

Научная статья

УДК 37.012

DOI: 10.20323/1813-145X-2024-3-138-72

EDN: AJYYPW

### Экспериментальная проверка эффективности развития прогностических способностей будущих спортивных тренеров с использованием средств компьютерных онтологий

Михаил Георгиевич Коляда<sup>1</sup>, Татьяна Ивановна Бугаева<sup>2</sup>, Евгений Юрьевич Шатохин<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой инженерной и компьютерной педагогики, Донецкий государственный университет. 283001, г. Донецк, ул. Университетская, д. 24

<sup>2</sup>Кандидат педагогических наук, доцент кафедры инженерной и компьютерной педагогики, Донецкий государственный университет. 283001, г. Донецк, ул. Университетская, д. 24

<sup>3</sup>Аспирант, Донецкий государственный университет. 283001, г. Донецк, ул. Университетская, д. 24

<sup>1</sup>kolyada\_mihail@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6206-4526>

<sup>2</sup>bugaeva\_tatyana@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1926-1633>

<sup>3</sup>asha266@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0009-0359-9796>

**Аннотация.** В статье речь идет об оценке эффективности развития прогностических способностей студентов физкультурно-спортивных направлений подготовки с использованием средств компьютерных онтологий. Авторы попытались применить онтологические ресурсы в компьютерном исполнении для решения сложной задачи нахождения эффективных путей развития прогностических способностей будущих тренеров, реализуемых по специфичным для этой области дидактически-спортивным знаниям и правилам. Были определены компоненты критериев, показатели и уровни развития прогностических способностей будущих тренеров в спорте, включающие мотивационно-ценностную, когнитивную, операционно-деятельностную и рефлексивно-оценочную составляющие. Основной экспериментальной площадкой стал Донецкий государственный университет на базе Института физической культуры и спорта, были задействованы 184 студента по специальностям сферы физической культуры и спорта, 20 тренеров-преподавателей по этим направлениям подготовки, связанные с преподаванием информатических дисциплин и курсов, на которых использовались компьютерные онтологии, а также 18 независимых экспертов. Было доказано, что использование систем компьютерных онтологий в прогностической деятельности будущих специалистов физкультурно-спортивной сферы деятельности, а также продуктивных методов и форм обучения в тренировочном процессе оказывают положительное воздействие при использовании организационно-педагогических, психолого-педагогических и дидактических условий. Мотивационно-ценностное отношение студентов к своей будущей работе в качестве тренера-преподавателя улучшается благодаря повышению их готовности к использованию средств компьютерных онтологий в прогнозно-тренерской деятельности. Они осознают, что эти средства прогноза являются действенным инструментом в повышении спортивного мастерства не только их самих, но и их будущих воспитанников.

**Ключевые слова:** прогностические способности; критерии развития; будущие спортивные тренеры; компьютерные онтологии; прогнозно-тренерская деятельность; статистические методы

**Для цитирования:** Коляда М. Г., Бугаева Т. И., Шатохин Е. Ю. Экспериментальная проверка эффективности развития прогностических способностей будущих спортивных тренеров с использованием средств компьютерных онтологий // Ярославский педагогический вестник. 2024. № 3 (138). С. 72–89. <http://dx.doi.org/10.20323/1813-145X-2024-3-138-72>. <https://elibrary.ru/AJYYPW>

Original article

## Experimental verification of effectiveness in development of predictive abilities of future sports coaches using computer ontologies

Mikhail G. Kolyada<sup>1</sup>, Tatyana I. Bugaeva<sup>2</sup>, Evgeny Yu. Shatokhin<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Doctor of pedagogical sciences, professor, head of department of engineering and computer pedagogy, Donetsk state university. 283001, Donetsk, Universitetskaya st., 24

<sup>2</sup>Candidate of pedagogical sciences, associate professor at department of engineering and computer pedagogy, Donetsk state university. 283001, Donetsk, Universitetskaya st., 24

<sup>3</sup>Post-graduate student, Donetsk state university. 283001, Donetsk, Universitetskaya st., 24

<sup>1</sup>kolyada\_mihail@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6206-4526>

<sup>2</sup>bugaeva\_tatyana@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1926-1633>

<sup>3</sup>asha266@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0009-0359-9796>

**Abstract.** The article deals with the assessment of effectiveness in development of predictive abilities of students of physical culture and sports training using computer ontologies. The authors tried to apply computer ontological resources to solve the difficult task of finding effective ways to develop predictive abilities of future coaches, implemented according to their didactic and sports knowledge and rules specific to this field. The components of criteria, indicators and levels in developing predictive abilities of future coaches in sports were determined, including motivational-value, cognitive, operational-activity and reflexive-evaluative components. The main experimental site was Donetsk State University on the basis of the Institute of Physical Culture and Sports, where 184 students in the field of physical culture and sports, 20 trainer-teachers in these areas of training related to the teaching of computer science disciplines and courses using computer ontologies, as well as 18 independent experts were involved. It has been proved that the use of computer ontology systems in the predictive activities of future specialists in the physical culture and sports field of activity, as well as productive methods and forms of training in the training process, really have a positive impact through the use of organizational, pedagogical, psychological, pedagogical and didactic conditions. The motivational and value attitude of students towards their future work as a teaching coach is improved by strengthening their readiness to use computer ontology tools in predictive coaching. They realize that these forecasting tools are an effective tool in improving sports skills not only for themselves, but also for their future students.

**Key words:** predictive abilities; development criteria; future sports coaches; computer ontologies; predictive coaching; statistical methods

**For citation:** Kolyada M. G., Bugaeva T. I., Shatokhin E. Yu. Experimental verification of effectiveness in development of predictive abilities of future sports coaches using computer ontologies. *Yaroslavl pedagogical bulletin*. 2024; (3): 72-89. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.20323/1813-145X-2024-3-138-72>. <https://elibrary.ru/AJYYPW>

### Введение

Стремительная модернизация системы подготовки будущих тренеров выдвигает высокие требования к уровню развития их прогностических способностей. В современных условиях формированию этих качеств способствует применение компьютерных онтологий педагогической и спортивно-тренировочной направленности, которые в виде формализованных данных, концептуальных схем знаний помогают продуктивно реализовывать не только передовые методы обучения, но и способствуют эффективному развитию прогностических компетентностей.

Для экспериментальной проверки эффективности развития прогностических способностей будущих спортивных тренеров с использованием средств компьютерных онтологий был проведен педагогический эксперимент, который предусмат-

ривал проверку педагогической целесообразности использования технологии развития прогностических способностей будущих тренеров на основе систем информационных онтологий.

Целью педагогического эксперимента являлась проверка общих и частных положений гипотезы исследования, в частности: разработанная технология развития прогностических способностей является эффективной; обоснованные и реализованные при подготовке будущих спортивных тренеров педагогические условия являются продуктивными; применение предложенных компьютерными онтологиями рекомендаций для эффективного развития прогностических способностей будет усиливать качество профессиональных компетентностей будущих специалистов; использование продуктивных методов, форм и видов обучения (тренировки) на основе применения средств компьютерных онтологий улучшит прогностические качества личности

студентов; включение будущих спортивных тренеров при нахождении прогнозов, усилит их проектно-исследовательскую, научно-прогностическую, аналитическую и другие виды профессиональной деятельности.

Опытно-экспериментальная работа проводилась в течение 2021–2024 гг. в три этапа (на каждом из которых эксперимент проводился по нескольким направлениям): *констатирующий, формирующий, контрольный*.

Основной экспериментальной базой исследования стали образовательные организации: ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет» (Институт физической культуры и спорта), ФГБОУ ВО «Луганский государственный педагогический университет» (Институт физического воспитания и спорта), а также площадки: ГБПОУ «Донецкое училище олимпийского резерва им. С. Бубки», ГБУ «Комплексная детско-юношеская школа по видам единоборств», ГБУ «Специализированная детско-юношеская школа олимпийского резерва по боксу», ГБУ «Специализированная детско-юношеская школа олимпийского резерва по видам борьбы», ГБУ «Комплексная детско-юношеская спортивная школа «Динамо».

На всех этапах исследования было охвачено 184 студента по специальностям сферы физической культуры и спорта, 20 тренеров-преподавателей по этим направлениям подготовки, связанных с преподаванием информатических дисциплин и курсов, на которых использовались компьютерные онтологии, а также 18 независимых экспертов для определения эффективности процесса развития прогностических способностей респондентов, построенного в соответствии с разработанной технологией и предложенными педагогическими условиями.

Результаты внедрения технологии развития прогностических способностей будущих спортивных тренеров с использованием средств компьютерных онтологий и применение обоснованных педагогических условий учитывались во всех указанных образовательных и детско-юношеских спортивных организациях, но статистически прорабатывались только результаты внедрения авторской технологии и предложенных педагогических условий в Донецком государственном университете на базе Института физической культуры и спорта.

### Обзор литературы

Многие исследователи изучали развитие прогностических способностей будущих специалистов

с разных сторон: Е. В. Курочкина [Курочкина, 2014] с позиции рефлексии, Н. В. Булдакова [Булдакова, 2019] с точки зрения интегративного подхода, но все же целостная система компонентов формирования прогностической компетентности в педагогике исследована недостаточно полно.

Проблеме формирования прогностической компетентности и развития прогностических способностей обучающихся на различных этапах их обучения посвятили свои труды О. М. Растопчина [Растопчина, 2019], С. А. Тарасова [Тарасова, 2014], были обоснованы взаимосвязи продуктивной профессиональной деятельности с высоким уровнем сформированности прогностических способностей, но, к сожалению, не были предложены активные методы, формы и технологии обучения при формировании этого качества.

Вопросами применения онтологических моделей в образовании и педагогике занимались такие ученые, как О. В. Данилова, Д. В. Мартынов, К. М. Сеница [Данилова, 2008, с. 351], О. Е. Дорохова [Дорохова, 2015, с. 433]. Изучению онтологий для реализации компетентностного подхода в образовании посвящены работы С. В. Титенко [Титенко, 2012, с. 98], а проблемами использования компьютерных онтологий при создании учебных тренажеров занимались И. Ю. Коцюба [Коцюба, 2023, с. 272] и В. И. Яговкин [Яговкин, 2011]; А. В. Ольшевская [Ольшевская, 2011] изучала вопросы разработки предметных онтологий в системах управления дистанционным обучением. Проблемы, связанные с формированием прогностических компетентностей, поднимались в ряде работ зарубежных авторов, таких как Fu. Y., L. Sun [Liu, 2023], A. Kalou [Kalou, 2022], A. Kameas, G. Solomou, Ch. Pierrakeas [Solomou, 2015; Kalou, 2022]. Наибольший интерес в осмыслении проблемы развития прогностических способностей будущих спортивных тренеров вызывают исследования Н. В. Булдакова [Булдакова, 2019], М. Г. Коляды и Т. И. Бугаевой [Коляда, 2017; 2023; Koliada, 2021], С. Т. Касюка [Касюк, 2013], Д. О. Поляков [Поляков, 2015], Е. В. Смирнова [Смирнова, 2017] и др. Несмотря на то, что многие стороны этой темы изучены достаточно глубоко, тем не менее еще остаются нераскрытыми вопросы, связанные с результативностью экспериментальной проверки развития прогностических способностей тренеров с использованием средств компьютерных онтологий.

### Методы исследования

Для проверки статистических гипотез сначала был использован *метод Хи-квадрат* ( $\chi^2$ ), а затем

для подтверждения достоверности результатов этого метода, была выполнена перепроверка с использованием *критерия Фишера  $F^*$* .

В ходе экспериментального исследования, группы, сформированные в начале эксперимента на констатирующем этапе, оставались неизменными до его завершения, в том числе и на формирующем этапе эксперимента. В начале исследования все респонденты были условно разделены на две основные группы: *контрольную и экспериментальную*. В каждой из этих групп было по 92 участника (всего 184 респондента). Состав этих групп оставался неизменным в течение всего эксперимента с 2021 по 2024 годы (с первого по четвертый курс бакалавриата).

В конечной стадии эксперимента некоторые студенты, по объективным причинам, покинули образовательное учреждение, и на их место в соответствующие группы (ЭГ и КГ) были взяты студенты из так называемого резерва. Этими респондентами были их одноклассники по академическим группам, которые с самого начала эксперимента фактически реально учились и тренировались совместно со своими товарищами, причем и в экспериментальных и контрольных группах.

### Результаты и дискуссия

*Констатирующий этап педагогического эксперимента.* Этот этап экспериментального исследования проводился в течение 2021 года. Основная цель этого этапа заключалась в определении начального уровня развития прогностических способностей студентов, обучающихся на физкультурно-спортивных профилях подготовки и в оценке степени выраженности этого качества. Констатирующий этап эксперимента был направлен на определение исходного (входного) уровня прогностических знаний и умений, общей осведомленности в использовании методов и форм в нахождении дидактических и спортивных прогнозов.

Экспериментальную группу на констатирующем этапе исследования составляли студенты и тренеры-преподаватели указанных образовательных организаций и детско-юношеских спортивных школ, включая как высшие, так и средне-специальные физкультурно-спортивные учреждения.

Основные задачи констатирующего этапа экспериментального исследования включали в себя:

- разработку анкет и выбор тестовых заданий для определения первоначального уровня развития прогностических способностей студентов,

обучающихся по физкультурно-спортивным направлениям подготовки;

- организацию анкетирования и тестирования студентов и тренеров-преподавателей по теме исследования;

- анализ результатов анкетирования и тестирования этого этапа экспериментальной работы.

Оценка составляющих прогностических способностей будущих тренеров по спорту проводилась с использованием различных методов диагностики: опрашивание респондентов, анкетирование, экспертная оценка, статистическое моделирование.

*Формирующий этап.* Этот этап экспериментального исследования осуществлялся на протяжении 2021–2024 гг. Цель этого этапа состояла в проверке теоретико-методологического обоснования эффективности разработанной технологии развития прогностических способностей будущих тренеров в спорте, а также предложенных и реализованных при подготовке таких специалистов педагогических условий.

*Контрольный этап эксперимента* проводился в 2024 г. Цель этого этапа была направлена на организацию проверки достоверности результатов, полученных в ходе констатирующего и формирующего этапов эксперимента. В рамках этого этапа проводился анализ данных исследования, основной задачей которого было сравнение и обобщение результатов и выводов, сделанных в начале констатирующего и в конце формирующего этапа опытно-экспериментальной работы. Кроме того, изучалась динамика процесса развития прогностических способностей будущих тренеров с использованием средств компьютерных онтологий, а также определялись положительные изменения в развитии этих качеств личности студентов и отрицательные факторы, влияющие на этот процесс.

Формирование *контрольных (КГ) и экспериментальных (ЭГ) групп* в исследовании было осуществлено следующим образом:

- обе группы респондентов (КГ и ЭГ) были студентами одних и тех же студенческих групп на протяжении всего цикла обучения в бакалавриате;

- участники обеих групп, включенные в опытно-экспериментальную работу, были отобраны случайным образом так, чтобы их уровень подготовки был приблизительно одинаковым;

- все экспериментальные процедуры выполнялись экспериментаторами, строго придерживающимися принципа объективности.

В контрольных группах респондентов профессиональная подготовка проводилась в обычном режиме (традиционным, ранее устоявшимся способом), а в экспериментальных группах – в виде экспериментального обучения. Оно отличалось от традиционного тем, что студенты имели возможность учиться по системе, основанной на инновациях. Здесь основной упор делался на понимание и важность развития прогностических способностей, прогностических знаний, умений и навыков, а также на развитие антиципации и прогностической рефлексии, которые в дальнейшем, могут быть реализованы и применены в будущей тренерской работе. В рамках этого подхода была задействована образовательная технология развития этого качества с использованием компьютерных онтологий, а также использовался обширный набор педагогических условий, целью которых являлось улучшение профессиональных компетенций прогностической направленности. В этой системе были задействованы организационно-педагогические условия: через создание позитивной, комфортной и благоприятной профессионально-образовательной и информационно-образовательной среды, психолого-педагогические условия, связанные с созданием такой обстановки деятельности, которая улучшала бы когнитивные характеристики обучающихся (аналитическое мышление, мыслительную гибкость, стратегическое видение и т. п.), а также позволяла бы развивать антиципацию и прогностическую рефлексия. Также реализовывались дидактические условия через специально созданные обучающие процедуры, через использование ак-

тивных форм и методов обучения, в частности через системное использование мозгового штурма, метода агглютинации, метода эмпатии в нахождении прогностических решений и т. п.; была задействована так называемая теория решения изобретательских задач (ТРИЗ), широко использовались тренинг-упражнения «предвосхищения экстремальных спортивных ситуаций», телекоммуникационные проекты с участием студентов; на предложенных новых специальных курсах по выбору студентов целенаправленно реализовывались элементы проблемного обучения.

На констатирующем этапе эксперимента исследование и выявление входного уровня учебных достижений студентов относительно сформированности их первоначальных прогностических способностей и уровня имеющихся знаний в использовании компьютерных систем онтологий, было осуществлено в соответствии с оценками респондентов в основном по остаточным знаниям и умениям из школьного курса математики, информатики, а также при выполнении индивидуального исследовательского учебного проекта (новый школьный курс) в статистической равнозначности (результаты анализа представлены в Таблице 1 и на рисунке 1). В этой части исследования использовалась методика «Оценка потребности в достижении» и тест на выявление мотивации в развитии прогностических способностей будущих спортивных тренеров.

Таблица 1.

**Сравнительное распределение студентов КГ и ЭГ по уровням учебных достижений, относительно первоначальных прогностических способностей студентов первого курса**

Уровень учебных достижений относительно первоначальных прогностических способностей (баллы)	Количество студентов		Доля в % от общего количества студентов	
	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ
Начальный (низкий 1–4)	37	35	64,9 %	61,4 %
Достаточный (средний 5–8)	13	14	22,8 %	24,6 %
Креативный (высокий 9–12)	7	8	12,3 %	14,0 %
<i>Всего:</i>	<i>57</i>	<i>57</i>	<i>100,0 %</i>	<i>100,0 %</i>

Как видно из Таблицы 1 и рисунка 1, большая часть студентов (около 61 %) имела *начальный* (низкий) уровень учебных достижений относительно первоначальных прогностических способностей; около 25 % респондентов находились

на *достаточном* (среднем) уровне, и всего лишь около 14 % – на *креативном* (высоком) уровне.

Обработка результатов анализа сравнения распределений студентов в КГ и ЭГ по уровням учебных достижений относительно первоначальных прогностических способностей была осуществлена

с помощью методов математической статистики [Сидоренко, 2007]. Для оценки отклонения распределения в ЭГ от распределения в КГ был использован  $\lambda$ -критерий Колмогорова-Смирнова в выявлении различий в распределении двух эмпирических измерений [Сидоренко, 2007, с. 34].

Этот критерий непараметрический и применяется при следующих условиях:

- выборки случайные и независимые;
- выборки достаточно большие (более 50 объектов; для нашего случая:  $n_1=57, n_2=57$ );
- категория «уровень достижений» упорядочен по возрастанию, и их количество было равно 3.



Рисунок 1. Сравнение распределений студентов в КГ и ЭГ по уровням учебных достижений, относительно первоначальных прогностических способностей студентов первого курса

Поскольку эти условия для исследуемых выборок (групп) выполнялись, можно было применить этот критерий. В этом методе сначала сопоставлялись частоты по первому разряду (выборке), потом по сумме первого и второго разрядов. Таким образом, каждый раз сопоставлялись накопленные к данному разряду частоты. Чем больше эмпирическое значение  $\lambda$ , тем более существенны различия [Сидоренко, 2007]. Были определены гипотезы:

*Нулевая гипотеза  $H_0$* : различия между распределением оценок респондентов в КГ и ЭГ по уровням учебных достижений относительно первоначальных прогностических способностей статистически недостоверны.

*Альтернативная гипотеза  $H_1$* : различия между распределениями студентов в КГ и ЭГ по уровням их учебных достижений статистически достоверны. Результаты обработки экспериментальных данных приведены в Таблице 2, из которой видно, что  $d=0,0351$ .

Таблица 2.

**Вычисление  $\lambda$ -критерия Колмогорова-Смирнова (для оценки по уровням учебных достижений относительно первоначальных прогностических способностей студентов)**

Уровень учебных достижений относительно первоначальных прогностических способностей (баллы)	Количество студентов		Накопленная эмпирическая частота		Относительная накопленная частота		d
	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ	
Начальный (низкий) (1-3)	37	35	0,6491	0,6140	0,6491	0,6140	0,0351
Достаточный (средний) (4-7)	13	14	0,2281	0,2456	0,8771	0,8596	0,0175
Креативный (высокий) (8-10)	7	8	0,1228	0,1404	1	1	0
<i>Всего:</i>	57	57				$d_{max} =$	0,0351

Методика использования  $\lambda$ -критерия Колмогорова-Смирнова подробно описана во многих источниках, но наиболее полно и обстоятельно она представлена в работе [Сидоренко, 2007, с. 34; с. 142; с. 150].

Используя алгоритм, изложенный в практическом руководстве [Сидоренко, 2007, с. 150],

использовали формулу  $\lambda = d_{max} \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2}{n_1 + n_2}}$  (где

$n_1$  и  $n_2$  – количество объектов в первой и второй выборках;  $d_{max}$  – максимальное значение из выборки показателей разности между накопленными частотами по каждому разряду), была вычислена величина  $\lambda_{эмп} = 0,1873$ . Придерживаясь установленного правила для этого статистического критерия, что если  $\lambda_{эмп} \geq 1,36$ , то различия между распределениями выборок достоверны. Было определено это значение эмпирического критерия и выбран интервал, в который попадает эта вычисленная величина. Была построена ось значимости в соответствии с рекомендациями Е. В. Сидоренко [Сидоренко, 2007, с. 151] (рис. 2).



Рисунок 2. Ось значимости для  $\lambda$ -критерия Колмогорова-Смирнова (для оценки по уровням учебных достижений относительно первоначальных прогностических способностей студентов)

Из рисунка видно, что наше значение (0,19) попадает в «Зону незначимости», таким образом, гипотеза  $H_0$  верна, то есть различия между распределением оценок по уровням учебных достижений в КГ и ЭГ статистически *недостойны*, следовательно эти группы респондентов не связаны между собой, и поэтому можно проводить дальнейший эксперимент в объективном режиме.

Для каждого компонента критерия и соответствующих ему доминантных показателей был определен диагностический инструментарий в виде метрик и измерителей, которые использовались для диагностики (оценки) уровня развития прогностических способностей будущих спортивных тренеров с использованием средств компьютерных онтологий (Таблица 3).

На *формирующем этапе* были применены следующие подходы:

а) анализ и использование экспериментальных форм, методов и образовательных технологий в соответствии с построенной процессуально-функциональной моделью технологии развития этих качеств;

б) анализирование взглядов выпускников по окончании обучения в образовательной организации (конец формирующего этапа) на предстоящую прогностическую деятельность в будущей тренерской работе;

в) проведение интервью и тестирования с преподавателями и студентами для определения оценки и самооценки качества экспериментального обучения в контексте развития прогностических способностей респондентов;

г) применение методик непараметрической математической статистики (метод Хи-квадрат  $\chi^2$ ,  $\lambda$ -критерий Колмогорова-Смирнова, критерий Фишера  $F^*$ ) для анализа результатов эксперимента.

Как известно, *мотивационно-ценностный компонент критерия* в осуществлении сформированности любого качества обучающегося или развития его личностного становления играет первостепенную роль, поэтому *мотивационно-ценностному компоненту критерия* было уделено особое внимание.

Для эффективного выявления уровня прогностических способностей будущего тренера следует обратить внимание на следующие *мотивационные показатели*:

Таблица 3.

**Выбор диагностического инструментария по компонентам критериев для определения уровня развития прогностических способностей с учетом их доминантных показателей**

№	Компонент критерия	Доминантные показатели	Диагностический инструментарий
1	2	3	4
1.	Мотивационно-ценностный	Потребность в достижении. Мотивация заниматься тренерской деятельностью. Структура учебно-тренировочной мотивации студентов. Мотивация профессиональной деятельности. Учебно-тренировочная мотивация студентов. Внутренняя мотивация к тренерской деятельности. Мотивация в развитии прогностических способностей.	Методика Н. Корольчука, В. Крайнюка (в авторской редакции) «Оценка потребности в достижении». Методика М. И. Лукьянова и Н. В. Калинина (в авторской обработке) «Изучение мотивов заниматься тренерской деятельностью». Тест для определения структуры учебно-тренировочной мотивации студентов (по А. А. Реану, В. А. Якунину в модификации Н.Ц. Бадмаевой и в авторской интерпретации). Опросник «Мотивация профессиональной деятельности» (методика К. Замфир в модификации А. Реана). Тест для диагностики учебно-тренировочной мотивации студентов физкультурно-спортивного профиля. Тест на определение уровня сформированности внутренней мотивации к тренерской деятельности студентов физкультурно-спортивных направлений подготовки (по Т. Д. Дубовицкой в авторской редакции). Тест «Мотивация в развитии прогностических способностей будущих спортивных тренеров».
2.	Когнитивный	Сформированность когнитивной составляющей прогностической компетентности. Сформированность прогностических знаний будущих спортивных тренеров.	Диагностика «Оценивание уровня сформированности когнитивной составляющей прогностической компетентности будущих спортивных тренеров» (авторская анкета). Диагностика «Оценка уровня сформированности прогностических знаний будущих спортивных тренеров с использованием средств компьютерных онтологий» (авторская анкета).
3.	Операционно-деятельностный	Сформированность прогностических умений и навыков.	Диагностика «Оценка уровней сформированности прогностических умений и навыков будущих спортивных тренеров с использованием средств компьютерных онтологий» (авторская анкета).
4.	Рефлексивно-оценочный	Развитие рефлексивности. Сформированность педагогической рефлексии.	Опросник А. В. Карпова «Методика диагностики уровня развития рефлексивности». Методика Е. Е. Рукавишниковой «Определение уровня сформированности педагогической рефлексии».

Перейдем к анализу проведенного педагогического эксперимента. За основу была взята методика сопряжения расчетных значений  $\chi^2$  (Хи-квадрат) и  $\phi^*$  (критерий Фишера) для подтверждения статистических гипотез, разработанная первым автором статьи в его докторской диссертации, которая была многократно апробирована в диссертационных работах его учеников, а также формула расчета коэффициентов сформированности по различным компонентам критериев.

Использовались следующие условные обозначения для компонентов критериев развития:

MD – мотивы потребности достижения; MT – мотивы тренировочной деятельности; MB – мотивы будущей профессиональной деятельности; MP – мотивы профессиональной деятельности; MU – мотивы учебно-тренировочные; MV – мотивы внутренние и внешние; MS – мотивы развития прогностических способностей; KK – когнитивные компетентности; KZ – когнитивные прогностические знания; UD – умения операционно-деятельностные; RO – рефлексия общая; RP – рефлексия педагогическая.

Рассмотрим результаты распределения респондентов по уровням сформированности мотивационно-ценностного компонента критерия развития прогностических способностей буду-

щих спортивных тренеров в конце формирующего этапа эксперимента (Таблица 4).

Таблица 4.

**Уровни развития прогностических способностей по мотивационно-ценностному компоненту критерия**

Группы	Количество респондентов (чел.)	Уровни развития прогностических способностей по мотивационно-ценностному компоненту критерия							Коэффициент эффективности (к <sub>М</sub> )	
		низкий								M <sub>нпср</sub>
		MD	MT	MB	MP	MU	MV	MS		
ЭГ	92	13	11	11	11	13	11	10	11,43	
	доля в %	14,13	11,96	11,96	11,96	14,13	11,96	10,87	12,68	
КГ	92	30	31	32	33	35	33	29	31,86	
	доля в %	32,61	33,70	34,78	35,87	38,04	35,87	31,52	34,63	
		средний							M <sub>срп</sub>	
ЭГ	92	23	24	25	26	23	24	23	24	
	доля в %	25	26,09	27,17	28,26	25	26,09	25	26,09	
КГ	92	44	43	41	39	36	38	41	40,29	
	доля в %	47,83	46,74	44,57	42,39	39,13	41,30	44,57	43,79	
		высокий							M <sub>всрп</sub>	
ЭГ	92	56	57	56	55	56	57	59	56,57	
	доля в %	60,87	61,96	60,87	59,78	60,87	61,96	64,13	61,49	
КГ	92	18	18	19	20	21	21	22	19,86	
	доля в %	19,57	19,57	20,65	21,74	22,83	22,83	23,91	21,58	
ЭГ									k <sub>М</sub> =	2,49
КГ									k <sub>М</sub> =	1,87

Был рассчитан общий (интегративный) коэффициент эффективности мотивационно-ценностного компонента критерия (k<sub>MD</sub>) по следующей формуле (1):

$$k_{MD} = \frac{1 * x_n + 2 * x_s + 3 * x_v}{X}, \quad (1)$$

где: k<sub>MD</sub> – коэффициент эффективности мотивационно-ценностного компонента критерия;

x<sub>n</sub>, x<sub>s</sub>, x<sub>v</sub> – среднее количество студентов, соотнесенных по уровням (n – низкий, s – средний, v – высокий);

X – общее количество студентов (в экспериментальной – 92 чел., в контрольной группе – 92 чел.).

Формула построена на идее весовых показателей: для уровня низкой степени развития вес равен 1, для средней степени – 2, а для высокой – 3. Таким образом, для низкого уровня все результаты учитывались в полной мере (количество респондентов умножалось на 1), для средне-

го уровня результаты увеличивались вдвое (умножалось на 2), а для высокого уровня – втрое (умножалось на 3).

Таким же образом производились расчеты для остальных коэффициентов эффективности: когнитивного – k<sub>К</sub>, операционно-деятельностного – k<sub>D</sub>, рефлексивно-оценочного компонента – k<sub>R</sub> (Таблицы 5–7).

При сравнении коэффициентов эффективности мотивационно-ценностного компонента критерия (k<sub>М</sub>) респондентов экспериментальной (2,49) и контрольной (1,87) группы можно заметить, что значения коэффициентов в первой группе было выше, чем во второй. Это указывает на положительную роль мотивационно-ценностного компонента критерия, который под влиянием педагогических условий в экспериментальных группах проявлялся значительно лучше. Это также подтверждалось показателями уровня развития прогностических способностей. По

низкому уровню: показатель экспериментальной группы ниже контрольной на 22,8 %; по среднему уровню – на 17,4 %, однако, по высокому уровню показатель экспериментальной группы был выше на 40,2 %. Это происходило благодаря использованию мотивационного программно-целевого подхода, выражающегося в желании студентов использовать в прогнозных целях онтологические интеллектуальные системы, а также благодаря реализованным педагогическим условиям, способствующим формированию мотивационно-ценностной составляющей прогностических способностей.

При сравнении коэффициентов эффективности развития прогностических способностей по когнитивному компоненту критерия в экспери-

ментальной и контрольной группах можно заметить, что коэффициент эффективности в экспериментальной группе был выше на 0,47 единицы (Таблица 5).

На низком уровне участники экспериментальных групп (14,13 %) показали худшие результаты своей когнитивной составляющей на 19,57 % по сравнению с контрольной группой (33,70 %). Аналогичная тенденция наблюдается и на среднем уровне, где разница составляет 8,15 % в пользу контрольной группы. Однако, на высоком уровне показатель в экспериментальных группах (45,11 %) выше на 27,72% по сравнению с контрольными группами (17,39 %).

Таблица 5.

**Уровни развития прогностических способностей по когнитивному компоненту критерия**

Группы	Количество респондентов (чел.)	Уровни развития прогностических способностей по когнитивному компоненту критерия									Коэффициент эффективности ( $k_k$ )
		низкий			средний			высокий			
		ККп	KZп	$K_{ncp}$	ККs	KZs	$K_{ncp}$	ККv	KZv	$K_{vcp}$	
ЭГ	92	12	14	13	37	38	37,5	40	43	41,5	2,31
	доля в %	13,04	15,22	14,13	40,22	41,30	40,76	43,48	46,74	45,11	
КГ	92	30	32	31	43	47	45	14	18	16	1,84
	доля в %	32,61	34,78	33,70	46,74	51,09	48,91	15,22	19,57	17,39	

Наши исследования показывают, что данное явление объясняется использованием технологии развития прогностических способностей будущих тренеров на основе средств компьютерных онтологий, а также выполнения ряда продуктивных педагогических условий. Мы применили системный подход, включающий сочетание традиционных и компьютерных методов обучения, а также других эффективных образовательных технологий для развития прогностических способностей. Это позволило достичь более высокого уровня развития когнитивных знаний в экспериментальной группе по сравнению с контрольной группой, где применялась традиционная система обучения.

При сравнении коэффициентов эффективности развития прогностических способностей по операционно-деятельностному компоненту критерия у респондентов в экспериментальной и контрольной группах (соответственно 2,34 и 1,82) (Таблица 6) можно сделать вывод, что процесс формирования операционно-деятельностного компонента прошел успешно, так как их значения превышают установленные граничные показатели (в эксперименталь-

ной группе  $k_u = 2,34 > 0,70$ , в контрольной группе  $k_u = 1,82 > 0,70$ ) [Валеев, 2002, с. 45–48].

Нужно отметить, что соответствующие коэффициенты эффективности когнитивного и операционно-деятельностного компонентов критериев в экспериментальных и контрольных группах примерно одинаковы (для экспериментальной группы – 2,31 и 2,34, для контрольной группы – 1,84 и 1,22).

Это указывает на то, что формирование прогностических знаний и операционно-деятельностных умений и навыков в данной области происходит примерно одинаково, и они тесно связаны друг с другом: деятельностные прогностические умения и навыки развиваются параллельно, и чаще всего, с усвоением прогнозных знаний о явлениях и процессах.

Из Таблицы 6 можно заметить, что в экспериментальных группах уровни развития прогностических способностей по операционно-деятельностному компоненту критерия отстают на низких и средних уровнях (соответственно: 11,96 % и 34,78 %, 42,39 % и 48,91 %) от контрольных групп. Однако, на высоком уровне ре-

зультаты в экспериментальных группах значительно превосходят данные контрольных групп (45,65 % против 16,30 %). Это свидетельствует о том, что применяемая технология развития прогностических способностей будущих тренеров на основе средств компьютерных онтологий и созданные педагогические условия в экспериментальных группах, включающие условия учебы и тренировки в инновационной среде, играет важную роль в этом процессе. Основное внимание уделялось осознанию и значимости развития прогностических умений и навыков, а также развитию антиципации и прогностической рефлексии. Для достижения этих целей использовались специально разработанные обучающие процедуры, активные формы и методы обучения, такие

как мозговой штурм, метод агглютинации, метод эмпатии для нахождения прогнозных решений и другие. Также использовалась методология решения изобретательских задач и широко применялись тренировочные упражнения по предвосхищению экстремальных спортивных ситуаций. Студенты, участвуя в телекоммуникационных проектах с использованием элементов проблемного обучения, развивали свои прогностические умения и продуктивно овладевали прогнозными процедурами, используя проблемные ситуации. Все это в целом приводило к положительным результатам в развитии операционно-деятельностных навыков и прогнозных умений.

Таблица 6.

**Уровни развития прогностических способностей по операционно-деятельностному компоненту критерия**

Группы	Количество респондентов (чел.)	Уровни развития прогностических способностей по операционно-деятельностному компоненту критерия			Коэффициент эффективности ( $k_U$ )
		низкий	средний	высокий	
		UDn	UDs	UDv	
ЭГ	92	11	39	42	2,34
	доля в %	11,96	42,39	45,65	
КГ	92	32	45	15	1,82
	доля в %	34,78	48,91	16,30	

Из большого объема знаний, умений и навыков, которые будущему тренеру-профессионалу предлагались для освоения, были определены наиболее важные для успешной тренерской деятельности.

Рассмотрим анализ последнего аспекта – *рефлексивно-оценочного компонента критерия*. По

результатам анализа данных Таблицы 7, можно сделать вывод, что коэффициент эффективности по рефлексивно-оценочному компоненту критерия в контрольных группах составляет 1,85, что ниже, чем в экспериментальных группах (2,22).

Таблица 7.

**Уровни развития прогностических способностей по рефлексивно-оценочному компоненту критерия**

Группы	Количество респондентов (чел.)	Уровни развития прогностических способностей по рефлексивно-оценочному компоненту критерия									Коэффициент эффективности ( $k_R$ )
		низкий			средний			высокий			
		ROn	RPn	Rncp	ROs	RPs	Rscp	ROv	RPv	Rvcp	
ЭГ	92	17	21	19	32	36	34	38	40	39	2,22
	доля в %	18,48	22,83	20,65	34,78	39,13	36,96	41,30	43,48	42,39	
КГ	92	28	35	31,5	42	43	42,5	16	20	18	1,85
	доля в %	30,44	38,04	34,24	45,65	46,74	46,20	17,39	21,74	19,57	

Распределение участников исследования по уровням развития прогностических способностей в рамках рефлексивно-оценочного компонента критерия для низкого и среднего уровней показывает, что показатели в экспериментальных группах ниже, чем в контрольных группах. Однако, на высоком уровне, эти показатели значительно различаются: в экспериментальных группах они превышают показатели контрольных групп более чем в половину (на 22,82 %). Это свидетельствует о существенном влиянии педагогических условий на развитие прогностических способностей, включая рефлексивно-оценочный компонент.

На контрольном этапе опытно-экспериментальной работы были объединены полученные коэффициенты эффективности по всем четырем компонентам критериев развития прогностических способностей в единую таблицу

(Таблица 8, рисунок 3). Из данных, представленных в этой таблице, видно, что показатели экспериментальных групп значительно превышают значения показателей контрольных групп по всем компонентам критериев прогностических способностей в конце педагогического эксперимента.

Значение среднего коэффициента эффективности ( $k_{cp}$ ) по всем четырем компонентам критериев развития прогностических способностей в экспериментальных по сравнению с контрольными группами превышает такой же коэффициент в контрольных группах на 0,49 единиц. Это указывает, что реальную эффективность экспериментального обучения будущих спортивных тренеров по отношению к порядку традиционного обучения.

Таблица 8.

Сводная таблица значений коэффициентов эффективности развития прогностических способностей по всем компонентам критериев в конце педагогического эксперимента

Группы	Компоненты критериев развития прогностических способностей				Среднее значение
	мотивационно-ценностный	когнитивный	операционно-деятельностный	рефлексивно-оценочный	
	$k_M$	$k_K$	$k_U$	$k_R$	
ЭГ	2,49	2,31	2,34	2,22	2,34
КГ	1,87	1,84	1,82	1,85	1,85

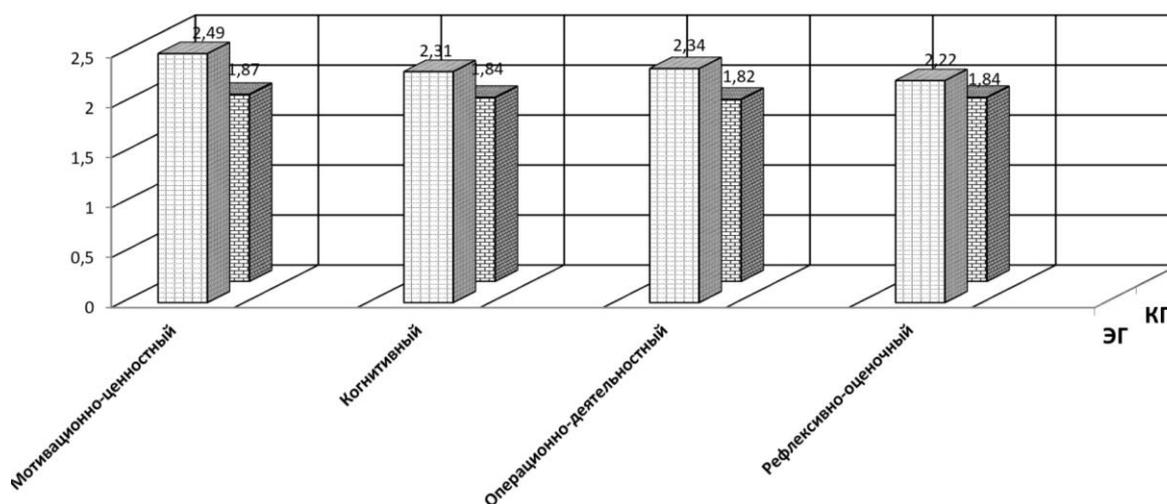


Рисунок 3. Диаграмма распределения коэффициентов эффективности развития прогностических способностей по всем компонентам критериев в конце педагогического эксперимента

Также была выполнена проверка, являются ли различия в результатах развития прогностических способностей будущих спортивных тренеров в экспериментальных и контрольных группах ста-

тистически значимыми. Для этого были сформулированы статистические гипотезы относительно совпадений или различий в показателях между экспериментальной и контрольной группами: ну-

левая гипотеза ( $H_0$ ), утверждающая отсутствие различий, и альтернативная гипотеза ( $H_1$ ), утверждающая наличие значимого различия.

Для проверки этих гипотез использовались статистические критерии. Путем анализа интегральных параметров показателей развития прогностических способностей (для участников экспериментальной и контрольной групп) было вычислено эмпирическое значение критерия. Затем это значение сравнивалось с критическим значением критерия, которое было получено из таблиц соответствующих статистических методов обработки результатов.

В Таблице 8 представлено сравнение значений коэффициентов эффективности компонентов критериев развития прогностических способностей: мотивационно-ценностный (2,49/1,84), когнитивный (2,31/1,84), операционно-деятельностный (2,34/1,82) и рефлексивно-оценочный (2,22/1,85). А в Таблице 9 приведены соответствующие этим ко-

эффициентам сравнительные значения результатов эмпирических данных (эмпирические частоты) педагогического эксперимента в количественном выражении состава респондентов, которые либо улучшили свои общие показатели развития прогностических способностей, либо они остались на прежнем уровне или ухудшились.

Из 184 испытуемых улучшение в развитии показателей прогностических способностей было зафиксировано у 103 человек. Из них 72 студента экспериментальной группы получили улучшение общего качества за счет применения предложенных организационных, психолого-педагогических и дидактических условий, а 31 человек – те обучающиеся, которые учились по традиционной системе профессиональной подготовки (контрольная группа). Значения эмпирических частот показаны в Таблица 9.

Таблица 9.

Результаты сравнения опытно-экспериментальных данных (эмпирические частоты)

Группы / Условия	Результаты сравнения (чел.)		
	улучшились ( $l$ )	остались без изменений или ухудшились ( $h$ )	всего:
ЭГ	72	20	92
КГ	31	61	92
Всего:	103	81	184

Уточним обозначения эмпирических частот ( $N$ ) для студентов контрольной и экспериментальной групп:  $N_{el}$  – число респондентов экспериментальной ( $e$ ) группы, улучшивших ( $l$ ) свои показатели;  $N_{kl}$  – число респондентов контрольной ( $k$ ) группы, улучшивших ( $l$ ) свои показатели;  $N_{eh}$  – число респондентов экспериментальной группы, ухудшивших ( $h$ ) или не изменивших свои показатели;  $N_{kh}$  – число респондентов контрольной группы, ухудшивших или не изменивших свои показатели:

$$N_{el} = 72; N_{kl} = 31; N_{eh} = 20; N_{kh} = 61.$$

Теоретические частоты ( $M$ ), это те значения, которые были бы получены, если бы все различия были чисто случайными. Они рассчитываются по формулам (2) [Швацкий, 2022]:

$$M_{el} = \frac{(N_{el} + N_{kl}) \cdot n_e}{N},$$

$$M_{kl} = \frac{(N_{el} + N_{kl}) \cdot n_k}{N} \quad (2)$$

$$M_{eh} = \frac{(N_{eh} + N_{kh}) \cdot n_e}{N},$$

$$M_{kh} = \frac{(N_{eh} + N_{kh}) \cdot n_k}{N},$$

где  $n_e$  – число респондентов ЭГ,  $n_k$  – число респондентов КГ,  $N = n_e + n_k$  – общее число респондентов.

При  $n_e = n_k$ ;  $M_{el} = M_{kl}$  и  $M_{eh} = M_{kh}$ .

Сравним эмпирические частоты с теоретическими, рассчитанными по этим формулам, которые были бы получены, если бы все различия были чисто случайными (Таблица 10):  $M_{el} = M_{kl} = 51,5$ ;  $M_{eh} = M_{kh} = 40,5$ .

Таблица 10.

Результаты сравнения теоретических данных (теоретические частоты)

Группы / Условия	Результаты сравнения (чел.)		
	улучшились ( $l$ )	остались без изменений или ухудшились ( $h$ )	всего:
ЭГ	51,5	40,5	92
КГ	51,5	40,5	92
Всего:	103	81	184

Вычисляем значение  $\chi^2$  по формуле (3):

$$\chi^2 = \frac{(N_{el} - M_{el})^2}{M_{el}} + \frac{(N_{eh} - M_{eh})^2}{M_{eh}} + \frac{(N_{kl} - M_{kl})^2}{M_{kl}} + \frac{(N_{kh} - M_{kh})^2}{M_{kh}} \quad (3)$$

где:  $N_{el} = 72$ ;  $N_{kl} = 31$ ;  $N_{eh} = 20$ ;  $N_{kh} = 61$ ;  $M_{el} = M_{kl} = 51,5$ ;  $M_{eh} = M_{kh} = 40,5$ .

$$\chi^2 = \frac{(72 - 51,5)^2}{51,5} + \frac{(20 - 40,5)^2}{40,5} + \frac{(31 - 51,5)^2}{51,5} + \frac{(61 - 40,5)^2}{40,5} = 37,074 \cdot$$

Чтобы рассчитать число степеней свободы, необходимо количество групп, участвующих в исследовании (у нас их две: экспериментальная и контрольная) за вычетом единицы, умножить на число исследуемых результатов (у нас их два: а) улучшились и б) остались без изменений или ухудшились) минус единица. Таким образом, в нашем случае число степеней свободы равно  $(2 - 1) \cdot (2 - 1) = 1$  [Сидоренко, 2007, с. 234]. По таблице [Сидоренко, 2007, с. 328] находим  $\chi^2$  для уровня значимости 0,05 и одной степени свободы, оно равно 3,841, а для уровня значимости 0,01 и одной степени свободы составляет 6,635.

Используя данные Таблицы 9 и Таблицы 10 по формуле (3) определим  $\chi^2$ , соответствующее экспериментальным данным. Вычисленное значение  $\chi^2 = 37,074 > 6,635 > 3,841$ . Это говорит о том, что наше значение  $\chi^2$  больше критического

значения, то есть, придерживаясь выдвинутых статистических гипотез, отвергается нулевая гипотеза ( $H_0$ ), а принимается альтернативная гипотеза ( $H_1$ ), то есть различия имеют значимый характер (расхождения между распределениями статистически достоверны), следовательно, применение предложенных нами педагогических условий с учетом реализованной технологии развития прогностических способностей будущих спортивных тренеров способствуют повышению уровня сформированности этого качества.

Теперь определим, какая доля наблюдений в данной выборке (экспериментальной и контрольной группах) характеризуется интересующим нас эффектом, а какая доля, этим эффектом не характеризуется. Для этого обратимся к другому статистическому методу – *угловому преобразованию (критерию Фишера  $\phi^*$ )* [Сидоренко, 2007, с. 162].

Сначала преобразуем таблицу эмпирических частот (Таблица 6) в так называемую, *четырёхпольную таблицу* (Таблица 11), которая представляет собой таблицу эмпирических частот по двум значениям признака «Эффект присутствует» – «Эффект отсутствует».

Таблица 11.

Эмпирические частоты, представленные в четырехпольной таблице

Группы / Условия	Эффект присутствует		Эффект отсутствует		Всего:
	количество испытуемых	% доля	количество испытуемых	% доля	
ЭГ	72	A	20	B	92
КГ	31	C	61	D	92
Всего:	103		81		184

В сопоставлении участвуют только поля (ячейки) A и C, то есть процентные доли по столбцу, где «Эффект присутствует». Определим табличные значения величины  $\phi$ , соответствующие процентным долям в каждой из групп [Сидоренко, 2007, с. 331].

По формуле (4) [Сидоренко, 2007, с. 162] рассчитаем эмпирическое значение  $\phi^*$ :

$$\phi^* = (\phi_1 - \phi_2) \cdot \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2}{n_1 + n_2}} \quad (4)$$

где по таблице XII Приложения 1 работы [Сидоренко, 2007, с. 331] находим

$$\phi_{1(78,0\%)} = 2,165; \quad \phi_{2(34,0\%)} = 1,651,$$

а также, используя данные Таблице 11, выполним расчет эмпирического значения  $\phi^*$ :

$$\phi_{emp}^* = (2,165 - 1,651) \cdot \sqrt{\frac{92 \cdot 92}{92 + 92}} = 3,486.$$

По таблице XIII Приложения 1 [Сидоренко, 2007, с. 332] определяем, какому уровню значимости соответствует  $\phi_{emp}^* = 3,486$ :  $\rho$  стремится к нулевому значению ( $\rho \rightarrow 0,00$ ).

Можно установить и критические значения  $\phi^*$ , соответствующее принятым в психолого-педагогической практике значениям статистической значимости:

$$\varphi_{kr}^* = \begin{cases} 1,64(\rho \leq 0,05) \\ 2,31(\rho \leq 0,01) \end{cases}$$

Сопоставим эти предельные величины с нашим эмпирическим значением:

$$\varphi_{emp}^* = 3,486; \quad \varphi_{emp} = 3,486 > \varphi_{kr} = 2,31.$$

Так как  $3,486 > 2,31$ , то нулевая гипотеза Фишера ( $H_0$ ) (гипотеза об отсутствии различий) отбрасывается, а принимается альтернативная гипотеза ( $H_1$ ), согласно которой, действительно существуют значимые различия в экспериментальной и контрольной группах.

Опираясь на теорию метода углового преобразования Фишера ( $\varphi^*$ ), найдем указанные выше значения на числовой оси и посмотрим, в какую зону попадает наше значение (рис. 4).



Рисунок 4. Значение  $\varphi_{emp} = 3,49$  попадает в зону значимости

Наша точка ( $\approx 3,49$ ) попадает в «зону значимости», следовательно, метод углового преобразования Фишера также подтверждает альтернативную гипотезу ( $H_1$ ), и указывает на то, что используемая технология развития прогностических способностей и предложенные педагогические условия, способствуют повышению уровня этого качества будущих тренеров в спорте.

### Заключение

Для изучения динамики роста показателей по уровням прогностических способностей респондентов в экспериментальной и контрольной группах на контрольном этапе педагогического эксперимента был проведен сравнительный анализ. Результаты этого анализа представлены в Таблице 12 и на рисунке 5.

Таблица 12.

### Распределение студентов по уровням развития прогностических способностей в начале и в конце эксперимента

Группы Уровни развития	В начале эксперимента (доля в % от общего количества)		В конце эксперимента (доля в % от общего количества)	
	ЭГ	КГ	ЭГ	КГ
Высокий	14,04	12,28	48,66	18,71
Средний	24,56	22,81	36,55	46,95
Низкий	61,40	64,91	14,86	34,34

Из данных, представленных в Таблице 12 и на рисунке 5, видно, что в начале формирующего этапа педагогического эксперимента (см. Таблица 1) процент респондентов был примерно одинаковым для экспериментальных и контрольных групп по всем уровням (соответственно: высокий – 14,04 % и 12,28 %, средний – 24,56 % и 22,81 %, низкий – 61,40 % и 64,91 %).

В конце формирующего этапа эксперимента наблюдается изменение равновесной ситуации. Процент респондентов с высоким уровнем развития прогностических способностей возрос

с 18,71 % до 48,66 %, что составило рост на 29,95 % и увеличение в 2,6 раза. Это было достигнуто за счет снижения показателей на среднем с 46,95 % до 36,55 % (в 1,29 раз) и низком уровне (процент уменьшился с 34,34 % до 14,86 % (в 2,31 раза)).

Сравнительный анализ результатов исследования привел к следующим заключениям относительно положительных изменений в показателях экспериментальных групп в конце эксперимента:

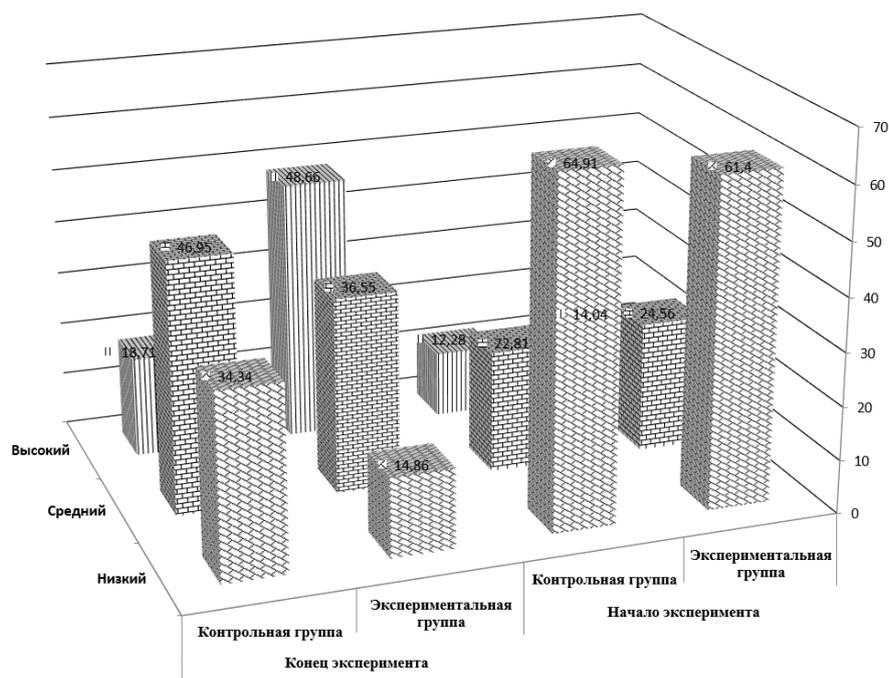


Рисунок 5. Диаграмма распределения респондентов по уровням развития прогностических способностей в начале и в конце эксперимента

Разработанная технология развития прогностических способностей будущих тренеров на основе средств компьютерных онтологий и применяемых педагогических условий в экспериментальных группах была успешно реализована, что подтверждается повышением эффективности развития данного качества.

Использование компьютерных онтологий в прогностической деятельности будущих специалистов физкультурно-спортивной сферы, а также применение продуктивных методов и форм обучения в тренировочном процессе оказывают положительное воздействие через использование организационно-педагогических, психолого-педагогических и дидактических условий.

Мотивация респондентов к своей будущей тренерской деятельности улучшается благодаря повышению их готовности к использованию средств компьютерных онтологий в прогнозно-тренерской работе. Они осознают, что эти средства прогноза являются действенным инструментом в повышении спортивного мастерства не только их самих, но и их будущих воспитанников.

#### Библиографический список

1. Булдакова Н. В. Развитие прогностической способности у будущих педагогов : монография. 2-е изд., испр. и доп. Киров : Изд-во МЦИТО, 2019. 181 с.
2. Валеев Г. Х. Методология и методы психолого-педагогических исследований : учебное пособие для

студентов 3–5-х курсов педагогических вузов по специальности 031000 «Педагогика и психология». Стерлитамак : Стерлитамак. гос. пед. ин-т, 2002. 134 с.

3. Данилова О. В. Использование компетентностного подхода при создании учебного он-лайн курса ELTEC / О. В. Данилова, К. М. Сеница, Д. В. Мартынов // Образовательные технологии и общество. 2008. № 3. С. 351–367.

4. Дорохова О. Е. Семантические модели компетенций в адаптивной системе автоматизированного обучения // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 3. С. 434–443.

5. Касюк С. Т. Использование нейронных сетей для анализа и прогнозирования данных в физической культуре и спорте / С. Т. Касюк, Е. М. Вахтомова // Ученые записки. 2013. № 12 (106). С. 72–77.

6. Коляда М. Г. Спортивное прогнозирование в профессионально-педагогической деятельности тренера : учебное пособие. 2-е изд. / М. Г. Коляда, Т. И. Бугаева, Е. Ю. Дониченко. Старый Оскол : ТНТ, 2023. 236 с.

7. Коляда М. Г. Педагогическое прогнозирование в компьютерных интеллектуальных системах : учебное пособие / М. Г. Коляда, Т. И. Бугаева. Москва : Русайнс, 2017. 380 с. DOI 10.15216/978-5-4365-0435-3

8. Коцюба И. Ю. Система программной поддержки тестирования обучающихся в индивидуальном обучении дисциплинам гуманитарного и социально-экономического цикла / И. Ю. Коцюба, Р. Т. Панаец, В. Т. Панаец, А. Шиков // Педагогическая информатика. 2023. № 2. С. 272–279.

9. Курочкина В. Е. Сопряженное развитие рефлексивных и прогностических способностей педагога как

акмеологическое условие его профессионального развития в послевузовском образовании // Акмеология. 2014. № 1–2. С. 129–131.

10. Ольшевская А. В. Комплексная визуализация предметной онтологии на основе взаимосвязанных конструкций / А. В. Ольшевская, С. К. Стафеев, К. К. Боярский, Ю. В. Катков, Д. И. Муромцев, В. И. Яговкин // Компьютерные инструменты в образовании. 2011. № 5. С. 38–45.

11. Поляков Д. О. Потенциал активного туризма в формировании профессиональных компетенций бакалавров физической культуры / Д. О. Поляков, В. С. Макеева // Культура. Время перемен. 2015. № 4. С. 37–39.

12. Растопчина О. М. Педагогическая модель контекстного подхода к формированию прогностической компетенции студентов естественнонаучного направления подготовки // Школа будущего. 2019. № 1. С. 136–151.

13. Сидоренко Е. В. Методы математической обработки в психологии. Санкт-Петербург : Речь, 2007. 350 с.

14. Смирнова Е. В. Использование онтологий в образовательных процессах / Е. В. Смирнова, Е. К. Добрица, Н. О. Демиденко // Проблемы современной науки и образования. 2017. № 22 (104). С. 70–74. DOI: 10.20861/2304-2338-2017-104-00

15. Тарасова С. А. Сущностная характеристика прогностической компетентности медицинского работника // Преподаватель XXI век. 2014. Т. 1, № 4. С. 83–89.

16. Титенко С. В. Онтологически-ориентированная система управления контентом информационно-учебных Web-порталов // Образовательные технологии и общество. 2012. № 3. С. 522–530.

17. Швацкий А. Ю. Методы математической статистики в психолого-педагогическом исследовании : учебное пособие. 2-е изд., стер. Москва : ФЛИНТА, 2022. 112 с.

18. Яговкин В. И. Разработка интерактивного тренажерного комплекса на основе экспертной системы / В. И. Яговкин, А. В. Ольшевская, С. К. Стафеев // Компьютерные инструменты в образовании. 2011. № 6. С. 38–46.

19. Kalou A., Solomou G., Pierrakeas Ch., Kameas A. An Ontology Model for Building, Classifying and Using Learning Outcomes. 2022 IEEE 18th International Conference on Advanced Learning Technologies.

20. Koliada M., Donichenko E. Methodological approaches in the professional training of future coaches in sports. Didactics of Mathematics: Problems and Investigations. 2021. № 54, pp. 13–23. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: 10.24412/2079-9152-2021-54-13-23

21. Liu K., Sun L., Fu Y. Ontological modelling of content management and provision // Information and Software Technology. 2023. №50. pp. 1155–1164.

22. Solomou G., Pierrakeas Ch., Kameas A. Characterization of Educational Resources in e-Learning

Systems Using an Educational Metadata Profile // Journal of Educational Technology & Society. 2015. № 18. pp. 246–260.

### Reference list

1. Buldakova N. V. Razvitie prognosticheskoy sposobnosti u budushhih pedagogov = Development of predictive ability in future teachers : monografiya. 2-e izd., ispr. i dop. Kirov : Izd-vo MCITO, 2019. 181 s.

2. Valeev G. H. Metodologija i metody psihologo-pedagogicheskikh issledovanij = Methodology and methods of psychological and pedagogical research : uchebnoe posobie dlja studentov 3–5-h kursov pedagogicheskikh vuzov po special'nosti 031000 «Pedagogika i psihologija». Sterlitamak : Sterlitamak. gos. ped. in-t, 2002. 134 s.

3. Danilova O. V. Ispol'zovanie kompetentnostnogo podhoda pri sozdanii uchebnogo on-lajn kursa ELTEC = Using a competency approach when creating an ELTEC online training course / O. V. Danilova, K. M. Sinica, D. V. Martynov // Obrazovatel'nye tehnologii i obshhestvo. 2008. № 3. S. 351–367.

4. Dorohova O. E. Semanticheskie modeli kompetencij v adaptivnoj sisteme avtomatizirovannogo obuchenija = Semantic competency models in an adaptive automated learning system // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2015. № 3. S. 434–443.

5. Kasjuk S. T. Ispol'zovanie nejronnyh setej dlja analiza i prognozirovaniya dannyh v fizicheskoj kulture i sporte = Using neural networks to analyze and predict data in physical culture and sports / S. T. Kasjuk, E. M. Vahtomova // Uchenye zapiski. 2013. № 12 (106). S. 72–77.

6. Koljada M. G. Sportivnoe prognozirovanie v professional'no-pedagogicheskoy dejatel'nosti trenera = Sports forecasting in the professional and pedagogical activity of the coach : uchebnoe posobie. 2-e izd. / M. G. Koljada, T. I. Bugaeva, E. Ju. Donichenko. Staryj Oskol : TNT, 2023. 236 s.

7. Koljada M. G. Pedagogicheskoe prognozirovanie v komp'yuternyh intellektual'nyh sistemah = Pedagogical forecasting in computer intelligent systems : uchebnoe posobie / M. G. Koljada, T. I. Bugaeva. Moskva : Rusajns, 2017. 380 s. DOI 10.15216/978-5-4365-0435-3

8. Kocjuba I. Ju. Sistema programnoj podderzhki testirovaniya obuchajushhihsja v individual'nom obuchenii disciplinam gumanitarnogo i social'no-jekonomicheskogo cikla = Program support system for testing students in individual training in the disciplines of the humanitarian and socio-economic cycle / I. Ju. Kocjuba, R. T. Panaet, V. T. Panaet, A. Shikov // Pedagogicheskaja informatika. 2023. № 2. S. 272–279.

9. Kurochkina V. E. Soprtzazhennoe razvitie reflektivnyh i prognosticheskikh sposobnostej pedagoga kak akmeologicheskoe uslovie ego professional'nogo razvitiya v poslevuzovskom obrazovanii = The associated development of the teacher's reflective and prognostic abilities as an acmeological condition for his professional devel-

opment in postgraduate education // Akmeologija. 2014. № 1–2. S. 129–131.

10. Ol'shevskaja A. V. Kompleksnaja vizualizacija predmetnoj ontologii na osnove vzaimosvjazannyh konstrukcij = Comprehensive visualization of subject ontology based on interrelated constructs / A. V. Ol'shevskaja, S. K. Stafeev, K. K. Bojarskij, Ju. V. Katkov, D. I. Muromcev, V. I. Jagovkin // Komp'juternye instrumenty v obrazovanii. 2011. № 5. S. 38–45.

11. Poljakov D. O. Potencial aktivnogo turizma v formirovanii professional'nyh kompetencij bakalavrov fizicheskoj kul'tury = The potential of active tourism in the formation of professional competencies of bachelors of physical education / D. O. Poljakov, V. S. Makeeva // Kul'tura. Vremja peremen. 2015. № 4. S. 37–39.

12. Rastopchina O. M. Pedagogicheskaja model' kontekstnogo podhoda k formirovaniju prognosticheskoj kompetencii studentov estestvennonauchnogo napravlenija podgotovki = Pedagogical model of contextual approach to form prognostic competence of students of natural science field of training // Shkola budushhego. 2019. № 1. S. 136–151.

13. Sidorenko E. V. Metody matematicheskoj obrabotki v psihologii = Methods of mathematical processing in psychology. Sankt-Peterburg : Rech', 2007. 350 s.

14. Smirnova E. V. Ispol'zovanie ontologij v obrazovatel'nyh processah = Use of ontologies in educational processes / E. V. Smirnova, E. K. Dobrica, N. O. Demidenko // Problemy sovremennoj nauki i obrazovanija. 2017. № 22 (104). S. 70–74. DOI: 10.20861/2304-2338-2017-104-00

15. Tarasova S. A. Sushhnostnaja harakteristika prognosticheskoj kompetentnosti medicinskogo rabotnika = Essential characteristics of prognostic competence

of a healthcare professional // Prepodavatel' XXI vek. 2014. T. 1, № 4. S. 83–89.

16. Titenko S. V. Ontologicheski-orientirovannaja sistema upravlenija kontentom informacionno-uchebnyh Web-portalov = Ontology-oriented content management system for information and training Web portals // Obrazovatel'nye tehnologii i obshhestvo. 2012. № 3. S. 522–530.

17. Shvackij A. Ju. Metody matematicheskoj statistiki v psihologo-pedagogicheskom issledovanii = Methods of mathematical statistics in psychological and pedagogical research : uchebnoe posobie. 2-e izd., ster. Moskva : FLINTA, 2022. 112 s.

18. Jagovkin V. I. Razrabotka interaktivnogo trenazhernogo kompleksa na osnove jekspertnoj sistemy = Development of an interactive simulator complex based on an expert system / V. I. Jagovkin, A. V. Ol'shevskaja, S. K. Stafeev // Komp'juternye instrumenty v obrazovanii. 2011. № 6. S. 38–46.

19. Kalou A., Solomou G., Pierrakeas Ch., Kameas A. An Ontology Model for Building, Classifying and Using Learning Outcomes. 2022 IEEE 18th International Conference on Advanced Learning Technologies.

20. Koliada M., Donichenko E. Methodological approaches in the professional training of future coaches in sports. Didactics of Mathematics: Problems and Investigations. 2021. № 54, pp. 13–23. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: 10.24412/2079-9152-2021-54-13-23

21. Liu K., Sun L., Fu Y. Ontological modelling of content management and provision // Information and Software Technology. 2023. №50. pp. 1155–1164.

22. Solomou G., Pierrakeas Ch., Kameas A. Characterization of Educational Resources in e-Learning Systems Using an Educational Metadata Profile // Journal of Educational Technology & Society. 2015. № 18. pp. 246–260.

Статья поступила в редакцию 12.03.2024; одобрена после рецензирования 16.04.2024; принята к публикации 16.05.2024.

The article was submitted 12.03.2024; approved after reviewing 16.04.2024; accepted for publication 16.05.2024.