

# Мониторинг качества образования: технология разработки тестов

*Н. П. Воронова, Т. Н. Канашевич, М. О. Шумская*

**В** условиях обучения в учреждении высшего образования актуальным является осуществление на I—II курсах промежуточного контроля. Он позволяет не только определить степень усвоения студентами предметных знаний и сформированности у них умений, адекватность выбранной преподавателем методики учебным возможностям конкретной группы, но и своевременно, до плановой аттестации (экзаменационной сессии), откорректировать обучающую деятельность. Тестирование — наиболее приемлемый метод для проведения промежуточного контроля в рамках мониторинга качества образования студентов. Однако разработка теста — серьёзный, трудоёмкий и достаточно продолжительный процесс. Для получения достойного продукта и возможности неоднократного воссоздания ему подобных с наименьшими временными и экономическими затратами необходимо точно определить все этапы этого процесса и обеспечить его воспроизводимость, т. е. разработать соответствующую технологию.

In the context of education in institutions of higher education the implementation of the intermediate control of students of I—II courses is actual. It allows not only to determine the degree of assimilation and formation of subject knowledge and skills of students, the adequacy of the chosen by the professor method methods to the opportunities of specific group, but also in a timely manner before the planned certification (examinations), adjust the educational activities. The most appropriate method for the intermediate controls in the monitoring of the quality of education of students is testing. Development of the test is a serious, time-consuming and rather long process. To get a decent product and the possibility of repeated recreation of similar ones with the least time and financial costs, it is necessary to accurately determine all the stages of this process and ensure its repeatability, that is, to develop the appropriate technology.

**Ключевые слова:** технология, тест, тестирование, этапы разработки теста, эффективность учебной деятельности студента, промежуточный контроль.

**Keywords:** technology, test, testing, test development stages, the efficiency of educational activity of the student, interim control.

*В настоящее время тесты получили широкое распространение, в том числе и в системе образования: контроль, обучение, поступление в учреждения высшего образования. В связи с чем возникает необходимость в создании качественных, достоверных и надёжных тестов как измерителей, включающих не только совокупность специфических заданий, но и инструкций по их выполнению, организации процедуры тестирования, обработке, интерпретации и предъявлению полученных результатов.*

*В педагогической и методической литературе значительное внимание уделяется подготовке тестовых заданий разных форм. Несмотря на это, наименее разработанными в современных условиях являются процедуры обработки, интерпретации и предъявления полученных результатов тестирования.*



*Наталья Петровна Воронова,  
кандидат технических наук, доцент,  
директор Института интегрированных  
форм обучения и мониторинга образования  
Белорусского национального технического  
университета*

В Белорусском национальном техническом университете (далее — БНТУ) на протяжении шести лет функционирует система внутреннего мониторинга качества образования. Его основные цели — обеспечение организационно-содержательной преемственности между общим средним и высшим образованием, своевременное предупреждение и выяснение причин неуспеваемости студентов по отдельным дисциплинам и, как следствие, повышение качества образования.

Среди особенностей проведения внутреннего мониторинга качества образования студентов БНТУ мы выделяем:

1) предоставление преподавателям, заведующим кафедрами, деканам информации о входном уровне знаний студентов на момент начала обучения в учреждении высшего образования (результаты централизованного тестирования (далее — ЦТ) по дисциплине, средний балл аттестата);

2) сравнение уровня учебных достижений студентов на различных этапах обучения с соответствующими результатами прошлых лет;

3) систематическое проведение промежуточных контрольных срезов;

4) осуществление комплексного системного анализа полученных данных (среднего балла аттестата об общем среднем образовании, результата ЦТ, промежуточных контрольных срезов, экзаменационных отметок);

5) определение рейтинга студента в соответствии с результатами его обучения на различных этапах.

На основании выделенных особенностей проведения мониторинга качества образования возникла необходимость в создании технологии разработки тестов непосредственно для данного процесса.

В педагогической науке понятие «технология» используется достаточно давно. Педагогическая технология есть область исследования теории и практики, имеющая связи со всеми сторонами организации педагогической системы для достижения специфических и потенциально воспроизводимых результатов [1].

Анализ литературы показал, что вопросам разработки технологии составления тестов уделяется внимание как в педагогике (Е. В. Кравец, А. М. Радьков, Т. В. Столярова, Б. Д. Чеботаревский и др.), так и в психологии (Н. А. Батурин, Н. Н. Мельникова и др.).

Так, например, «Технология проектирования дидактических тестов» [2] направлена на создание измерителя для дифференциации обучающихся в соответствии со степенью их подготовленности по учебной дисциплине. Эта технология включает три этапа: теоретический, практический и экспериментальный. Теоретический этап посвящён определению цели тестирования, структуры теста, качественных показателей и методов математической статистики, которые потребуются для оценки измерителя при организации экспериментальной проверки. Практический этап включает разработку тестовых заданий, ответов к ним, инструкций для тестируемого и лица, проводящего тестирование. На экспериментальном этапе проверяется качество разработанных тестов и делаются выводы об их пригодности для достижения намеченных целей.



*Татьяна Николаевна Канашевич,  
кандидат педагогических наук, начальник  
отдела мониторинга качества образования  
Института интегрированных форм  
обучения и мониторинга образования  
Белорусского национального технического  
университета*



*Мария Олеговна Шумская,  
специалист отдела мониторинга  
качества образования Института  
интегрированных форм обучения  
и мониторинга образования  
Белорусского национального  
технического университета*

Универсальная технология создания теста для психодиагностики описана Н. А. Батуриным, Н. Н. Мельниковой [3]. Данная технология содержит восемь этапов, которые наряду с действиями, представленными в «Технологии проектирования дидактических тестов», предполагают разработку схем интерпретации полученных данных и издание разработанных материалов.

На основании проведённого анализа литературы нами предложена технология разработки тестов для мониторинга качества образования студентов I—II курсов БНТУ. Данная технология обеспечивает не только создание стандартизированных тестовых измерителей, но и комплексную, многомерную оценку и характеристику получаемых результатов.

Технология разработки тестов для мониторинга качества образования студентов I—II курсов БНТУ включает пять последовательных этапов: организационный, подготовительный, стандартизационный, аналитический, интерпретационный. Выполнение каждого последующего этапа возможно

только при условии успешного завершения предыдущего (табл. 1). Рассмотрим более подробно каждый из этапов предлагаемой технологии.

**I. Организационный этап.** Процесс разработки теста начинается с определения цели и задач проведения диагностики. Поскольку данная технология предназначена для осуществления промежуточного контроля в условиях обучения в учреждении высшего образования, то её целью является *оперативное определение уровня эффективности учебной деятельности студентов и путей её оптимизации до плановой аттестации за семестр.*

Для достижения этой цели следует определить *диагностируемые качества*. В соответствии с выбранным критерием оценки эффективности учебной деятельности — динамика учебных достижений — в результате диагностики необходимо выявить *уровень учебных достижений студентов и характер его изменений по отношению к некоей предшествующей контрольной аттестации.*

Таблица 1 — Общая характеристика технологии разработки тестов для мониторинга качества образования студентов I—II курсов БНТУ

Этап	Цель	Действия
I. Организационный	Определение цели и задач диагностики, диагностируемых качеств и критериев их оценки	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Формулирование цели и задач тестирования;</li> <li>▪ выбор и описание изучаемых качеств;</li> <li>▪ выявление и обоснование критериев оценки диагностируемых качеств;</li> <li>▪ выбор подхода к созданию теста;</li> <li>▪ определение формы предъявления результатов</li> </ul>
II. Подготовительный	Разработка содержания измерителя	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Определение тематики тестовых заданий;</li> <li>▪ разработка содержания заданий;</li> <li>▪ определение соотношения в измерителе тестовых заданий разных форм;</li> <li>▪ предварительный расчёт «веса» (в баллах) каждого задания в соответствии со степенью сложности;</li> <li>▪ определение времени, необходимого на выполнение каждого задания;</li> <li>▪ конструирование измерителя из отдельных тестовых заданий;</li> <li>▪ рецензирование и коррекция содержания тестовых заданий;</li> <li>▪ разработка инструкций по выполнению тестовых заданий</li> </ul>
III. Стандартизационный	Апробация измерителя, определение его качественных характеристик, уточнение процедуры тестирования	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Проведение первичной апробации измерителя на небольшой выборке;</li> <li>▪ корректировка содержания тестовых заданий;</li> <li>▪ конкретизация инструкции по выполнению теста;</li> <li>▪ уточнение процедуры тестирования: времени на выполнение заданий, формы бланков, количества ассистентов;</li> <li>▪ проверка измерителя на надёжность и валидность</li> </ul>
IV. Аналитический	Оценка и систематизация полученных данных	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Проверка правильности выполнения тестовых заданий;</li> <li>▪ определение количества студентов, справившихся с каждым из заданий;</li> <li>▪ подсчёт среднего показателя учебных достижений группы, потока, курса;</li> <li>▪ выявление количества студентов, успешно справившихся с выполнением всей совокупности тестовых заданий;</li> <li>▪ оценка эффективности учебной деятельности</li> </ul>
V. Интерпретационный	Истолкование полученных результатов, разработка рекомендаций по оптимизации учебной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Характеристика данных, полученных в ходе обработки результатов тестирования;</li> <li>▪ разработка рекомендаций по оптимизации учебной деятельности студентов;</li> <li>▪ оформление и предоставление заинтересованным лицам документации по итогам тестирования студентов на промежуточном этапе обучения</li> </ul>

Учебные достижения характеризуются степенью и качеством усвоения программного теоретического материала, а также способностью его эффективного применения на

практике, например при решении задач. Оценивание учебных достижений студентов целесообразно осуществлять с использованием десятибалльной системы [4].

В соответствии с целью диагностики нами определён подход к составлению измерителя — критериально-ориентированный. «Критериально-ориентированные тесты предназначены для оценки уровня подготовленности каждого студента относительно учебной программы или её части» [5, с. 16—17]. Выбор данного подхода обуславливает также требования к подготовке спецификации теста и проведению статистической обработки результатов тестирования.

Для повышения эффективности учебной деятельности студентов результаты промежуточного контроля целесообразно предъявлять собственно студентам (поскольку их деятельность характеризуется осознанностью), преподавателям (они непосредственно взаимодействуют со студентами и управляют их работой), заведующим кафедрами и декану. Информация, предъявляемая каждой из перечисленных категорий субъектов образовательного процесса, имеет качественные отличия, поэтому для преподавателей и студентов необходимо разработать ведомости, которые будут содержать необходимые сведения и в полном объёме толковать результаты выполнения заданий. Для заведующих кафедрами и декана целесообразно предоставить более общую, чем для преподавателей и студентов, информацию, качественно оценивающую процесс изучения дисциплины потоками и курсом. Поэтому наиболее подходящей формой в этом случае является отчёт.

**II. Подготовительный этап.** Данный этап ориентирован на разработку собственно содержания измерителя. Подготовка теста начинается с создания его *спецификации*. Для критериально-ориентированного теста она должна быть представлена в развёрнутом виде и включать:

- ✓ цели создания теста;
- ✓ перечень специальностей и направлений подготовки, для которых планируется применение данного теста;
- ✓ перечень исходных документов, использованных при разработке теста (учебные программы, планы с указанием года и места издания, наименование программ вступительных испытаний и др.);
- ✓ описание общей структуры теста;
- ✓ число заданий в каждом варианте теста;

- ✓ число вариантов разработанного теста;
- ✓ количество и процентное содержание заданий каждой формы;
- ✓ число ответов к заданиям с выбором ответа;
- ✓ «вес» каждого задания при подсчёте суммарного балла за тест;
- ✓ время выполнения каждого задания и теста в целом;
- ✓ соотношение заданий в каждом варианте теста по разделам (содержательным линиям) и видам деятельности (знаниям, умениям) испытуемых (в виде таблицы с подробной расшифровкой) [2, с. 35—36].

*Тематика тестовых заданий* определяется в соответствии с учебной программой изучения дисциплины и тематическим планированием таким образом, что *каждое тестовое задание позволяет выявить способность студента на практике применить знания по конкретной теме или её части, разделу*.

Процесс *разработки содержания заданий* включает две части:

- а) конструктивную, представляющую условие в соответствии с выбранной тематикой;
- б) процедурную, содержащую требование о выполнении каких-либо конкретных действий.

Для придания разработанному текстовому продукту специфического тестового характера необходимо использовать соответствующую форму:

- ✓ закрытые задания, в которых тестируемый выбирает правильный ответ из данного набора ответов;
- ✓ задания на установление соответствия, выполнение которых связано с выявлением соответствия между элементами двух множеств;
- ✓ задания на установление правильной последовательности, в которых тестируемый должен указать верный порядок действий или процессов;
- ✓ открытые задания, требующие от тестируемого самостоятельно сформулировать ответ.

В соответствии со спецификой содержания базовых для инженерных специальностей дисциплин (математика и физика) при проведении промежуточного тестирования целесообразно задания представить в

открытой или закрытой форме с выбором ответа.

**Конструирование измерителя.** Известно, что больше трудностей тестируемые испытывают при выполнении заданий открытой формы, чем закрытой [4, с. 33]. Поэтому мы выделили две категории: задания уровня А (закрытой формы) и уровня В (открытой формы). Структура подобного теста предполагает расположение заданий внутри каждого уровня в иерархическом порядке по степени сложности в зависимости от «веса». При этом сначала в тесте должна быть представлена совокупность заданий более лёгкого уровня А, а затем — задания уровня В, требующие большей самостоятельности и уверенности студентов в своих знаниях.

После первичной подготовки содержания теста осуществляется его *рецензирование* с целью проверки:

- ✓ точности и корректности формулировок;
- ✓ уместности предлагаемого содержания и его соответствия разработанной спецификации теста;
- ✓ наличия технических недостатков в конструкции заданий;
- ✓ доступности изложения материала.

По итогам проведения рецензирования необходимо пересмотреть содержание тестового материала с учётом высказанных замечаний и *откорректировать* его таким образом, чтобы он отвечал соответствующим нормам и требованиям.

Структура теста как измерителя включает также инструктивно-методическое обеспечение: инструкцию для тестируемого, бланки ответов [5, с. 60].

Инструкция по выполнению теста для тестируемого обычно содержит правила работы с тестовыми заданиями, рекомендации по заполнению бланка ответов.

Бланк ответов — неотъемлемая часть большинства тестов. Он представляет собой лист или несколько листов, где отмечаются ответы тестируемого. Использование данных бланков обеспечивает большую экономичность процедуры при массовости выборов.

Для проведения тестирования студентов I—II курсов БНТУ по дисциплинам «Математика» и «Физика» нами была специально разработана и откорректирована (при про-

ведении эксперимента) форма бланка ответа. В бланк включены область регистрации (название предмета, номер варианта и т. д.), поля для фиксации последовательности задач и их решения, варианта ответа или результата вычислений.

**III. Стандартизационный этап.** Данный этап предполагает качественную оценку измерителя посредством использования его на малой выборке с последующим анализом, интерпретацией и в случае необходимости доработкой до получения статистически значимых показателей.

При проведении первичной апробации осуществляется также уточнение промежутка времени, необходимого на выполнение заданий.

Тесты как измерители также подвергаются проверке на надёжность и валидность. При этом надёжность теста оценивается в соответствии со степенью воспроизводимости результатов, а валидность — со степенью пригодности теста для проверки усвоения конкретного программного теоретического материала и способности эффективного применения полученных знаний при решении задач.

**IV. Аналитический этап.** На данном этапе создания теста разрабатывается алгоритм анализа полученных данных. Применительно к нашему исследованию можно отметить, что основой алгоритма обработки результатов выступает проверка правильности выполнения тестовых заданий. По результатам проверки определяются количественные оценки: отметка по десятибалльной шкале для каждого студента, частота повторения видов допускаемых ошибок, количество студентов, справившихся с заданиями относительно выделенных тем, средние показатели учебных достижений конкретных группы, потока, курса. Далее необходимо привести эти показатели к единой числовой шкале и установить процент студентов, справившихся с каждым из предлагаемых заданий, с выполнением всей совокупности заданий на отметку в диапазоне 4—10 баллов, распределить отметки по уровням усвоения программного материала. Данные проверки и оценки выполнения совокупности заданий обеспечивают возможность для расчёта коэффициента эффективности учебной деятельности.

На этом этапе следует также определить, какие дополнительные данные необходимо собрать для осуществления комплексной и объективной интерпретации полученных результатов. К таким данным мы отнесли сведения о входном уровне подготовки по дисциплине, показателях иных контрольных этапов при изучении её в учреждении высшего образования.

**V. Интерпретационный этап.** Необходимость интерпретации как особой процедуры обусловлена появлением на аналитическом этапе значительного количества формальных данных, смысловое содержание которых требует дополнительного разъяснения для последующего продуктивного использования.

На данном этапе раскрывается значение всех количественных данных, полученных на аналитическом этапе, даётся их характеристика и предлагаются рекомендации по оптимизации учебной деятельности студентов.

Относительно нашего исследования интерпретационный этап предполагает также оформление полученных в ходе анализа и истолкования результатов. Первым шагом здесь будут разработка и заполнение ведомостей.

В соответствии с определёнными нами на организационном этапе формами представления результатов была выявлена целесообразность разработки ведомостей двух типов.

Ведомость первого типа предназначена для преподавателей и студентов. Она включает подробную информацию о каждом студенте относительно выполнения им теста (вариант или отметку об отсутствии сведений о нём, результат решения каждого из заданий, оценку за тест). Полезной для преподавателя также является информация

о соответствии каждого из заданий определённой теме и уровню относительно формы предъявления задания (А или Б). Для расширения возможностей анализа полученных в ходе тестирования данных целесообразно включить в ведомость сведения о результатах предыдущих контрольных этапов — балл ЦТ, экзаменов, сданных по этой дисциплине в учреждении высшего образования. Особое значение имеют сведения об уровне эффективности учебной деятельности студентов.

Содержание ведомости второго типа представляет собой обобщённый вид ведомостей первого типа. В них отражены все средние показатели по группам, потокам и курсу. Такая ведомость предлагается заведующему кафедрой и даёт возможность в том числе и для сравнения результативности обучающей деятельности преподавателей.

После заполнения ведомостей происходит составление отчётов для заведующих кафедрами и декана. Основная цель — подробно представить все сведения, сделать выводы по их результатам, обобщить и оценить полученную информацию, дать рекомендации.

Для проверки предлагаемой нами технологии разработки тестов для мониторинга качества образования студентов I—II курсов БНТУ был организован педагогический эксперимент. Исследования проводились на основании приказа ректора «О проведении внутреннего мониторинга качества образования студентов БНТУ».

При выборе контрольной и экспериментальной групп мы руководствовались требованием минимальных различий их показателей ЦТ по математике и физике (табл. 2).

**Таблица 2** — Сведения о контрольной и экспериментальной группах студентов

Группа		Контрольная	Экспериментальная
Факультет		1	2
Количество студентов I курса (чел.)		207	266
Средний балл ЦТ	Математика	38,5	35,8
	Физика	23,0	23,2

В эксперименте также принимали участие 14 преподавателей.

На протяжении четырёх семестров со студентами экспериментальной группы была организована следующая работа при использовании предлагаемой технологии разработки тестов. В середине каждого семестра проводилось промежуточное тестирование. Для него преподавателями кафедры естественнонаучных дисциплин БНТУ (не участвующими в процедуре проведения, проверки и обработки результатов) подготовлены с точки зрения содержания и стандартизированы тесты по предлагаемой технологии. По результатам анализа полученных данных о выполнении тестов студентам, преподавателям, заведующим кафедрами и декану в течение недели были предоставлены сведения, включающие информацию о выполнении заданий теста, входном уровне

подготовки, эффективности учебной деятельности как отдельных студентов, так и конкретных групп. На основе предложенных материалов, включающих педагогические рекомендации, осуществлялась коррекция учебной и обучающей деятельности.

Обучение математике и физике студентов контрольной группы осуществлялось без использования предлагаемой нами технологии.

По итогам формирующего этапа (в мае 2014 года) был проведён контрольный этап эксперимента, который включал итоговую диагностику уровня учебных достижений и эффективности учебной деятельности студентов контрольной и экспериментальной групп.

Проведение контрольного этапа эксперимента позволило нам получить результаты, которые представлены в *таблице 3*.

**Таблица 3** — Сведения о контрольной и экспериментальной группах студентов по результатам итоговой диагностики

Оцениваемые параметры	Дисциплина	Группа	
		Контрольная	Экспериментальная
Средние показатели учебных достижений (по столбальной шкале)	Математика	43,8	58,7
	Физика	44,5	54,8
Качество подготовки (процент студентов, справившихся на 4–10 баллов)	Математика	59,6	81,1
	Физика	62,2	88,7
Коэффициент эффективности учебной деятельности	Математика	1,1	1,64
	Физика	1,18	1,74
Уровень эффективности учебной деятельности	Математика	Средний	Высокий
	Физика	Средний	Высокий

На момент поступления в учреждение высшего образования существенных отличий в предметной подготовке студентов контрольной и экспериментальной групп нами не выявлено (*табл. 2*). После проведения специальной работы нами отмечена у студентов экспериментальной группы

ярко выраженная положительная динамика учебных достижений — как по математике, так и по физике. Тогда как учебные достижения по рассматриваемым дисциплинам студентов контрольной группы не характеризуются устойчивостью положительной динамики (*рис. 1*).



В ходе анализа полученных данных нами было установлено, что по результатам итоговой диагностики существенные отличия между контрольной и экспериментальной группами присутствуют и в качественных характеристиках учебных достижений. Так, не справились с заданиями теста (получили неудовлетворительные отметки) по математике 18,9 % студентов эксперимен-

тальной группы и 40,4 % студентов контрольной группы, по физике — 11,3 % и 37,8 % соответственно. При этом отметки от 7 до 10 баллов по математике получили 28,3 % студентов экспериментальной группы, по физике — 31,3 %. К этой категории относятся соответственно 10,7 % и 11,6 % студентов контрольной группы (рис. 2).

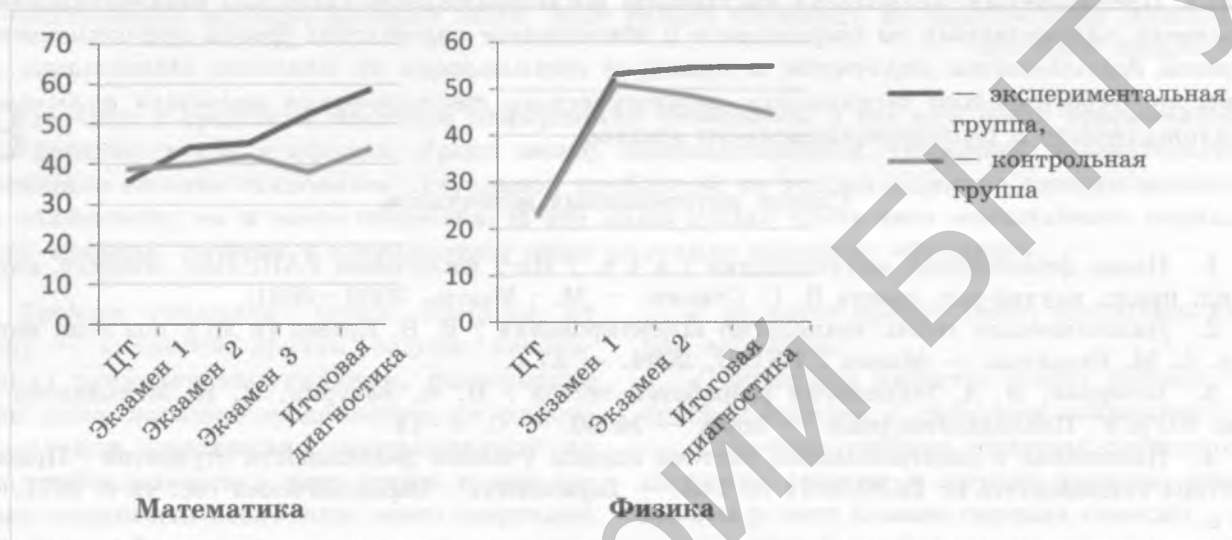


Рисунок 1 — Динамика учебных достижений студентов контрольной и экспериментальной групп при изучении дисциплины в вузе

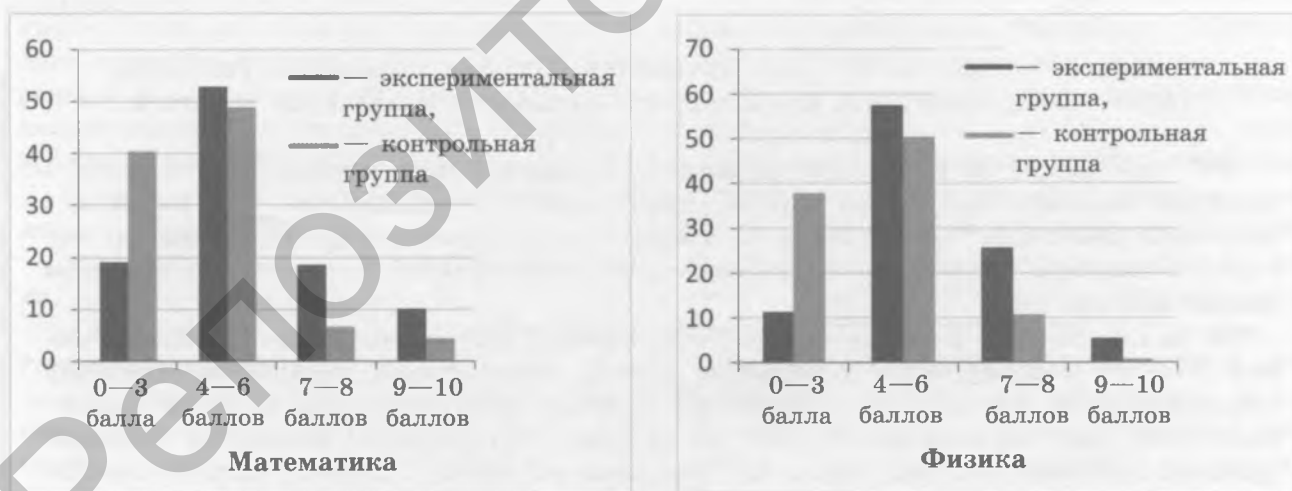


Рисунок 2 — Распределение отметок студентов контрольной и экспериментальной групп по итогам выполнения заданий при проведении контрольного этапа эксперимента

Существенные отличия можно констатировать и в качестве подготовки по рассматриваемым дисциплинам у студентов контрольной и экспериментальной групп — дельта этих показателей составляет более чем 20 % (табл. 3).

Таким образом, наличие положительной динамики учебных достижений при изучении математики и физики у студентов экспериментальной группы, высокий уровень эффективности их учебной деятельности, а также существенные отличия

этих показателей от соответствующих показателей контрольной группы позволяют нам сделать вывод об эффективности предложенной технологии разработки тестов для мониторинга качества образования студентов I—II курсов БНТУ.

*В результате проведённого анализа категории «технология» и её характеристики применительно к педагогической науке нами предложена технология разработки тестов для мониторинга качества образования студентов I—II курсов БНТУ. Данная технология предназначена для использования при осуществлении промежуточного контроля усвоения материала базовых дисциплин студентами БНТУ на I ступени высшего образования. Предлагаемая технология выступает последовательной системой взаимосвязанных действий, направленных на оперативное и объективное определение уровня эффективности учебной деятельности студентов и путей её оптимизации до плановой аттестации за семестр. Особенностью технологии педагогического тестирования является включение аналитического и интерпретационного этапов.*

#### Список цитированных источников

1. Новая философская энциклопедия : в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; предс. научно-ред. совета В. С. Стёпин. — М. : Мысль, 2000—2001.
2. Дидактические тесты: технология проектирования / Е. В. Кравец [и др.]; под общ. науч. ред. А. М. Радькова. — Минск : РИВШ, 2004. — 87 с.
3. Батурин, Н. А. Технология разработки тестов / Н. А. Батурин, Н. Н. Мельникова // Вес. ЮУрГУ. Психодиагностика. — 2009. — № 30. — С. 4—14.
4. Положение о десятибалльной системе оценки учебной деятельности студентов : Приказ ректора университета от 25.03.2011 № 143. — Барановичи : Барановичский гос. ун-т, 2011. — 10 с.
5. Денищева, Л. О. Разработка педагогических тестов / Л. О. Денищева, Т. А. Корешкова, Т. Г. Михалёва. — М. : ВАКО, 2014. — 192 с.