зимней и др. Взаимосвязь компьютерной грамотности и информационной культуры представлена в исследованиях Н.И. Гендиной, Ю.С. Зубова, С.Д. Каракозова и других исследователей. Сущность и содержание информационной

компетентности, информационной грамотности, информационной культуры представлены в исследованиях зарубежных ученых С. Bélisle, D. Belshaw, N. Hockly, F.W. Horton, M. Knobel, L. Limberg, J.M.P. Tornero и др.

Анализ теоретических исследований показывает активный интерес ученых к проблеме формирования информационной компетентности современного человека, актуальность которой задается на международном уровне.

Однако, большая часть исследований посвящена проблеме формирования информационной компетентности в школьном и педагогическом образовании. Информатизация инженерного образования рассматривается в контексте использования информационных технологий как средства обучения (А.А. Абдукадыров, Б.З. Тураев), информационная компетентность – как компонента профессиональной компетентности (Н.Ш. Валеева, Н.И. Самойлова), а также в контексте углубленной теоретико-методологической подготовки для будущих специалистов в сфере информационных технологий. Недостаточно исследована проблема содержания дисциплин информационного цикла и соответствующая методика обучения для бакалавров технологических направлений подготовки, не относящихся к информационным, в частности, будущих бакалавров-металлургов, несмотря на то, что специфика профессиональной деятельности и информационных задач определяет требования к функциональности формируемой в образовании информационной компетентности.

Анализ образовательной практики показывает ряд проблем в подготовке бакалавров-металлургов по дисциплинам информационного цикла: сосредоточенность этих дисциплин на 1-2 курсах профессиональной подготовки; фрагментарная выраженность межпредметных связей, отсутствие преемственности в развитии информационной компетентности из-за низкой востребованности информационных технологий в дисциплинах, не относящихся к информационным; отсутствие ориентации на специфику информационных задач профессиональной деятельности; перегруженность дидактическими единицами, их невостребованность в дальнейшей подготовке, и, как следствие, несформированность у студентов информационных запросов и потребностей, ценностного отношения к информатизации, что, в целом, обуславливает низкий уровень сформированности информационной компетентности.

Таким образом, при всей несомненной теоретической и практической значимости существующих исследований проблемы формирования информационной компетентности будущих бакалавров-металлургов, отдельные аспекты обозначенной проблемы исследованы недостаточно, что проявляется в следующих противоречиях между:

- потребностью современного информационного общества и производства в бакалаврах-металлургах, способных решать многообразные информационные задачи, возникающие в ходе профессиональной деятельности, и недостаточной сформированностью у них данных компетенций;

- достаточным уровнем изученности компетентностного подхода как основы качества образования и слабой проработанностью методических

аспектов его реализации для формирования информационной компетентности будущих бакалавров-металлургов, учитывающих специфические особенности их профессиональной деятельности;

- необходимостью обеспечить функциональность информационной компетентности будущих бакалавров-металлургов для продуктивного решения информационных задач их профессиональной деятельности и отсутствием соответствующей продуктивной методики обучения.

Выявленные противоречия актуализируют **проблему** исследования, связанную с поиском и обоснованием условий и направлений изменения учебного процесса по дисциплинам информационного цикла, повышающих результативность формирования информационной компетентности будущих бакалавров-металлургов с учетом специфики информационных задач профессиональной деятельности инженера металлургической отрасли.

Недостаточная разработанность данной проблемы на теоретическом уровне, востребованность ее практического решения, обусловленная объективными требованиями к выпускнику вуза, определили выбор **темы** исследования: «Формирование информационной компетентности будущих бакалавров-металлургов в процессе освоения дисциплины «Информационные сервисы» с использованием комплекса информационно-технологических задач».

Цель: теоретически обосновать, разработать и экспериментально проверить методику формирования информационной компетентности будущих бакалавров-металлургов при освоении ими пролонгированной и распределенной на весь период обучения дисциплины «Информационные сервисы», способствующей повышению функциональности этой компетентности, с использованием специфических информационно-технологических задач.

Объект: обучение будущих бакалавров-металлургов дисциплинам информационного цикла.

Предмет: формирование информационной компетентности будущих бакалавров-металлургов.

Гипотеза исследования: формирование информационной компетентности будущих бакалавров-металлургов будет результативным при обновлении следующих компонентов методики ведения дисциплин информационного цикла:

- целевой компонент ориентирует на формирование информационной компетентности как ключевой в профессиональной деятельности бакалавра-металлурга в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и с учетом требований Всемирной инициативы CDIO в современных условиях развития информационных технологий;

- содержательный компонент методики представлен реализацией пролонгированной, распределенной на весь период обучения, динамично обновляемой дисциплины «Информационные сервисы», обеспечивающей системность, непрерывность и динамичность формирования информационной компетентности, ее интеграцию и преемственность в дисциплинах учебного плана посредством решения информационно-технологических задач;

- технологический компонент методики формирования информационной компетентности реализуется через специальную организацию продуктивной образовательной, в том числе проектной, деятельности будущих бакалавров-металлургов с использованием комплекса информационно-технологических задач;

- результативность методики обучения оценивается посредством динамики уровня сформированности информационной компетентности с использованием разработанного диагностического комплекса.

Согласно поставленной цели, гипотезе, предмету и объекту исследования, определены **задачи** исследования:

1. Конкретизировать сущность и структуру информационной компетентности будущих бакалавров-металлургов.

2. Определить принципы и требования к организации процесса формирования информационной компетентности в рамках пролонгированной, распределенной, динамично обновляемой дисциплины «Информационные сервисы», соответствующие современным требованиям к качеству инженерного образования с учетом международных стандартов и отечественной образовательной практики.

3. Разработать методику формирования информационной компетентности будущих бакалавров-металлургов в условиях обучения дисциплине «Информационные сервисы» с использованием комплекса информационно-технологических задач.

4. Осуществить опытно-экспериментальную проверку результативности формирования информационной компетентности будущих бакалавров-металлургов в условиях реализации разработанной методики ведения дисциплины «Информационные сервисы».

Методологическую основу исследования составили:

- системный подход, позволивший рассматривать информационную компетентность как компоненту профессиональной компетентности будущего бакалавра-металлурга (С.И. Архангельский, В.Г. Афанасьев, В.П. Беспалько, Н.В. Кузьмина и др.);

- компетентностный подход, обуславливающий смещение акцентов с процессуальной на результативную составляющую обучения и определяющий результат образования через сформированность информационной компетентности (В.А. Адольф, Э.Ф. Зеер, И.А. Зимняя, О.Г. Смолянинова, Ю.Г. Татур, Л.В. Шкерина, А.В. Хуторской);

- деятельностный подход, обуславливающий приоритетность активных методов обучения (К.А. Абульханова-Славская, Б.Г. Ананьев, Л.С. Выготский, П.Я. Гальперин, А.Н. Леонтьев, Ю.В. Сенько и др.);

- личностно-ориентированный, рассматривающий студента как субъекта образовательной деятельности (Е.В. Бондаревская, Н.В. Гафурова, И.А. Зимняя, С.И. Осипова, В.А. Петровский, С.Л. Рубинштейн, И.С. Якиманская);

- информационный, определяющий организацию учебной деятельности будущих бакалавров-металлургов на различных этапах информационного процесса (Г.А. Бордовский, В.А. Извозчиков, В.Ф. Шолохович и др.);

- проектно-целевой, обеспечивающий организацию проектирования в соответствии с жизненным циклом проекта от постановки проблемы до завершения проекта (М.А. Акопян, Дж. Дьюи, Н.И. Исаева, И.А. Колесникова, Г.В. Мухаметзянова, Е.С. Полат, С.Т. Шацкий, W.H. Kilpatrick).

Теоретическими основами исследования явились работы в области теории информатизации образования (С.А. Бешенков, А.А. Кузнецов, М.П. Лапчик, Д.А. Поспелов, Е.А. Ракитина, И.В. Роберт и др.), теории поэтапного формирования умственных действий (П.Я. Гальперин, А.Н. Леонтьев, Н.Ф. Талызина и др.), исследования в области методики обучения информатике (Н.В. Гафурова, Е.Д. Нелунова, Н.И. Пак, С.В. Панюкова, О.Г. Смолянинова, Л.В. Шкерина, Е.К. Хеннер и др.), работы в области использования дистанционных и электронных форм обучения (А.А. Андреев, Е.С. Полат, Э.Г. Скибицкий, А.В. Хуторской и др.), работы по теории и методологии проектной деятельности (Дж. Дьюи, Е.С. Полат, И. Чечель, W.H. Kilpatrick и др.).

Методы педагогического исследования:

- общетеоретические: сравнительно-сопоставительный анализ психолого-педагогической, научно-методической и справочно-энциклопедической литературы, нормативно-программной документации по проблеме исследования; обобщение отечественного и зарубежного опыта; построение гипотез, педагогическое моделирование;

- эмпирические: анкетирование, тестирование, экспертное наблюдение и оценка, самооценка, диагностика уровня сформированности информационной компетентности;

- статистические методы обработки экспериментальных данных, полученных в ходе исследования, их качественный и количественный анализ.

Экспериментальная база исследования: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский федеральный университет». В исследовании приняли участие 68 студентов очной формы обучения по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия». В проведении экспериментальной работы принимали участие преподаватели кафедры «Инженерный бакалавриат CDIO».

Личный вклад соискателя в исследование состоит в осуществлении содержательного анализа и выявлении теоретических предпосылок решения проблемы формирования информационной компетентности будущих бакалавров-металлургов; в выдвижении авторской идеи, ее разработки и реализации в опытно-экспериментальной работе; в разработке критериев и уровней сформированности исследуемого феномена, диагностического комплекса по его изучению, обработке и интерпретации результатов формирующего эксперимента; в подготовке публикаций, представленных в научных журналах, сборниках, материалах конференций, а также в изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией.

Основные этапы исследования (2013–2017 гг.):

На первом этапе (2013–2014 гг.) – поисково-теоретическом, – осуществлялся теоретический анализ степени разработанности проблемы исследования,

определялись методология, цель, гипотеза, задачи исследования, уточнялся понятийно-категориальный аппарат, обосновывалось содержание и этапы опытно-экспериментальной работы, обосновывались методы изучения исследуемого феномена;

Второй этап (2014–2016 гг.) – опытно-экспериментальный, на котором проводился формирующий эксперимент по повышению уровня функциональности информационной компетентности в условиях реализации пролонгированной, распределенной дисциплины «Информационные сервисы»;

Третий этап (2016–2017 гг.) – аналитико-обобщающий, на котором проводились анализ, систематизация и обобщение результатов, осуществлялось оформление диссертационного исследования.

Научная новизна исследования:

- разработана научная идея организации образовательного процесса результативного формирования информационной компетентности будущих бакалавров-металлургов с использованием комплекса информационно-технологических задач в условиях реализации принципов системности и непрерывности в рамках пролонгированной, распределенной, динамично обновляемой дисциплины «Информационные сервисы», удовлетворяющей базовые, профессиональные и личностно-развивающие информационные запросы будущих бакалавров-металлургов в процессе всего периода профессиональной подготовки;

- предложено суждение: информационная компетентность субъекта деятельности представляет собой интегративное, динамическое личностное качество, определяющее его способность и готовность осознанно интегрировать информационные технологии в профессиональную и социальную деятельность на основе функционального сочетания различных цифровых устройств и программного обеспечения для продуктивного решения информационных задач на уровне, определяемом требованиями к качеству инженерной деятельности и информатизацией общества;

- доказана перспективность использования идеи о пролонгированности, распределенности и динамичном обновлении дисциплины «Информационные сервисы» в реализации методики формирования информационной компетентности будущих бакалавров-металлургов, позволяющей повышать уровень функциональности формируемого феномена за счет использования комплекса информационно-технологических задач;

- введены требования к организации процесса формирования информационной компетентности в образовательном процессе в виде принципов его организации: научности, доступности, последовательности и цикличности, наглядности, активности и самостоятельности, прочности и интегрированности, интерактивности, непрерывности, профессиональной направленности, интеграции, а также модульности в представлении содержания.

Теоретическая значимость исследования:

- доказано положение, вносящее вклад в теорию и методику обучения будущих бакалавров-металлургов дисциплинам информационного цикла,

о применимости и результативности реализации дисциплины «Информационные сервисы», построенной на идеях пролонгированности и распределенности, содержание которой включает динамично обновляемые модули базовых, профессиональных и личностно-развивающих информационных потребностей;

- применительно к проблематике диссертации результативно использован пакет оценочно-диагностических материалов для изучения сформированности информационной компетентности будущих бакалавров-металлургов, оценивающей ее как интегративно, так и покомпонентно;

- изложены аргументы относительно модульного представления дисциплины «Информационные сервисы» в согласовании с информационными потребностями будущих бакалавров-металлургов в процессе всего периода профессиональной подготовки;

- раскрыты существенные противоречия между потребностью современного информационного общества и производства в бакалаврах-металлургах, способных решать многообразные информационные задачи, и недостаточной ориентированностью обучения дисциплинам информационного цикла на формирование соответствующего уровня функциональности информационной компетентности;

- изучены причинно-следственные связи между реализацией методики обучения дисциплине «Информационные сервисы», разработанной на идеях пролонгированности, распределенности, динамичной обновляемости, и уровнем сформированности информационной компетентности;

- проведена модернизация процесса обучения будущих бакалавров-металлургов дисциплинам информационного цикла на основе использования пролонгированной, распределенной, динамично обновляемой дисциплины «Информационные сервисы», позволяющей повысить уровень сформированности информационной компетентности.

Практическая значимость исследования:

- разработан и внедрен в образовательную деятельность Сибирского федерального университета оценочно-диагностический инструментальный материал изучения сформированности информационной компетентности будущих бакалавров-металлургов направления подготовки 22.03.02 «Металлургия»;

- определены пределы и перспективы практического использования результатов исследования в процессе подготовки будущих бакалавров-металлургов по направлению 22.03.02 «Металлургия», бакалавров других направлений подготовки;

- разработана и апробирована дисциплина «Информационные сервисы», способствующая повышению уровня сформированности информационной компетентности будущих бакалавров-металлургов;

- представлены методические рекомендации для преподавателей в виде комплекса информационно-технологических задач по дисциплинам учебного плана направления 22.03.02 «Металлургия» как дидактические средства формирования информационной компетентности будущих бакалавров-металлургов на разных этапах их профессиональной подготовки.

Достоверность результатов научного исследования:

- для экспериментальной части исследования показана воспроизводимость результатов для разных групп студентов;

- теория построена на методологической базе системного, компетентностного, деятельностного, личностно-ориентированного, проектно-целевого и информационного подходов, согласуется с результатами опубликованных психолого-педагогических исследований по проблеме формирования информационной компетентности;

- идея формирования информационной компетентности базируется на анализе государственных нормативно-правовых документов, обеспечивающих реализацию программ модернизации образовательного процесса в вузе, результатов проводимых ранее психолого-педагогических исследований, а также на осмыслении реальной педагогической практики в вузе;

- использованы современные методики сбора и обработки экспериментальных данных, количественные и качественные, в том числе статистические, методы в установлении значимых различий полученных характеристик информационной компетентности на разных этапах исследования.

Апробация и внедрение результатов исследования осуществлялись посредством обсуждения промежуточных результатов работы на заседаниях кафедры «Инженерный бакалавриат CDIO», на межвузовском семинаре «Актуальные проблемы педагогической науки и образовательной практики» (Красноярск, 2014–2017 гг.), конференциях международного и всероссийского уровней, в том числе: «XII Международная конференция CDIO» (г. Турку, Финляндия, 2016 г.), «XIII Международная конференция CDIO» (г. Калгари, Канада, 2017 г.), «Роль инженерного образования в повышении конкурентоспособности государства и его технологической и экономической направленности» (Якутск, 2017 г.), «Цифровое общество в контексте развития личности» (Пенза, 2017 г.), «Теория и практика современного научного знания. Проблемы. Прогнозы. Решения» (Санкт-Петербург, 2017 г.), «Интеллектуальный и научный потенциал XXI века» (Волгоград, 2017 г.), «Вопросы образования и науки: теоретические и практические аспекты» (Самара, 2017 г.), «Наука, образование и инновации» (Казань, 2017 г.).

Положения, выносимые на защиту:

1. Информационная компетентность субъекта деятельности представляет собой интегративное, динамическое личностное качество, определяющее его способность и готовность осознанно интегрировать информационные технологии в профессиональную и социальную деятельность на основе функционального сочетания различных цифровых устройств и программного обеспечения для продуктивного решения информационных задач на уровне, определяемом требованиями к качеству инженерной деятельности и информатизацией общества.

Структура информационной компетентности включает мотивационно-ценностный, когнитивно-деятельностный, рефлексивно-оценочный и личностный компоненты.

2. Оценочно-диагностический инструментарий, включающий ряд валидных методик, метод экспертных оценок сформированности информационной компетентности в процессе и по результатам проектной деятельности, модифицированную методику оценки уровня цифровой грамотности «Digital Literacy», позволяет производить оценку уровня сформированности информационной компетентности покомпонентно и как интегрированную характеристику субъекта информационной деятельности.

3. Дисциплина «Информационные сервисы», пролонгированная, распределенная на весь период профессиональной подготовки, реализуемая с соблюдением дидактических принципов (научности, доступности, последовательности и цикличности, наглядности, активности и самостоятельности, прочности и интегрированности, интерактивности, непрерывности, профессиональной направленности, интеграции), представляющая динамично обновляемое содержание базового, профессионального и личностно-развивающего модулей, обеспечивающих удовлетворение информационных запросов в учебной деятельности и в решении информационно-технологических задач профессиональной деятельности, способствует формированию информационной компетентности будущих бакалавров-металлургов.

4. Методика формирования информационной компетентности будущих бакалавров-металлургов определяет специфические цели, содержание, методы, средства и формы обучения дисциплине «Информационные сервисы».

Целевой компонент методики обучения дисциплине «Информационные сервисы» обогащен требованиями Международной инициативы CDIO, расширяющими требования Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 22.03.02 «Металлургия».

Результативно-оценочный компонент методики позволяет оценивать уровень сформированности информационной компетентности.

Содержательный компонент обеспечивает формирование базовых навыков работы в цифровой среде, способы решения практических информационно-технологических задач в условиях полидисциплинарности, стимулирует механизмы самоидентификации в информационном обществе.

Технологический компонент методики реализуется через специальную организацию продуктивной образовательной деятельности с приоритетом активных методов и форм обучения, переводящих репродуктивный характер традиционного обучения в произвольную внутренне мотивированную деятельность будущих бакалавров-металлургов по получению функциональных навыков при решении информационно-технологических задач

Структура диссертации. Диссертация состоит из введения, двух глав, заключения, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы и приложений. Объем диссертации составляет 204 страницы, включая 13 рисунков, 28 таблиц и 9 приложений.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во **введении** обоснована актуальность проблемы исследования, раскрыт научный аппарат работы, отражена научная новизна, теоретическая и практическая значимость исследования, сформулированы основные положения, выносимые на защиту.

Первая глава «*Теоретические предпосылки исследования проблемы формирования информационной компетентности будущих бакалавров-металлургов*» содержит результаты теоретического анализа проблемы.

В параграфе 1.1 «*Информационная компетентность будущих бакалавров как объект педагогического анализа*» представлен анализ работ, относящихся к раскрытию родовых понятий «компетенция» и «компетентность» (Э.Ф. Зеера, И.А. Зимней, А.К. Марковой, А.В. Хуторского и других ученых). Установлено отличие сущности понятий «компетенция» и «компетентность» по основанию общее – личное. Компетентность в исследовании понимается как интегративное личностное динамическое качество, определяющее способность и готовность субъекта к продуктивной деятельности в определенной сфере. Понятие «информационная компетентность» (далее – ИК) содержит все характеристики родового понятия «компетентность» (личностный характер, интегративность, динамичность), и уточняется в связи со сферой её приложения.

Анализ характеристик, выделенных при интерпретации феномена, показал его многогранность, раскрывающуюся через универсальность, надпредметность, многофункциональность (О.Г. Смолянинова); самостоятельность в обработке информации для принятия решений в нестандартных ситуациях (А.Л. Семенов); функциональность ИК, связанную с умением находить и применять информацию для решения практических и исследовательских задач (Л.Г. Осипова); деятельностный характер ИК, проявляющийся в выработке и реализации оптимальных решений, а так же в моделировании (С.В. Тришина, Е.К. Хеннер); вариативность основных инструментов и программных продуктов в подготовке бакалавров различных направлений (Е.М. Зайцева).

Раскрытие сущности и содержания сходного понятия «информационная грамотность» через составляющие действия представлено в работе Х. Лау как эффективный поиск, организация и реорганизация информации, анализ и интерпретация; оценка точности и надежности информации с соблюдением этических норм, идентификация ее пригодности и применение в решении проблем.

Представлен анализ подходов к определению ИК в зарубежной литературе в исследованиях D. Belshaw, С. Bélisle, L.G. Burchinall, Y. Eshet-Alkalai, P. Gilster, N. Hockly, F.W. Horton, M. Knobel, L. Limberg, J.M.P. Tornero, P.G. Zurkowski и др. Выявлено совпадение точек зрения отечественных и зарубежных исследователей на идентификацию сущности и содержания ИК, что позволило:

1. Заключить, соглашаясь с А.Г. Селевко, что ИК является надпредметной, многофункциональной, обеспечивающей не только эффективность различных видов деятельности, но также выступающей условием формирования других компетенций как ключевая суперкомпетентность человека четвертого и последующих технологических укладов.

2. Определить информационную компетентность как интегративное динамическое личностное качество субъекта деятельности, определяющее его способность и готовность осознанно интегрировать информационные технологии в профессиональную и социальную деятельность на основе функционального сочетания различных цифровых устройств и программного обеспечения для продуктивного решения информационных задач на уровне, определяемом требованиями к качеству инженерной деятельности и информатизацией общества.

3. Определить функциональность ИК как проявление способности решать широкий набор информационных задач от традиционных (самостоятельный поиск и структурирование, анализ и интерпретация информации; оценка ее точности и достоверности) до использования информации для принятия оптимальных решений, в том числе в нестандартных ситуациях. Другими словами, мощность множества информационных задач, которые способен решать будущий бакалавр, определяет функциональность его ИК.

Определена и обоснована структура ИК, включающая мотивационно-ценностный, когнитивно-деятельностный, рефлексивно-оценочный и личностный компоненты. Приведено содержательное описание этих компонентов.

В параграфе 1.2 *«Потенциал дисциплины «Информационные сервисы» в формировании информационной компетентности будущих бакалавров-металлургов»* представлено проектирование дисциплины «Информационные сервисы» как пролонгированной, распределенной на весь период профессиональной подготовки, динамично обновляемой дисциплины, обеспечивающей повышение функциональности формируемой ИК.

Анализ дисциплин информационного цикла в программах профессиональной подготовки будущих бакалавров направления 22.03.02 «Металлургия» выявил проблемы и препятствия в формировании ИК в традиционной системе обучения. К ним, в частности, относится сосредоточенность дисциплин информационного цикла на 1-2 курсах профессиональной подготовки; фрагментарная выраженность межпредметных связей, отсутствие преемственности в развитии ИК из-за низкой востребованности информационных технологий (далее – ИТ) в дисциплинах, не относящихся к информационным; отсутствие ориентации на специфику информационных задач профессиональной деятельности; перегруженность дидактическими единицами и их невостребованность в дальнейшей подготовке, что приводит к потере личностной значимости знаний и, как следствие, низкому уровню функциональности ИК.

Проблема повышения функциональности результатов обучения, достигаемых в процессе освоения дисциплин информационного цикла, связана с культивированием деятельностного аспекта освоенных знаний, что согласуется с идеологией CDIO, предполагающей обучение в процессе реализации полного цикла проектирования инженерных продуктов. Функциональность ИК представляет собой набор возможностей продуктивного использования результатов обучения для решения возникающих проблем, удовлетворения информационных потребностей.

Обоснована целесообразность формирования ИК будущих бакалавров-металлургов в условиях новой распределенной на весь период обучения дисциплины «Информационные сервисы», выступающей точкой вхождения будущих бакалавров-металлургов в проблематику функционального применения ИТ в профессиональной и социальной деятельности. Основной целью преподавания дисциплины является повышение уровня функциональности ИК. При этом теоретические знания, хотя и остаются в содержании дисциплины, формируются на основе функциональных результатов обучения: способов деятельности, необходимость в которых возникает с информационным запросом – потребностью студента в решении контекстной практико-ориентированной задачи, и потому эти функциональные результаты обучения становятся личностно значимыми, «живыми знаниями».

Согласование требований ФГОС ВО с требованиями работодателей образовательной программы и стандартами Всемирной инициативы CDIO позволило выделить кластеры компетенций, подлежащих формированию в рамках информационной компетентности будущих бакалавров-металлургов:

- использовать доступные ИТ при решении профессиональных, социально значимых и личных задач;
- определять необходимые ИТ для решения поставленной задачи;
- развивать подходы к решению профессиональных, социально значимых и личных задач в соответствии с уровнем развития ИТ.

Используя определенную R.W Tyler и J. McTighe логику «обратного дизайна» как способ проектирования учебного процесса от результатов обучения к его содержанию, представлено содержательное наполнение методики формирования ИК будущих бакалавров-металлургов в виде динамично изменяемых модулей:

1. Модуль базовых информационных потребностей обеспечивает освоение навыков работы в цифровой среде, стандартных программных продуктов и сервисов в соответствии с информационными запросами дисциплин учебного плана, формируя операционный уровень ИК;

2. Модуль профессиональных информационных потребностей ориентирован на формирование репродукционного уровня ИК посредством применения ИТ в профессиональной деятельности, в том числе проектной, через обеспечение информационных запросов дисциплин учебного плана специализированными программными продуктами и сервисами; организацию и планирование этапов проектной деятельности в информационной среде университета; решение междисциплинарных интегрированных информационно-технологических задач;

3. Модуль личностно-развивающих информационных потребностей направлен на самоидентификацию человека в цифровом обществе, опережающее развитие посредством формирования информационной культуры в контексте образовательного процесса в университете, и обеспечивает социоэмоциональный и культурный уровни функциональности ИК.

В параграфе 1.3 «Обоснование методики формирования информационной компетентности будущих бакалавров-металлургов в условиях освоения дисциплины «Информационные сервисы» используется продуктивный для компетентностного

подхода прием проектирования методики с использованием «обратного дизайна», определяющий его логику в последовательности: целевой компонент, диагностический аппарат, содержательный и технологические компоненты. Обоснованы принципы организации образовательного процесса с ориентацией на поставленную цель.

В отличие от традиционного знаниево-ориентированного подхода, содержание дисциплины «Информационные сервисы» четко соответствует проектируемым результатам обучения, подтверждение достижения которых осуществляется обоснованным диагностическим инструментарием.

Целевой компонент методики обучения дисциплине «Информационные сервисы» ориентирует процесс обучения на выполнение требований стандартов CDIO, что расширяет требования ФГОС ВО «Металлургия», конкретизирует область применения ИК и задачи, решаемые будущими бакалаврами-металлургами. В соответствии с планируемыми результатами обучения CDIO Syllabus и требованиями работодателей, формируемая ИК является компонентом личностных и профессиональных компетенций, соответствующих требованиям к профессиональной инженерной подготовке. Формированию ИК сопутствует интеллектуальное (творческое, критическое, целостное мышление) и личностное развитие (профессиональная этика, честь, ответственность).

Разработка диагностического компонента методики опиралась на раскрытие ИК как интегративного качества личности с одной стороны, и с учетом возможности представления ИК через ее компонентный состав, с другой стороны. Уровень развития ИК как интегративной характеристики продуктивной деятельности по решению информационных задач может быть измерен по результатам ведущей деятельности. Такой деятельностью для будущих бакалавров-металлургов, обучающихся по инновационной образовательной программе «Металлургия CDIO» направления 22.03.02 «Металлургия», является проектная деятельность, которая в соответствии с первым стандартом CDIO формирует способность выпускника к реализации полного технологического цикла проектирования инженерных продуктов: Conceive – Design – Implement – Operate (Придумывай – Разрабатывай – Внедряй – Управляй). Системообразующее значение проектной деятельности в данной образовательной программе обеспечено выделением для ее реализации отдельного модуля в учебном плане с общей трудоемкостью 40 зачетных единиц. В диссертации представлены соответствующие информационно-технологические задачи будущего бакалавра-металлурга, решаемые им на этапах проектной деятельности. В приложении приведен комплекс оценочных средств, позволяющих проводить диагностику уровня сформированности ИК и осуществлять мониторинг этого процесса.

Содержательный компонент методики обучения непрерывной, пролонгированной на семь семестров обучения, практико-ориентированной дисциплины «Информационные сервисы» включает в себя три модуля: базовых, профессиональных и личностно развивающих информационных потребностей.

Технологический компонент методики представляет собой совокупность взаимообусловленных методов, форм и средств обучения. Опираясь на идеи

активизации познавательной деятельности, раскрытых в трудах И.Т. Абрамовой, А.А. Балаева, А.А. Вербицкого, Я.А. Коменского, Б.Ф. Ломова, И.Г. Песталоцци, Ж.Ж. Руссо, С.Л. Рубинштейна, Г.К. Селевко, Ю.В. Сенько, К.Д. Ушинского и других ученых, обоснована приоритетность использования активных методов обучения, развивающих интеллектуальную сферу (метод конкретных ситуаций, «мозговой штурм», деловая игра и др.), переводящих репродуктивный характер традиционного обучения в произвольную, внутренне мотивированную продуктивную образовательную деятельность будущих бакалавров-металлургов по получению образовательного продукта при решении информационных задач. Рассмотрена технология учебного проектирования для формирования ИК, подготавливающая будущих бакалавров-металлургов к решению информационно-технологических задач, возникающих в процессе инженерной деятельности в логике ее осуществления: выявление противоречий и дефицита знаний, проблематизация исследования, выделение информационных задач, актуализация знаний, формулировка и реализация гипотезы, анализ полученного решения, выделение нового знания. Определены и содержательно раскрыты принципы организации образовательного процесса для формирования ИК.

Вторая глава *«Реализация методики формирования информационной компетентности будущих бакалавров-металлургов в процессе обучения дисциплине «Информационные сервисы»* посвящена апробации разработанной методики в рамках образовательного процесса по направлению 22.03.02 «Металлургия» и анализу полученных результатов.

В параграфе 2.1 *«Организация опытно-экспериментальной работы по реализации методики формирования информационной компетентности»* описывается цель, содержание опытно-экспериментальной работы (далее – ОЭР), контингент участников, этапность работы, диагностический инструментарий для определения уровня сформированности ИК, математический аппарат обработки результатов и исходный уровень исследуемого феномена.

Содержанием ОЭР являлась разработка и реализация методики обучения дисциплине «Информационные сервисы», ориентированной на формирование ИК. В эксперименте приняли участие студенты направления подготовки 22.03.02 «Металлургия», обучающихся в рамках стратегического проекта Сибирского федерального университета по повышению качества инженерного образования в количестве 35 человек, входящие в экспериментальную группу, а также студенты контрольной группы, обучающиеся по действующей программе направления 22.03.02 «Металлургия» в количестве 33 человека.

Формирование контрольной и экспериментальной групп для проведения ОЭР и анализа результативности методики формирования ИК производилось с учетом отсутствия опыта внедрения пролонгированных информационных дисциплин в практике реализации инженерных программ. В рамках исследования в первую очередь проводился анализ динамики уровня ИК в экспериментальных группах. Для контрольных групп, обучающихся в традиционном учебном процессе, динамика формирования ИК могла быть представлена лишь уровнем остаточных знаний от завершенных дисциплин информационного цикла.

С учетом сказанного, в ходе ОЭР аналитическому сравнению подверглись:

- студенты 1 курса контрольной группы КГ1 на этапе изучения дискретных дисциплин «Информатика и ИКТ», «Компьютерная графика», и студенты 1 курса экспериментальной группы ЭГ1 на начальном этапе освоения дисциплины «Информационные сервисы»;

- студенты 2 курса контрольной группы КГ2, окончившие обучение по дискретным дисциплинам «Информатика и ИКТ», «Компьютерная графика», и студенты 2 курса экспериментальной группы ЭГ2;

- студенты 3 курса экспериментальной группы ЭГ3 на завершающем этапе освоения дисциплины «Информационные сервисы» и магистранты первого года обучения контрольной группы КГ3, обладающие остаточным уровнем знаний по дисциплинам информационного цикла программы бакалавриата.

Оценочно-диагностический инструментарий включает ряд валидных методик, позволяющих проводить покомпонентную оценку уровня сформированности ИК (Таблица 1). Кроме того, оценка ИК как интегративной личностной характеристики осуществлялась методом экспертной оценки проектной деятельности.

Для подтверждения однородности данных, выражающейся в отсутствии значимых различий в выборке групп КГ и ЭГ, использовался φ^* -критерий Фишера. Для репрезентативности результатов диагностики значения всех составляющих ИК были приведены к единой уровневой шкале. Сформированность ИК как интегративной характеристики оценивалась экспертами в ходе анализа курсовых работ, проектной и других видов учебной деятельности.

Таблица 1

Диагностический инструментарий формирующего эксперимента

Компонент ИК	Методика оценки
Мотивационно-ценностный	Модифицированный опросник М.В. Матюхиной «Формирование мотивации к учению студентов»
Когнитивно-деятельностный, Личностный	Модифицированная методика оценки уровня цифровой грамотности «Digital Literacy»
Рефлексивно-оценочный	Модифицированный опросник А.В. Карпова по определению рефлексивности личности

Опытно-экспериментальная работа состояла из следующих этапов:

1. Подготовительный этап, включающий проектирование содержательного компонента методики обучения будущих бакалавров-металлургов дисциплине «Информационные сервисы»; разработку оценочно-диагностического инструментария методики; формирование контрольных и экспериментальных групп и обоснование их однородности.

2. Констатирующий этап, включающий оценку уровня сформированности ИК на входе ОЭР в группах КГ1 и ЭГ1.

3. Формирующий этап, направленный на реализацию разработанной методики обучения дисциплине «Информационные сервисы» в экспериментальных группах в условиях учебного процесса СФУ.

4. Обобщающий этап, включающий обработку и сравнительный анализ результатов ОЭР, формулирование выводов.

На рисунке 1 представлен уровень сформированности компонентов ИК в группах КГ1 и ЭГ1 на констатирующем этапе ОЭР. Представленные значения подтверждают сходный начальный уровень сформированности ИК в обеих группах.

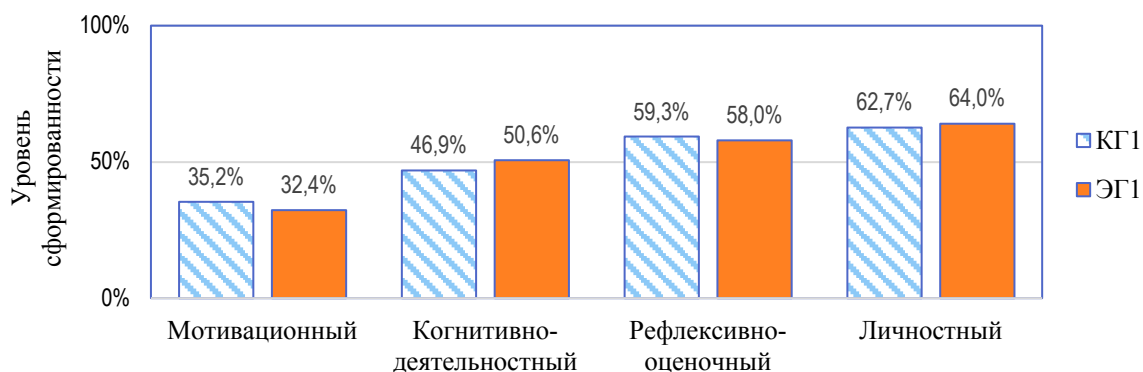


Рисунок 1 – Сформированность компонентов ИК на начало ОЭР в приведенных значениях

В параграфе 2.2 «Реализация методики формирования ИК будущих бакалавров-металлургов в процессе обучения дисциплине «Информационные сервисы» представлена опытно-экспериментальная работа по формированию ИК посредством содержания теоретически обоснованных в параграфе 1.3 модулей базовых, профессиональных и личностно-развивающих информационных потребностей. Формирование навыков работы в современной цифровой среде осуществляется в соответствии с информационными запросами дисциплин учебного плана направления 22.03.02 «Металлургия», сформированными путем анализа дисциплин ведущими преподавателями и пополняемыми в соответствии с возникающими информационными потребностями будущих бакалавров-металлургов, спроектированными на основе ФГОС ВО и перечня планируемых результатов обучения CDIO Syllabus. Для обеспечения информационных запросов содержание дисциплины «Информационные сервисы» выстраивается в межпредметной связи с другими дисциплинами учебного плана, обеспечивая трансформацию дисциплинарных проблем в информационные задачи, которые будущим бакалаврам-металлургам необходимо решить с использованием доступных ИТ, включая различные программные продукты и цифровые устройства. Уровень и сложность информационных задач зависит от специфики дисциплин и их профессиональной направленности, что обуславливает модульную структуру дисциплины «Информационные сервисы».

Структура и содержание дисциплины, основу которой составляют информационные потребности будущих бакалавров-металлургов, спроецированные на базовый, профессиональный и личностно-развивающий модули дисциплины, представлены на рисунке 2.

По каждому модулю приведены примеры реализации информационных запросов в ходе образовательного процесса. В частности, модуль базовых информационных потребностей направлен на формирование операционного уровня функциональности ИК, определяющего невысокую сложность информационных задач, их обобщенность и универсальность, которые в целом

являются базисом для формирования вышестоящих уровней функциональности ИК. К таким общим информационным запросам относится электронный документооборот в учебном процессе. Содержательное наполнение запроса обеспечено такими дисциплинами как физика, математика, механика и другими дисциплинами, активно используемыми в учебном процессе практические задания с выраженными текстовой, расчетной и графической составляющими. Реализация данного запроса тесно связано с созданием персональной рабочей среды путем конфигурирования доступных в данной ситуации аппаратных и программных средств в целях продуктивного решения информационной задачи.

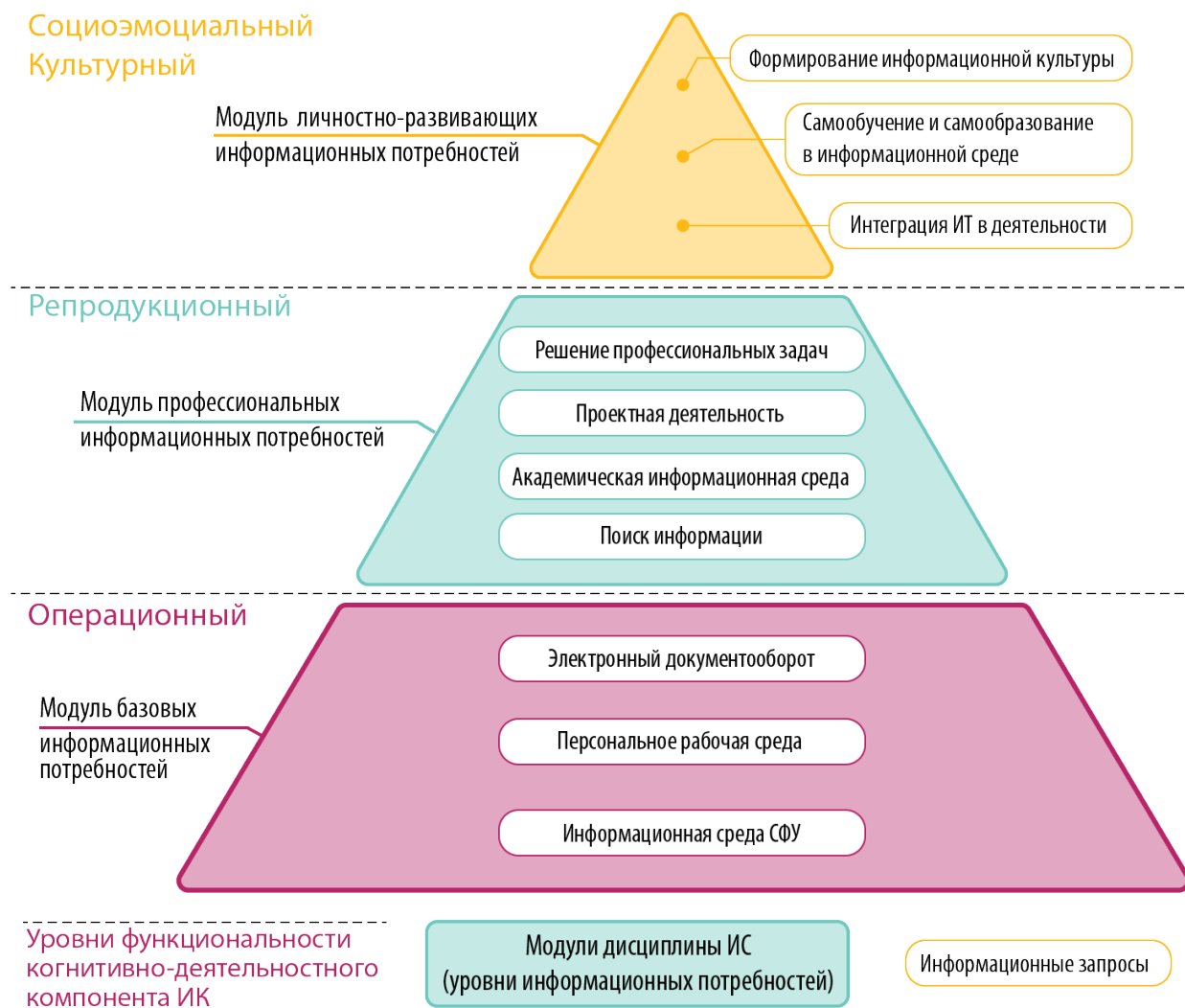


Рисунок 2 – Модель информационных потребностей будущих бакалавров-металлургов в контексте дисциплины «Информационные сервисы»

Базовый уровень информационных потребностей дисциплины «Информационные сервисы» предполагает приобщение будущих бакалавров-металлургов к информационной среде СФУ, включающей каталог веб-сайтов и онлайн-сервисов университета. Высокая степень интеграции современных ИТ в университетскую среду формирует запрос на готовность к активному использованию доступных информационных сервисов не только в процессе учебных занятий, но и в повседневной жизни.

Модуль профессиональных информационных потребностей ориентирован на формирование ИК в решении информационно-технологических задач в ведущих видах деятельности, определенных ФГОС ВО по направлению «Металлургия», расширенных работодателями и соответствующих требованиям стандартов CDIO. Повышение уровня ИК происходит за счет усложняющейся информационной деятельности, включающей контекстный поиск информации, работу с академическими базами данных, моделирование металлургических объектов и процессов в профессиональных средах проектирования, таких как Dassault Systemes SolidWorks, Mathsoft MATLAB и др.

Ведущим информационным запросом в модуле профессиональных информационных потребностей является проектная деятельность, несущая системообразующую роль в образовательном процессе. В рамках дисциплины «Информационные сервисы» будущие бакалавры-металлурги приобщаются к проектному подходу в ходе STEM-игры «Инженерный кластер» в первом семестре обучения, основанной на непрерывном взаимодействии с цифровой игровой средой, а в течение последующих семестров ведут проектную работу с использованием корпоративного социального сервиса «Мой СФУ», обладающим функционалом проектного менеджмента.

Модуль личностно-развивающих информационных потребностей ориентирует на формирование человека цифрового общества, выполняет задачу опережающего обучения посредством формирования потребности непрерывного образования и повышения уровня приобщенности к цифровой культуре. В рамках данного модуля формируется социоэмоциональный и культурный уровни ИК через идею принятия цифровой идентичности, ответственного и осознанного поведения в информационной среде.

В параграфе 2.3 *«Анализ опытно-экспериментальной работы по реализации методики формирования информационной компетентности»* приведено аналитическое сравнение сформированности ИК студентов экспериментальных и контрольных групп на основе результатов ОЭР, содержится теоретическое осмысление полученных результатов и общие выводы о педагогической эффективности разработанной методики.

Опытно-экспериментальная работа, проведенная в экспериментальных и контрольных группах в период 2014 – 2017 гг., позволила выявить динамику в формировании компонентов ИК, представленных на рисунках 3, 4.

Анализ уровней сформированности ИК при покомпонентной оценке показывает положительную динамику среди всех групп, однако в большей степени этот эффект проявился в группах ЭГ. Это можно интерпретировать как педагогический эффект от реализации дисциплины «Информационные сервисы» у студентов экспериментальных групп, в то время как в традиционном учебном процессе студенты контрольных групп задействовали ИК по остаточному уровню знаний от завершённых на первом курсе информационных дисциплин.

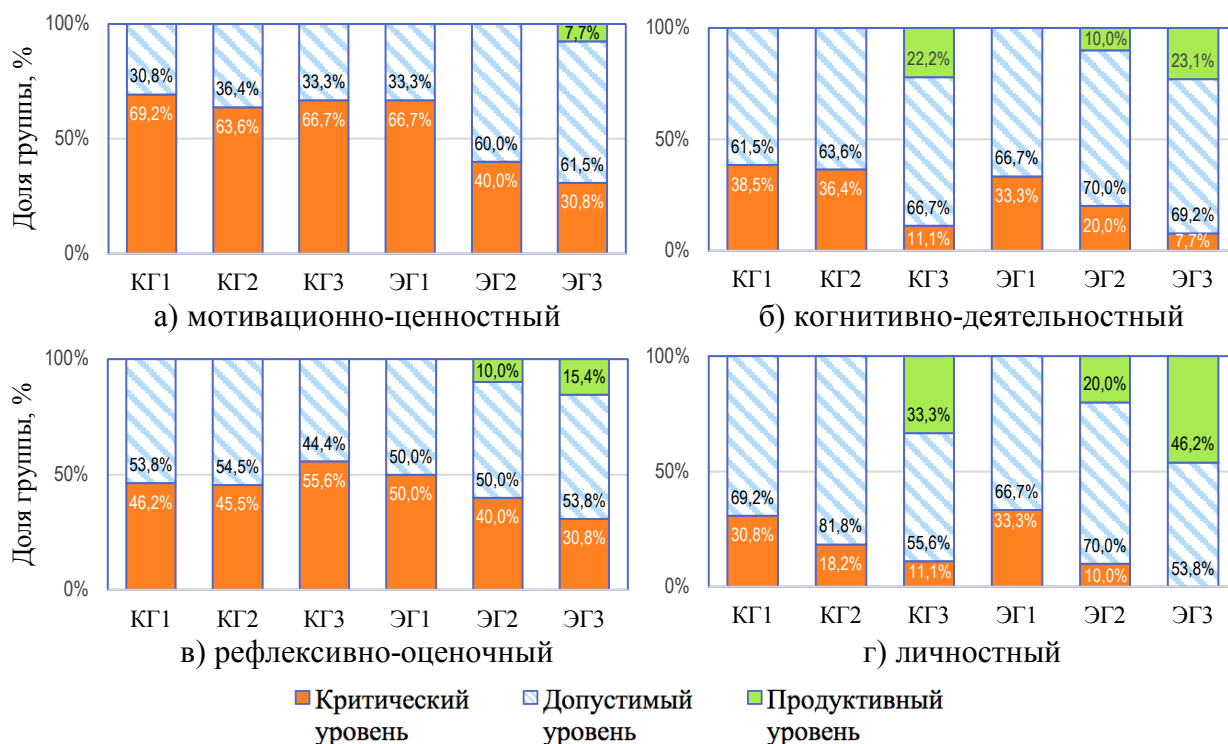


Рисунок 3 – Уровни формирования компонентов ИК в контрольных и экспериментальных группах по результатам формирующего этапа ОЭР

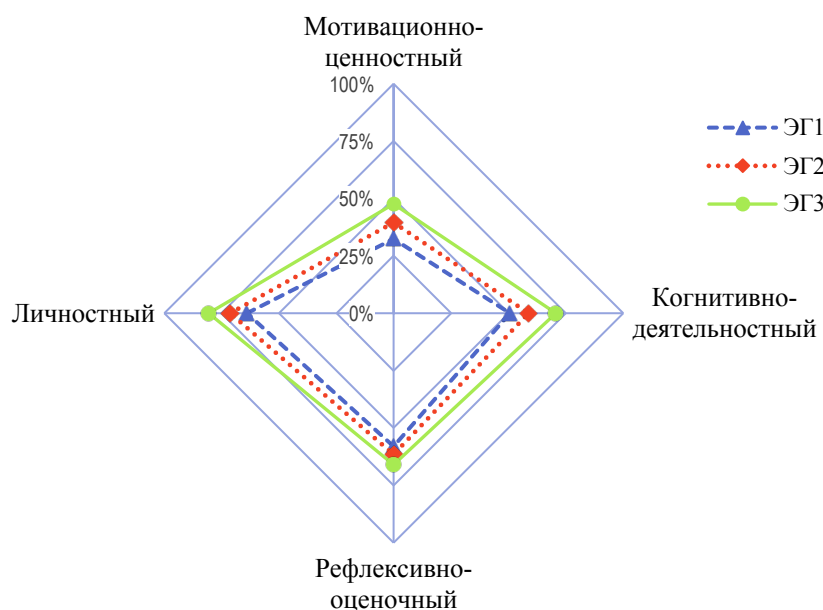


Рисунок 4 – Уровень сформированности компонентов ИК в экспериментальных группах

Анализ данных по экспериментальным группам показал выход уровня сформированности компонентов ИК из зоны критического уровня (ЭГ1), в зоны допустимого и продуктивного уровней на третьем курсе подготовки (ЭГ3). Отмечено значительное снижение числа респондентов группы ЭГ3 с критическим уровнем ИК вплоть до полного перехода на вышестоящие уровни. Соотношение уровней ИК в группе ЭГ3 показывает частичное превосходство аналогичных значений, полученных для КГ3, что с учетом преимущества в опыте нахождения последних в учебном процессе доказывает положительный эффект от реализации методики.

Сравнительный покомпонентный анализ уровня сформированности ИК по экспериментальным группам с применением G-критерия знаков показал положительную динамику общего уровня ИК как интегративной характеристики личности. Анализ ОЭР позволяет заключить о педагогической эффективности разработанной методики формирования ИК будущих-бакалавров металлургов.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

В заключении диссертации подведены итоги проведенного исследования и представлены основные выводы:

1. Конкретизировано понятие «информационная компетентность» субъекта деятельности посредством выявления его сущности и содержания в исследованиях отечественных и зарубежных ученых.

2. Определены и содержательно раскрыты компоненты информационной компетентности: мотивационно-ценностный, когнитивно-деятельностный, рефлексивно-оценочный и личностный; критерии сформированности информационной компетентности, исходя из ее компонентного состава; охарактеризованы уровни сформированности информационной компетентности;

3. Обоснована структура и содержание дисциплины «Информационные сервисы», пролонгированной на весь период профессиональной подготовки, основу которой составляют информационные потребности будущих бакалавров-металлургов, спроецированные на базовый, профессиональный и личностно-развивающий модули дисциплины.

4. Разработана методика формирования информационной компетентности будущих бакалавров-металлургов в условиях обучения дисциплине «Информационные сервисы», повышающая ее функциональность за счет удовлетворения информационных потребностей при решении информационно-технологических задач в процессе профессиональной подготовки.

5. Доказана с использованием методов математической статистики результативность формирования информационной компетентности при реализации разработанной методики обучения дисциплине «Информационные сервисы». Значимые положительные изменения уровня сформированности информационной компетентности будущих бакалавров-металлургов экспериментальных групп позволяют признать гипотезу подтвержденной, а задачи исследования решенными.

Основные положения и результаты исследования отражены в следующих публикациях соискателя:

Работы, опубликованные в изданиях, рекомендованных ВАК:

1. Арнаутов А.Д. Информационная компетентность будущего бакалавра как объект педагогического анализа / С.И. Осипова, А.Д. Арнаутов // *European Social Science Journal* (Европейский журнал социальных наук). – 2017. – №6. – 345–352.

2. Арнаутов А.Д. Информационная компетентность в исследованиях отечественных и зарубежных ученых. Сравнительный анализ / А.Д. Арнаутов // *Мир науки, культуры, образования*. – 2017. – №4 (65). – С. 7–9.

3. Арнаутов А.Д. Методика формирования информационной компетентности будущих бакалавров-металлургов в условиях освоения дисциплины «Информационные сервисы» / А.Д. Арнаутов, С.И. Осипова // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия «Гуманитарные науки». – 2017. – № 8. – С. 63–68.

4. Арнаутов А.Д. Потенциал проектной деятельности студентов в развитии их компетентности / А.Д. Арнаутов, О.Н. Рябов // Современные наукоемкие технологии. – 2017. – № 7. – С. 87–91.

5. Арнаутов А.Д. Трансформация требований к содержанию дисциплин информационного цикла как ответ на технологические вызовы современности / А.Д. Арнаутов // Педагогический журнал. – 2017. – № 2А (7). – С. 349–358.

Научные статьи и материалы, опубликованные в других изданиях:

6. Арнаутов А.Д. Активное обучение в соответствии с идеологией CDIO в рамках дисциплины “Информационные сервисы” / А.Д. Арнаутов, О.Н. Рябов // Роль инженерного образования в повышении конкурентоспособности государства и его технологической и экономической направленности: сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф., 23 июня 2017 г. – Якутск: СВФУ, 2017.

7. Арнаутов А.Д. Идентификация информационной компетентности в исследованиях отечественных и зарубежных ученых / А.Д. Арнаутов // Цифровое общество в контексте развития личности: сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф., 13 июня 2017 г. – Уфа: АЭТЕРНА, 2017. – С. 22–24.

8. Арнаутов А.Д. Информатика (для металлургов) [Электронный ресурс]: Электронный образовательный курс / А.Д. Арнаутов, Т.В. Донцова, А.А. Казанцев. – Красноярск: СФУ, 2015. Доступ из локальной сети СФУ. – URL: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=2847> (дата обращения: 19.07.2017).

9. Арнаутов А.Д. Повышение уровня функциональности информационной компетентности будущих бакалавров-инженеров / С.И. Осипова, А.Д. Арнаутов // Теория и практика современного научного знания. Проблемы. Прогнозы. Решения: сб. науч. ст. по итогам Междунар. науч.-практ. конф., 19–20 апр. 2017 г. – СПб: КультИнформПресс, 2017. – С. 50–52.

10. Арнаутов А.Д. Проблемно-ориентированная STEM-игра в проектной деятельности / Н.В. Гафурова, А.Д. Арнаутов, О.Н. Рябов // Роль инженерного образования в повышении конкурентоспособности государства и его технологической и экономической направленности: сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф., 23 июня 2017 г. – Якутск: СВФУ, 2017.

11. Арнаутов А.Д. Формирование инженерного мышления в процессе проектной деятельности / А.Д. Арнаутов, Т.В. Донцова // Инженерное образование. – 2014. – №16. – С. 70–75.

12. Арнаутов А.Д. Формирование информационной компетентности будущих бакалавров-инженеров: содержательный аспект / Н.В. Гафурова, А.Д. Арнаутов // Интеллектуальный и научный потенциал XXI века: сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф., 22 мая 2017 г. – В 4 ч. Ч.2 / Уфа: МЦИИ ОМЕГА САЙНС, 2017. – С. 129–131.

13. Арнаутов А.Д. Формирование информационной компетентности будущих бакалавров-инженеров: технологический аспект / С.И. Осипова, А.Д. Арнаутов // Интеллектуальный и научный потенциал XXI века: сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф., 22 мая, 2017 г. – В 4 ч. Ч.2 / Уфа: МЦИИ ОМЕГА САЙНС, 2017. – С. 205–207.

14. Арнаутов А.Д. Формирование информационной компетентности студентов технического вуза в условиях проектной деятельности / А.Д. Арнаутов // Вопросы образования и науки: теоретические и практические аспекты: матер. Междунар. науч.-практ. конф., НИЦ «Поволжская научная корпорация», 30 апреля 2017 г. – Самара: ООО «Офорт», 2017. – С. 8–10.

15. Arnautov A.D. New Role of Employer in the Educational Process of Metallurgy Programme [Электронный ресурс] / S.I. Osipova, A.D. Arnautov, N.V. Marchenko // Proceedings of the 12th International CDIO Conference, 12–16 июня 2016 г. – Turku: TurkuAMK, 2016. – С. 257–266. URL: <http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522166104.pdf> (дата обращения: 19.08.2017).

16. Arnautov A. Fostering Engineering Thinking with Curriculum Integrated STEM Game [Электронный ресурс] / N. Gafurova, A. Arnautov, A. Fedoseev, Y. Fadeev // Proceedings of the 13th International CDIO Conference, 18–22 июня 2017 г. – Calgary: University of Calgary, 2017. – С. 223–234. – URL: <https://prism.ucalgary.ca/handle/1880/52101> (дата обращения: 19.08.2017).