

Государственное образовательное учреждение высшего
профессионального образования «Челябинский государственный
педагогический университет»

Е. А. СУХОВИЕНКО

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

МОНОГРАФИЯ

Челябинск

Южно-Уральское книжное издательство
2005

УДК 371
ББК 74.00
С 91

Суховиенко Е.А. Информационные технологии педагогической диагностики: теория и практика: Моногр. – Челябинск: Южно-Уральское книжное изд-во, 2005. – 238 с.

ISBN 5 – 7688 – 0926 - 0

В монографии раскрыты сущность и методологические основы педагогической диагностики, проанализированы работы в области информационных технологий в образовании, связанные с диагностикой. Предложена концепция, в которую входят нормативные основания, сущность, содержание и структура, цели и задачи, закономерности и принципы информационных технологий педагогической диагностики. Описаны корректировочная, прогностическая и рефлексивно-обучающая модели, реализующие средства и методы информационных технологий педагогической диагностики на основе диагностичной постановки целей и структурирования содержания обучения, отражающих требования государственного образовательного стандарта.

Книга рассчитана на научных работников, аспирантов, преподавателей, учителей общеобразовательных школ, студентов педагогических вузов.

Научный редактор А.А. Попова, доктор пед. наук, профессор

Рецензенты: Г.Н. Неустроев, доктор пед. наук, профессор
В.В. Маткин, доктор пед. наук, профессор
И.О. Котлярова, доктор пед. наук, профессор

ISBN 5 – 7688 – 0926 - 0

© Суховиенко Е.А., 2005

ВВЕДЕНИЕ

Демократизация образования в России повлекла за собой изменения в его содержании и структуре, образовательных технологиях. Закон «Об образовании» делает обязательным требование адаптивности системы образования к уровням и особенностям развития и подготовки обучающихся [77]. Гибкие педагогические технологии, адаптирующиеся к индивидуальным особенностям учащихся, в своем составе содержат педагогическую диагностику для оценки результатов ее применения, принятия коррекционных мер, выработки прогноза.

Поиск путей совершенствования процессов обучения и воспитания вызвал появление государственных образовательных стандартов, призванных регулировать образовательный уровень. Федеральная программа развития образования и Концепция модернизации российского образования на период до 2010 года [108; 230] указывают на необходимость обеспечения контроля качества образования, создания с этой целью государственной аттестационной службы, а также мониторинга состояния образовательной системы. Обеспечение качества образования требует отслеживания инновационных процессов, создания диагностических методик оценки уровня образованности, экспертизы знаний учащихся.

Присоединение России к Болонской декларации затрагивает в основном сферу высшего образования. Однако готовность обучаемых к вхождению в систему контроля качества образования в условиях свободы выбора образовательных траекторий, направленности обучения на самостоятельность и саморазвитие, на наш взгляд, необходимо воспитывать уже на уровне общеобразовательной школы.

В качестве перспективного направления развития системы образования можно назвать появление и развитие информационных технологий обучения. Национальная доктрина образования в Российской Федерации [155] содержит положение о создании программ, реализующих информационные технологии в образовании. Педагогическое использование информационных технологий может иметь различные аспекты, однако очевидны возможности современной компьютерной техники в плане осуществления педагогической диагностики. Практическая реализация этих возможностей должна опираться на глубокое теоретическое исследование проблемы информационных технологий педагогической диагностики.

В работах Н.В. Алатовой, С.Р. Домановой, Д.Ш. Матроса, В.М. Монахова, С.В. Панюковой, И.В. Роберт, А.Я. Савельева, Б.Е. Стариченко, Э.Г. Скибицкого, Т.Л. Шапошниковой, В.Ф. Шолоховича и др. [15; 69; 138; 151; 184; 193; 205; 218; 245; 249] по информационным технологиям в образовании как составная часть этих

технологий описывается педагогическая диагностика в виде контрольно-коррекционного блока, диагностического компонента, мониторинга и т.д. Особенностью описания диагностики в этих работах является преобладание в качестве исходного пункта исследования возможностей информационных технологий, а не потребностей педагогической теории и практики, что можно охарактеризовать как инструментальный, технократический подход.

Основы исследования педагогической диагностики в науке заложены в трудах В.И. Андреева, А.С. Белкина, Б.П. Битинаса, Н.К. Голубева, К. Зарипова, Э.Ф. Зеера, К. Ингенкампа, А.И. Кочетова, Л.М. Кустова, Е.А. Михайлычева, В.М. Монахова, А.А. Поповой и др. [12; 25; 58; 66; 73; 79; 82; 87; 118; 143; 149; 166; 175]. Актуальность педагогической диагностики подтверждается появлением в последние годы значительного количества исследований по различным ее аспектам, среди которых затрагиваются и проблемы компьютеризации педагогической диагностики (работы Р.Р. Абдулвелеевой, Р.Р. Аетдиновой, Е.В. Веселовской, О.Ю. Ефремова, А.Ю. Кардапольцева, Л.В. Костриковой, М.Г. Минина, И.С. Ордынкиной, Н.Ф. Приваловой, И.Т. Русских, Т.А. Снигиревой, О.А. Фадеевой, В.Ю. Федотова и др. [2; 7; 46; 95; 109; 143; 160; 177; 189; 210; 229; 231]). Анализ этих исследований показывает, что в них доминирует узкоцелевой, феноменологический подход, рассматриваются вопросы диагностики отдельных педагогических явлений и процессов.

Полагая, что диагностика должна соответствовать социально регламентированным целям образования и способствовать их достижению, можно констатировать, что в данной области назрела необходимость более общего взгляда на проблему разработки теоретических основ и построения концепции информационных технологий педагогической диагностики, способствующих повышению эффективности обучения.

Проведенный нами анализ состояния проблемы информационных технологий педагогической диагностики в школьной практике показал, что около 50% учителей отмечают неудовлетворенность качеством и количеством диагностических средств, а также собственной подготовкой к диагностической деятельности. Это означает, что школа в недостаточной степени обеспечена диагностическими методиками и материалами, а качество этих материалов далеко не всегда поддерживается серьезными исследованиями. До 60% опрошенных считают, что современные информационные технологии могли бы оказать существенную помощь в реализации диагностики процесса обучения, хотя при этом проявляют неосведомленность о существовании диагностических компьютерных методик и признаются в собственной компьютерной некомпетентности. Реализация

педагогической диагностики в школе затруднена из-за недостаточной технологичности диагностических процедур, неразработанности критериев и показателей, позволяющих объективно измерять результативные характеристики процесса обучения учащихся. Поэтому в большинстве случаев учителя (87%) в своей практической деятельности не используют современные средства диагностики, а по-прежнему опираются на интуицию в оценке качества обучения школьников, что не способствует повышению эффективности процесса обучения.

Целью настоящего исследования стало выявление теоретических основ информационных технологий педагогической диагностики; определение информационных технологий педагогической диагностики как педагогической категории, теоретическое и практическое обоснование способов построения и применения информационных технологий педагогической диагностики.

Теоретическое и практическое исследование информационных технологий в образовании и педагогической диагностики показало, что информационные технологии педагогической диагностики в процессе обучения реализуются слабо, что объясняется недостаточной разработанностью проблемы. Решение ее опирается на:

- методологическое обоснование информационных технологий педагогической диагностики;
- разработку концептуальной модели информационных технологий педагогической диагностики;
- реализацию информационных технологий педагогической диагностики в составе электронных учебников, созданных на основе образовательных стандартов;
- построение системы показателей и диагностических средств, реализованных в информационных технологиях для измерения результативных характеристик процесса обучения школьников;
- построение программы подготовки учителей к осуществлению информационных технологий педагогической диагностики.

Вышеперечисленное определило последовательность действий по решению задач исследования. Формирование теоретических подходов к решению проблемы связано с анализом философской, психолого-педагогической и научно-методической литературы. Учитывая фундаментальные идеи гносеологии, в основу исследования мы положили методологические принципы объективности, соответствия познаваемости, детерминизма, единства теории и практики, развития и понятийно-терминологического единообразия. Целесообразность применения к феномену педагогической диагностики системного, деятельностного и функционального подходов потребовала выяснения сущности этого понятия в контексте понятий педагогики.

Проведенный анализ позволил выявить цели и задачи диагностики, а поиск средств их достижения заставил обратиться к рассмотрению информационных технологий в образовании.

Информационные технологии педагогической диагностики являются одновременно информационными и педагогическими технологиями, что позволило в дальнейшем при их построении опираться на научные положения из области педагогических технологий. Анализ научных работ по информационным технологиям в образовании показал, что систематического исследования информационных технологий педагогической диагностики не проводилось, хотя многие авторы указывают на возможность эффективного осуществления диагностики в информационных технологиях. Недостаточность имеющихся исследований и одновременно актуальность теоретического осмысления накопленного в этой сфере опыта привели нас к необходимости построения *концепции* информационных технологий педагогической диагностики, в которую вошли их нормативные основания, сущность, цели и задачи, средства и методы, закономерности и принципы.

Выделение в качестве информационных технологий педагогической диагностики объектной части диагностической деятельности знаменовало переход к выполнению конструктивной функции концептуальной модели – построению информационных технологий педагогической диагностики. Была определена их структура и установлено, что вариативность этих технологий может быть достигнута в результате различий в целях и задачах диагностики и соответствующих им средствах и методах. Средства и методы информационных технологий педагогической диагностики своим источником имеют арсенал средств и методов, накопленных в педагогической науке и пригодных к формализации; возможна их коренная модернизация на основе эффективного использования дидактических и технических возможностей информационных технологий.

Далее на примере корректировочной, прогностической и рефлексивно-обучающей моделей показано создание и применение средств информационных технологий педагогической диагностики.

Реализация информационных технологий педагогической диагностики и обучение школьных учителей основам их применения будут способствовать преодолению противоречия между недостаточным уровнем педагогической диагностики и потребностью образовательного процесса в диагностических средствах на основе информационных технологий.

ГЛАВА I. Теоретические основы построения концепции информационных технологий педагогической диагностики

1.1. Педагогическая диагностика в контексте педагогики

Становление и развитие педагогической диагностики продолжается длительный период. Не ставя своей задачей рассмотрение историографии педагогической диагностики, укажем только, что в исследованиях Л.В. Быковой, Г.А. Карповой, Е.А. Михайлычева, В.Г. Максимова и др. [42; 97; 133; 145; 149] прослежено становление диагностики, выявлена ее периодизация с древних времен и до наших дней.

Все исследователи сходятся во мнении, что диагностика зародилась в глубокой древности. Сообщается об испытаниях способностей и знаний уже в середине III тысячелетия до н. э. в Древнем Вавилоне, Древнем Египте, Древнем Китае, известна диагностика умственных способностей в античной школе Пифагора.

Поскольку сведений о развитии диагностики в средневековый период практически не сохранилось, то большинство авторов следующий этап становления диагностики относят к 18-19 вв. н. э., когда диагностика итогов обучения превращается в общественно ориентированную систематическую диагностику успеваемости и выпускной аттестации [97]. К этому времени относится появление идеи о возможности измерения свойств и качеств человека, что знаменовало отход от тысячелетней традиции испытаний и проверок, основанных на интуиции.

Интересна периодизация развития диагностики в России до 1917 года, выделенная Л.В. Быковой [42]: первый этап характеризуется ею как зарождение идеи изучения личности на основе признания ценности отдельной человеческой личности в общественном сознании средневековой Руси (до 16 века), второй этап (17-18 века) представляет собой накопление диагностических идей на основе расширения и углубления эмпирического знания о природе личности и формирования идеологии гражданского воспитания, а третий является началом прикладного этапа в развитии диагностического подхода, включающего разработку собственно педагогических техник диагностики, освоение педагогами-практиками методолого-методической базы экспериментальной психологии и системообразующее влияние педологии как науки.

В.Г. Максимов и Е.А. Михайлычев [133; 149] также выделяют плодотворный этап развития диагностики, связанный в Советской

России с педологией, когда диагностика решала две задачи – оценки педагогического метода и оценки личности ученика. В этот период в работах П.П. Блонского, Л.С. Выготского и др. были заложены методологические основы создания диагностических методик.

Наконец, этап, продолжающийся по сей день, начался после второй мировой войны и связан с интересом к психологическим и социологическим методам диагностирования, с поиском новых средств диагностики, критическим осмыслением опыта предыдущего этапа. Именно в этот период появился термин «педагогическая диагностика» (К. Ингенкамп). В отечественной педагогике диагностика стала предметом исследования таких авторов, как А.С. Белкин, Б.П. Битинас, Н.К. Голубев, Л.И. Катаева, А.И. Кочетов, В.Г. Максимов, Е.А. Михайлычев и др.

Определение педагогической диагностики. С целью ее объективного исследования обратимся сначала к сущности этого феномена. Анализ существующих в науке определений приводит к выводу, что в них отражены три главных аспекта этого понятия. Во-первых, оно обозначает некую *научную теорию*, входящую составной частью в теорию педагогики. Как указано в кратком толковом словаре «Основы педагогических технологий», это «теоретико-прикладная отрасль педагогики, изучающая закономерности вынесения диагностических суждений о разнообразных элементах и параметрах педагогических систем и отношений, правила проведения диагностических процедур; принципы, методы и формы диагностики в педагогической сфере» [161, с.6]. Е.А. Михайлычев [147] определяет науковедческий статус теории педагогической диагностики как статус теории среднего ранга, сформулированной в результате развития теории управления и интеграции педагогики со смежными науками, в первую очередь – с психологией и социологией. Особенностью этой теории является ее способность решать задачи верификации с помощью разработанных ею принципов, правил, методик. Теория педагогической диагностики выполняет ориентировочную функцию по отношению к фундаментальной педагогической науке, она развивается не только как познавательный инструмент, но и как система дидактической теории, углубляющая традиционные представления о средствах педагогического познания.

Во-вторых, отмечается, что педагогическая диагностика является *видом познания*. Например, Н.К. Голубев и Б.П. Битинас [58] под диагностикой понимают особый вид познания, находящийся между научным знанием сущности и опознаванием единичного явления, результатом такого познания является диагноз, т.е. заключение о принадлежности сущности, выраженной в единичном, к определенно установленному наукой классу. К. Зарипов [79] определяет педагогическую диагностику как сложный познавательный процесс, сущность

которого состоит в отражении существующих закономерностей в сознании человека. В.И. Зверева дает следующее определение: «Педагогическая диагностика – это процесс распознавания различных педагогических явлений и определения их состояния в определенный момент на основе использования необходимых для этого параметров» [81, с.5]. Этот же подход отражен в определении диагностики в медицине, где она рассматривается как учение о методах и принципах распознавания болезней и постановки диагноза [40]. Как пишет Г.А. Карпова [97], сущностью диагностики как гностического вида деятельности педагога является диагностическое исследование – специфический вид процесса познания действительности. Его смысл состоит в распознавании набора признаков, по которым единичный объект подводится под уже известный в науке класс.

Третий подход состоит в рассмотрении педагогической диагностики как определенного *вида педагогической деятельности*. М.И. Шилова определяет ее как «педагогическую деятельность, направленную на изучение и распознавание состояния объектов (и субъектов) воспитания в целях сотрудничества с ними и управления процессом усвоения» [247, с.39]. Аналогичное определение дает Ю.А. Якуба: «Диагностика (педагогическая) качества производственного обучения – особый вид педагогической деятельности, представляющий собой установление и изучение признаков, характеризующих состояние и результаты начального профессионального образования» [255, с.257]. Такой подход продуцирует и другие более узкие и конкретные определения. Например, И.П. Подласый [171] считает, что диагностика – это прояснение всех обстоятельств протекания дидактического процесса, точное определение его результатов. «Диагностика выступает как деятельность по всестороннему и систематическому изучению свойств объекта или субъекта», – пишет А.А. Попова [175, с.65]. В исследовании А.И. Кочетова и др. [166] отмечается, что сущность педагогической диагностики состоит в изучении результативности учебно-воспитательного процесса в школе на основе изменений в уровне воспитанности учащихся и росте педагогического мастерства учителей. Наиболее развернутое определение в точки зрения детального рассмотрения сущности этого понятия дает Е.А. Михайлычев: педагогическая диагностика – это «установление и изучение признаков, характеризующих состояние различных элементов педагогической системы и условий ее реализации (на всех ее уровнях) для прогнозирования возможных отклонений и предотвращения путем педагогической коррекции нарушений нормальных тенденций ее функционирования и развития» [149, с.64]. Такое толкование согласуется с мыслью И.Ю. Гутник [64] о том, что диагностика – особый вид педагогической деятельности, который выступает начальным этапом прогнозирования деятельности по управлению

педагогическим процессом и завершающим этапом технологической цепочки по решению педагогической задачи. Кроме того, это самостоятельный компонент педагогической деятельности, пронизывающий ее и присутствующий на каждом уровне (целеполагания, оценки, выбора технологии, планирования содержания). В рамки этого же подхода укладывается и достаточно узкое понимание диагностики как выявления отклонений от нормы, от закономерности [16]. Взаимосвязь двух последних подходов указана в [161]: диагностическое распознавание есть деятельность, направленная на раскрытие сущности явления, уже открытого ранее в ходе научного исследования и имеющего достаточно полное, конкретное описание, которое содержится в памяти диагноста и с которым он соотносит полученную информацию.

Все эти подходы являются продуктивными как для теоретического изучения сущности понятия педагогической диагностики, так и для разработки практических диагностических методик, предназначенных для внедрения в процесс обучения и воспитания.

Поэтому мы в нашем исследовании будем придерживаться следующего подхода: педагогическая диагностика является *содержательным обобщением*, вбирающим в себя смыслы всех определений различных авторов. Понятие «педагогическая диагностика» может быть представлено *тремя аспектами*:

- научным – это часть педагогической науки;
- гностическим – это вид познания;
- деятельностным – это вид педагогической деятельности.

О наличии у педагогической диагностики качеств *теории* свидетельствует факт включения раздела, характеризующего ее, в ведущие вузовские учебники педагогики. В учебниках (учебных пособиях) В.И. Андреева, А.С. Белкина, В.И. Загвязинского, П.И. Подласого и др. [12; 26; 76; 171] раскрывается сущность педагогической диагностики, ее направления, методы и т.д. Научная теория проходит в своем развитии различные стадии: от качественного объяснения процессов и их количественного измерения до их формализации. Решающим для использования теории является содержащееся в ней познание закона, включая условия его существования. Теория педагогической диагностики находится в стадии своего становления. Первоочередной задачей представляется формирование понятийного аппарата теории и формулирование закономерностей и принципов педагогической диагностики.

Диагностическое *познание* является эмпирико-теоретическим, поскольку предполагает получение эмпирической информации из окружающей педагогической действительности и встраивание ее в новую систему научно обоснованного знания. Таким образом, диагностика как вид познания вписывается в традиционную схему познания:

от живого созерцания к абстрактному мышлению и от него к практике. Логика в прикладном, технологическом осуществлении может существенно помочь педагогу в проведении педагогической диагностики как вида познания. В логическом аспекте диагностики представляет интерес рассмотрение методов диагностического мышления педагога, поскольку это может быть использовано для формализации и автоматизации их с помощью компьютера. Познание можно рассматривать как познавательную деятельность [246] – деятельность по формированию знания, и это сближает рассмотрение педагогической диагностики как вида познания и вида педагогической деятельности.

Анализ диагностики как *педагогической деятельности* в соответствии с деятельностным подходом позволит в дальнейшем выявить структуру теории педагогической диагностики и определить классификацию познавательных операций, специфичных для диагностики как вида познания. Рассмотрение диагностической деятельности с позиций классического определения деятельности и с позиций системного представления о ней позволяет перейти к исследованию и построению технологий педагогической диагностики.

Таким образом, педагогическая диагностика функционирует и в качестве науки, исследующей наиболее оптимальные и адекватные способы диагностики, и в качестве разновидности педагогической деятельности, и в качестве способа познания педагогической действительности.

Диагностика как вид познания. Познание «Толковый словарь русского языка» [158, с.548] трактует как приобретение знания, постижение закономерностей объективного мира. По философскому словарю [233], познание – процесс творческой деятельности людей, формирующий их знания. У истоков познания находится активное воздействие людей на природу, производственное использование свойств людей. Живое созерцание объектов является моментом чувственно-практической деятельности. Оно осуществляется в таких формах, как ощущение, восприятие, представление и т.д. Свойства, функции вещей, их объективное значение, закрепляясь в сигнально-речевой деятельности людей, становятся значением и смыслом слов, с помощью которых человек посредством абстрагирующей деятельности мышления создает свои представления о вещах, об их свойствах и проявлениях. Логическая деятельность мышления осуществляется в таких формах, как понятие, суждение, умозаключение, индукция и дедукция, анализ и синтез и т.д., в создании идей и гипотез.

Познание есть отражение объективной реальности в форме, отличной от непосредственного существования самих объектов. Результатом отражения является образ, с помощью которого в

мышлении человека воспроизводятся свойства и отношения объектов [190]. Познавательный образ – субъективное отражение объективного мира, которое детерминируется объектом, целями субъекта и его практикой. Это форма, в которой осуществляется отражение, а также один из способов структурирования познания, ибо результаты его суть образы, а отношения между ними, образующие определенную структуру, воспроизводят отношения исследуемых объектов. Таким образом, познание сводится к оперированию идеальными образами, которое совершается по определенным правилам и законам, в частности, по законам логики, но не исчерпывается ими (интуиция, догадки, прозрения, аналогии и т.д.).

Природа познания раскрывается через субъект-объектное отношение, которое берется в гносеологии в качестве основного. В педагогике объектом познания выступают субъекты, результаты их действий и сами действия, поэтому субъект-объектное отношение к конечному итогу основано на субъект-субъектных отношениях людей, обладающих способностью объективироваться в разных действиях и их результатах [190].

Педагогическая диагностика как познавательный процесс обладает такими особенностями, как сложность, многогранность объекта познания в условиях неполноты диагностической информации и дефицита времени (требование оперативной диагностики) и необходимость интерпретации результатов диагностики.

Как отмечает Н.С. Рыбаков [190], эмпирический и теоретический уровни познания различаются 1) по объекту – эмпирическому или теоретическому; 2) по связи с практикой – непосредственной или опосредованной; 3) по уровню отражения действительности: эмпирический отражает внешние связи явлений, а теоретический – сущность явлений; 4) по функциям – у эмпирического обобщение и описание, у теоретического – объяснение и предсказание. К эмпирическому уровню познания педагогическую диагностику приближает эмпирический объект и непосредственная связь с практикой, а к теоретическому – необходимость отражения сущности диагностируемых явлений и осуществление объяснительных и прогностических функций по отношению к объекту изучения. Познавательная задача диагностики по своей природе является эмпирической, т.к. относится к единичному объекту или к группе объектов.

В случае диагностического познания мы имеем дело с эмпирико-теоретическим знанием, то есть получением эмпирической информации из окружающей педагогической действительности и встраиванием ее в некую систему научно обоснованного знания.

Диагностика – опосредованно чувственное познание. Между результатом диагностики и объектом познания лежит взаимодействие объекта, с одной стороны, и условий и средств, с другой. Задача

диагностики состоит в том, чтобы создать такое взаимодействие сторон, при котором интересующие нас стороны объекта могли бы проявиться в тех или иных непосредственно воспринимаемых явлениях. Диагностическое суждение получают по тем изменениям, которые произошли в результате взаимодействия этих сторон.

Этим педагогическая диагностика как вид познания сходна с другими видами познания, такими, как научное исследование и психологическая диагностика.

Взаимосвязь педагогической диагностики с научным исследованием, психологической диагностикой и их отличия. Диагностика, в отличие от научного исследования, направлена на распознавание сущности явления на основе известных в науке критериев [242; 247], в то же время она предполагает применение актуальных педагогических мер к отдельным учащимся или группам [87]. Диагностическое исследование отличается от научного, в котором добываются объективно новые знания. Диагностика же дает субъективно новые знания, новизна их относится только к исследуемому объекту диагностики. Таким образом, у педагогической диагностики и научно-исследовательской деятельности различные области познания и цели. Однако диагностика не только использует результаты исследований, но и сама влияет на развитие теории: способствует научной классификации, уточняет признаки, связи и т.д. Одной из функций педагогической диагностики является обслуживание научных исследований, а применение в учебно-исследовательской работе методов и средств информационных технологий педагогической диагностики может служить показателем готовности педагога к диагностической деятельности.

Педагогическая и психологическая диагностики различаются по целому ряду показателей, хотя, как пишут Б.П. Битинас и Л.И. Катаева [34], первая детище второй, например, диагностика достижений практически полностью выделилась из психодиагностики. По их мнению, к сфере педагогической диагностики следует относить то, что выступает непосредственно в качестве цели обучения и воспитания как только формирование или развитие определенного параметра личности становится педагогической целью, на первый план выступает педагогическая диагностика. В.И. Андреев [12] также отмечает, что педагогическая диагностика осуществляется сугубо в педагогических целях, то есть изучение и оценка творческих способностей личности учащихся проводится для того, чтобы знать, как с учетом актуального уровня их развития обучать и воспитывать дальше. Таким образом, психологическая диагностика изучает состояние личности вообще, а педагогическая диагностика – те изменения личности учащихся, которые происходят под действием целенаправленного образовательного процесса. Кроме того, педагогическая

диагностика служит не только для изучения объекта, но и для его преобразования, она существует только внутри систем образования и воспитания, в то время как психологическая диагностика может существовать и вне таких систем. Большинство исследователей отмечают, что педагогическая диагностика не только осуществляется в процессе формирования личностных качеств учащегося, но формирует их [12; 34; 64; 136].

В исследовании Л.Н. Винокурова [47] представлена точка зрения, что в комплексе педагогической и психологической диагностики педагогическая должна предшествовать психологической, это оправданно в случаях выявления детей с задержками развития, различными отклонениями и т.д.. Однако отметим, что для обеспечения эффективности процесса обучения целесообразно поставить психологическую диагностику перед педагогической, открывая тем самым возможности для индивидуализации и дифференциации учебно-воспитательного процесса. Наконец, обращаясь к проблеме нашего исследования, нельзя не заметить, что существуют серьезные исследования в области компьютеризации психологической диагностики [71; 163 и др.], результаты которых, несмотря на различие в целях и объектах, нельзя не учитывать при разработке инструментария информационных технологий педагогической диагностики. Таким образом, педагогическая диагностика не исключает использования средств психологической диагностики, однако их применение всякий раз должно соотноситься с педагогическими целями. Можно заметить, что и психологическая, и педагогическая диагностики относятся к одному и тому же виду познания, который можно было бы охарактеризовать как диагностический, а различаются объектом познания, его направленностью.

Диагностика как теория. Теория – это объяснение объективно-реальных процессов с помощью внутренне взаимосвязанного изложения познанных существенных отношений и законов в некоторой системе законов и соответствующих условий их реализации.

Теория проходит в своем развитии различные стадии: от качественного объяснения процессов и их количественного измерения до их формализации. Как указано в «Педагогической энциклопедии...» [167], теория – система обобщенного знания, объясняющего те или иные стороны действительности, одновременно система руководящих идей в той или иной отрасли знаний. Возникая как обобщение познавательной деятельности и результатов практики, теория способствует преобразованию объекта познания.

Научную теорию в первом приближении можно определить как относительно целостную систему понятий и законов. Соответственно этому теории могут отличаться особенностями состава понятий и характера взаимосвязей между ними.

Рассматривая теоретический аспект педагогической диагностики, перейдем к изучению ее категориального аппарата, то есть понятий, входящих в сферу ее действия. В систему понятийного аппарата теории педагогической диагностики Е.А. Михайлычев [149] включает понятия «педагогическая диагностика» и производные от него – «педагогический диагноз», «педагогический прогноз», «диагностическое обследование» и т.п., а также терминологию, сопутствующую педагогической диагностике как виду педагогической деятельности. Мы полагаем, что понятийный аппарат теории педагогической диагностики шире и считаем возможным включить в него такие понятия, как регулирование, компенсация, лонгирование, коррекция, контроль, проверка, оценка. В первую очередь предметом диагностики как теории является диагностика как педагогическая деятельность, направленная на распознавание педагогических явлений и процессов.

Соотношение понятий диагностики, контроля, проверки и оценки. Понятия «контроль знаний, умений и навыков учащихся», «оценивание» и «оценка» используются в литературе наряду с понятием «педагогическая диагностика». Соотношение между ними рассматривается в работах [37; 64; 149; 160; 171; 175]. Проблема *контроля* знаний учащихся многогранна и рассматривалась исследователями в различных аспектах. Значительное количество работ касается функций, методов, принципов проверки и оценки знаний (М.И. Зарецкий, М.Р. Кудяев, И.И. Кулибаба, И.Я. Лернер, Е.И. Перовский, В.М. Полонский, С.И. Руновский, В.Л. Рысс, М.Н. Скаткин, В.П. Стрезикозин и др.). Показана контролирующая, обучающая и воспитывающая функции контроля, описана методика проведения письменного, устного, графического и практического контроля. Обнаружено, что при традиционных методах контроля не устанавливаются единые цели, которые необходимо достичь в процессе обучения. Например, М.Р. Кудяев, описывая в рамках системно-структурной концепции диагностическое целеполагание, считает, что назначение контролирующих процедур заключается не только в констатации и оценке, но и в реализации обучающе-воспитывающей функции, то есть мотивации учебной деятельности и в развитии личностных качеств школьника. Другое направление в разработке проблемы контроля связано с изучением воспитательной функции оценки, анализом психологических условий ее воздействия (Ш.А. Амонашвили, В.Г. Ананьев, Л.И. Божович, А.И. Липкина, Л.А. Рыбак и др.). В ходе этих исследований выяснено, что оценка дает положительный воспитательный эффект только в случае, когда обучаемый внутренне согласен с ней. Как пишет Ш.А. Амонашвили [8], чтобы ученик принимал оценку, необходимо воспитание уровней притязания. Построенные им теоретические основы обучения на содержательной оценочной основе ориентируют педагогов в первую очередь на

общее развитие учащихся и формирование у них мотивации учения. В структуру оценочной деятельности он включает эталон процесса познавательной деятельности, ее ступеней и результата [8]. Важно, отмечают В.А. Кальней и С.Е. Шишов [94], чтобы оценочная деятельность осуществлялась в интересах социально-психологического развития ребенка.

В связи с развитием технических средств обучения, внедрением в учебный процесс компьютеров появились новые аспекты проблемы контроля. Так, информационно-статистические методы измерения, надежность и эффективность различных видов проверочных заданий рассматривались в работах С.И. Архангельского, В.П. Беспалько, Т.А. Ильиной, А.И. Молибога, Н.М. Розенберга, Н.Ф. Талызиной, Н.М. Шахмаева и др. С появлением компьютерных технологий обучения стала достаточно острой проблема компьютерного контроля. В работе Г.И. Кириловой [101] показано, что в основе системы компьютерного контроля должны лежать принципы полноты, непрерывности, интегративности, проблемности, профессиональной направленности, индивидуализации и технологичности. Последнее требование означает, что система контроля должна поддерживать все этапы технологии обучения: постановку целей, отбор содержания, организацию обучения, уровни и критерии оценки результата.

Дидактической функцией контроля является «обеспечение обратной связи между учителем и учащимися, получение педагогом объективной информации о степени освоения учебного материала, своевременное выявление недостатков и пробелов в знаниях» [164, с.401]. Таким образом, контроль следует понимать как проверку результатов деятельности учителя и учащихся. «Все виды контроля преследуют три задачи: оценить деятельность учителя, знания, умения и навыки ученика, а также скорректировать учебный процесс в целях его оптимизации. Причем контроль осуществляется на основе впечатлений, наблюдений проверяющих и сравнения их с требованиями, которые предъявляются к учителю и учащемуся в соответствии с учебными программами, директивными документами, инструкциями и научными рекомендациями» [166, с.100].

Педагогический контроль А.А. Полова рассматривает как «деятельность по выявлению и оцениванию откликов педагогических воздействий на субъект» [175, с.66], делая вывод, что педагогическая диагностика как деятельность по всестороннему и систематическому изучению функционирования системы «учитель-ученик» включает в себя контроль за эффективностью обучения и воспитания. Такой же точки зрения придерживается И.П. Подласый [171], полагающий, что контроль — составная часть диагностики, поскольку она рассматривает результаты в связи с путями, способами их достижения, выявляет динамику, тенденции. Противоположный взгляд

на соотношение диагностики и контроля имеет Е.А. Михайльчев, считая, что контроль шире диагностики, т.к. может осуществляться на основе ее результатов, или специального исследования, или вообще обходиться без диагностики; она же в таком случае выступает как средство контроля. Аналогичная точка зрения высказана Л.Т. Турбовичем, полагающим, что контроль имеет глобальный характер, при этом оценивается усвоение целых фрагментов формируемой деятельности, а диагностика характеризуется локальным характером, она выявляет степень овладения операциями, из которых складываются действия. При контроле объект рассматривается как единое целое, а при диагностике определяется состояние не только объекта, но и его элементов. В «Толковом словаре русского языка» [158] контроль определяется как проверка, а также постоянное наблюдение в целях проверки или надзора, что позволяет считать контроль первым шагом в осуществлении диагностики или частным видом диагностики. Поэтому мы в нашей работе будем придерживаться первой точки зрения, полагая, что понятие диагностики шире понятия контроля, иначе говоря: объем понятия «контроль» содержится в объеме понятия «диагностика».

Контроль включает в себя проверку и оценивание [171; 175]. Отметим, что проверка в свою очередь состоит из выявления и измерения уровня обученности школьников. *Оценивание* рассматривается как деятельность по установлению эффективности педагогического воздействия, а оценка является результатом этой деятельности. В.М. Полонский полагает, что «оценка — систематический процесс, который состоит в определении степени соответствия имеющихся знаний, умений, навыков предварительно планируемому» [172, с.23], включая тем самым в оценку не только контроль, но и диагностику. В то же время им получены значительные результаты по процессу оценки знаний учащихся. Заслуживают внимания предложенные вероятностный и синтезированный методы оценки, позволяющие проверить знания учеников оптимальным числом заданий. Вопросы оптимизации контроля рассматриваются также в работе В.Л. Рысс [192], где на основе преобразований матриц отношений внутри учебного материала показан механизм установления рационального алгоритма контроля усвоения.

Отличие и взаимосвязь педагогической диагностики и оценки освещены в работе И.Ю. Гутник [64]: оценка субъективна, а педагогическая диагностика объективна; оценка направлена на измерение преобразования внешних параметров, в педагогической диагностике измеряются качественные, внутренние параметры; у обеих специфические функции, важные для оптимизации учебного процесса; изменение подходов к оцениванию происходит в сторону процессуальных и диагностических функций.

Взаимосвязь диагностики как деятельности с регулированием, коррекцией и прогнозированием. Мы полагаем, что понятия прогнозирования, регулирования и коррекции, хотя и не описывают диагностическую деятельность, тем не менее входят в понятийный аппарат теории педагогической диагностики, поскольку позволяют сформулировать цели и задачи диагностической деятельности.

Понятие *коррекции* толкуется обычно как частичное исправление [158]. А.А. Попова под коррекцией обучения понимает «деятельность субъекта, направленную на устранение дефектов обучения, выражающихся в расхождении реальных результатов учебной деятельности и эталонов» [175, с.69].

Различают внешнюю и внутреннюю коррекции: первая проводится педагогом, вторая – самим учащимся, то есть представляет собой самокоррекцию. В работе Е.И. Перовского выделены следующие виды коррекции:

- обобщенная (ученику предлагают систему общих ориентиров);
- конкретная (даются конкретные указания на ошибки);
- немедленная (корректировочная информация выдается одновременно с информацией об ошибках);
- отсроченная (корректировочная информация выдается с некоторым перерывом во времени) [169].

Особое значение придается немедленной коррекции, поскольку подача правильной информации сразу же после установления ошибки позволяет предотвратить попадание ошибочной информации в долговременную память. С понятием коррекции тесно связано понятие *регулирования* в обучении. На необходимость оперативного регулирования указывает Ю.К. Бабанский в работах, посвященных интенсификации и оптимизации процесса обучения [19; 21]. По «Словарю русского языка», одно из значений термина «регулировать» трактуется как «направлять развитие, движение чего-нибудь с целью привести в порядок, систему» [158, с.585]. «Регулирование в обучении – это изменение учебной деятельности и ее результатов с целью достижения уровня того или иного эталона», – пишет А.А. Попова [175]. В этой же работе выделены виды регулирования в обучении:

- лонгирование процесса формирования и закрепления знаний и умений;
- изменение сложности и трудности учебных и контрольных заданий;
- устранение помех, дефектов обучения;
- сокращение или увеличение объема и содержания обучения.

Регулирование в педагогическом процессе имеет две взаимосвязанные стороны: во-первых, регулирование деятельности учащегося через объем, содержание обучения и способы учебной деятельности, во-вторых, саморегуляция деятельности учителя

(корректировка целей обучения, стратегии обучения через выбор технологии, форм, методов).

Очевидно, что понятие регулирования шире понятия коррекции, поскольку последняя направлена исключительно на исправление неверного хода событий, а регулирование, кроме того, может обеспечивать решение задач проектирования дальнейшего обучения и воспитания учащихся и в условиях нормального хода педагогического процесса, и в случаях превышения показателей роста по сравнению с запланированными. Понятия «регулирование» и «диагностика» взаимосвязаны: диагностика без выработки педагогических мер по ее результатам является бесплодной.

Н.К. Голубев и Б.П. Битинас указывают, что в реальности *прогнозирование* осуществимо только тогда, когда четко обозначены цели педагогического процесса. Прогнозирование, по Б.С. Гершунскому, это «специально организованный комплекс научных исследований, направленный на получение достоверной опережающей информации о развитии соответствующих педагогических объектов с целью оптимизации содержания, методов, средств и организационных форм учебно-воспитательной деятельности» [52, с.29]. Все существующие методы прогнозирования основаны на экстраполяции имеющихся данных о сущности педагогического явления. Как правило, прогнозирование касается изменений количественных показателей того или иного явления, при этом в ряде случаев не представляется возможным предсказать появление качественных изменений, что подтверждается сопоставлением прогноза уже свершившихся событий с реальным ходом вещей. Отметим, что в процессе обучения прогноз не только является производным от информации, собранной об объекте прогноза, но и служит фактором, влияющим на деятельность участников педагогического процесса, а значит, оказывает влияние на собственное осуществление. Прогноз обучения учащихся наряду с диагнозом является средством построения оптимальной стратегии, обеспечивающей эффективность процесса обучения каждого ученика.

Итак, рассмотрение педагогической диагностики как теории, как вида познания и как педагогической деятельности позволяет очертить содержание и структуру понятийного аппарата теории педагогической диагностики (рис. 1) и перейти к формулированию ее целей и задач.

Цели и задачи педагогической диагностики. Касаясь вопроса о назначении, целях и задачах педагогической диагностики, обращаясь к работе К. Ингенкампа [87], стоящего у истоков теоретического осмысления педагогической диагностики. Во-первых, педагогическая диагностика призвана оптимизировать процесс индивидуального обучения, во-вторых, в интересах общества обеспечивает

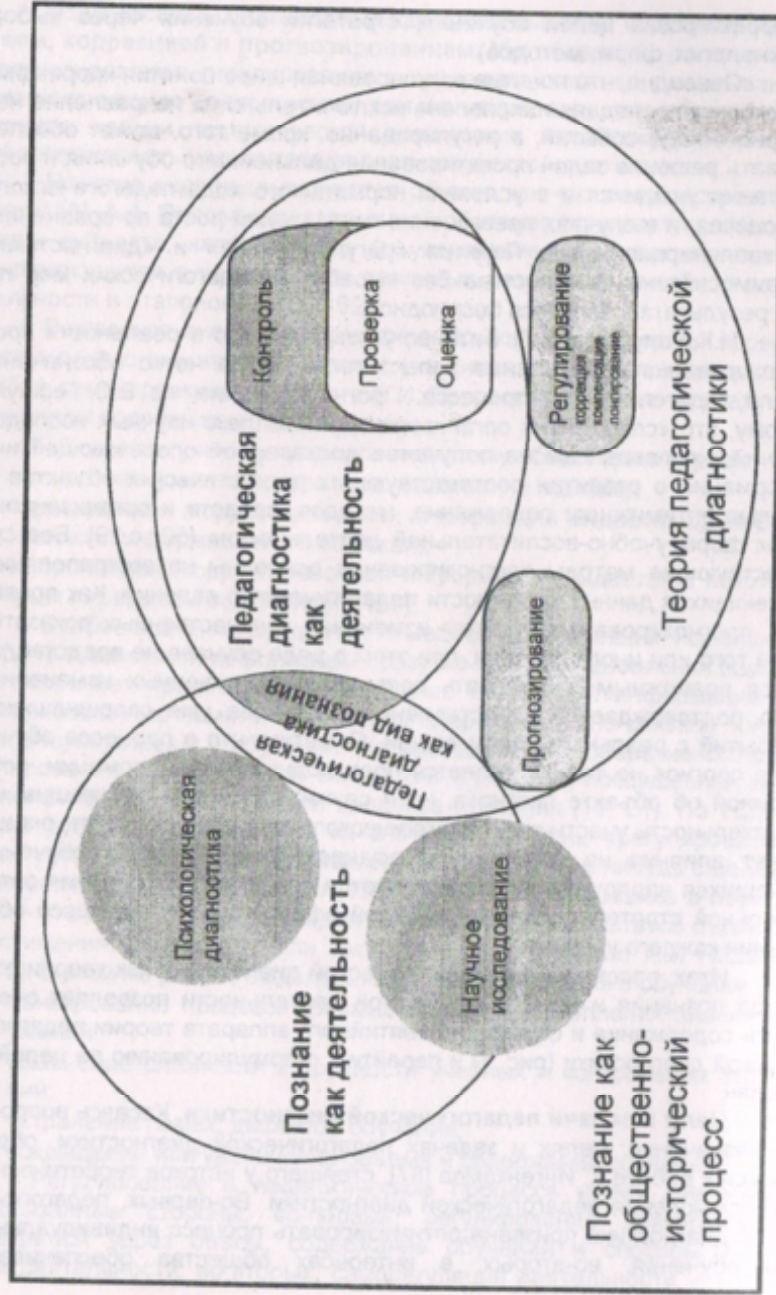


Рис. 1. Соотношение понятий теории педагогической диагностики

правильное определение результатов обучения, в-третьих, помогает, руководствуясь выбранными критериями, свести к минимуму ошибки при переводе учащихся из одной учебной группы в другую. Таким образом, среди задач педагогической диагностики можно выявить как задачи социального характера, вытекающие из требований общества к результатам обучения и воспитания подрастающего поколения, так и чисто педагогические (а в понимании К. Ингенкампа – дидактические), направленные на оптимизацию учебно-воспитательного процесса. Диагностика, служащая улучшению учебного процесса, прежде всего предоставляет информацию для осуществления близких к ней компонентов педагогической деятельности – регулирования, коррекции и прогнозирования. Поэтому она должна ориентироваться на следующие цели:

- внутреннюю и внешнюю коррекцию в случае неверной оценки результатов обучения;
- определение пробелов в обучении;
- подтверждение успешности результатов обучения;
- планирование последующих этапов учебного процесса;
- мотивацию с помощью поощрения за успехи в учебе и регулирования сложности последующих шагов;
- улучшение условий учебы [87].

Мы полагаем, что приведенный список целей педагогической диагностики можно дополнить такой целью, как стимулирование учащихся к преодолению трудности обучения. Отметим, что приведенный список целей характеризует применение диагноза – результата диагностики как педагогической деятельности. Вместе с тем целью диагностики как научной дисциплины является изучение педагогической диагностики как вида деятельности с целью ее оптимизации. Целью же диагностики как вида познания является получение объективной истины, сущность которой может выходить за рамки вынесения диагностического суждения.

Цели конкретизируются в задачах диагностики, также связанных с регулированием и прогнозированием. В.А. Сластенин и И.С. Подымова, рассматривая профессиональную готовность учителя к реализации инновационной деятельности, выделяют в качестве задач педагогической диагностики следующие:

1. прогноз успешности намечаемого нововведения в целом и его отдельных этапов;
2. выявление недочетов как в самом новшестве, так и в организации его внедрения с целью его последующей доработки;
3. сопоставление новшества с другими новациями, выбор наиболее аффективного, уточнение его значимости и разработанности;
4. проверку степени успешности внедрения новшества;

- оценку инновационной способности организации, в которой это новшество будет внедряться [206].

Заметим, что список задач диагностики в области инноваций также отражает только один аспект педагогической диагностики – деятельностный.

Классификация педагогической диагностики. В работе Е.А. Михайлычева [149] охарактеризованы состояние и уровень разработки таких направлений диагностики, как социально-педагогическая, организационно-методическая, дидактическая диагностика, диагностика воспитанности, педагогическая психодиагностика, социопсихологопедагогическая диагностика. Как пишет Г.А. Карпова [97], на современном этапе своего развития педагогическая диагностика представлена разветвленным рядом направлений, отражающих ее многоаспектность: дидактическая диагностика, ориентированная на изучение итогов обучения; психолого-педагогическая диагностика, ориентированная на изучение субъектов образовательного процесса; социально-педагогическая диагностика, ориентированная на изучение воспитательного потенциала микро- и макросреды; управленческая диагностика, направленная на изучение элементов и звеньев образовательного процесса как целостной управляемой системы. Из контекста изложения можно понять, что направления диагностики характеризуют как теоретические отрасли педагогической диагностики, так и практические сферы диагностической деятельности. Очевидно, что, несмотря на различие в употребляемых терминах, классификации диагностики Г.А. Карповой и Е.А. Михайлычева построены на одном и том же основании, которым является объект диагностики. Возможно предположить классификации по другим основаниям, например, по способу реализации диагностики, тогда в рассмотрение следует ввести такую категорию, как *технология педагогической диагностики*, в частности, информационная технология педагогической диагностики. Эта категория относится к сфере педагогических технологий. Так или иначе, все виды диагностики образуют объем понятия «педагогическая диагностика».

Нашу работу мы ограничили в основном дидактическим аспектом педагогической диагностики с целью обеспечить обозримый характер предмета исследования, а также потому, что процесс обучения больше поддается формализации, чем процесс воспитания, и, следовательно, к нему в большей степени могут быть применены современные методы исследования.

Педагогическая диагностика и информационные технологии. Реализация целей и задач диагностики требует поиска адекватных им средств и методов. Внимание педагогов в качестве таких средств и методов привлекают современные информационные технологии. За достаточно длительный период исследования

педагогической диагностики ученые-дидакты неоднократно обращали внимание на возможность *компьютеризации педагогической диагностики*. Е.А. Михайлычев в работе 1991 года [149] предполагал использовать компьютер для:

- статистической обработки данных диагностики;
- создания банков данных об учащихся (абитуриентах);
- компьютерного тестирования;
- использования обучающих, контролирующих и игровых программ, содержащих диагностические элементы.

По его мысли, компьютеризация не только не ослабляет, но, наоборот, усиливает корректирующий аспект педагогической диагностики, поскольку компьютер может предложить учащемуся немедленную помощь и одновременно не акцентировать внимание окружающих на его неуспехе. Е.А. Михайлычев указывает на одну из трудностей в реализации систем компьютерной диагностики, преодоление которой остается актуальным по сей день: одновременно диагностическая и компьютерная безграмотность педагогов. Этот же автор [146] считает, что диагностическое распознавание ошибок учащихся (по крайней мере, типичных) не только доступно компьютерной диагностике, но при многопараметровой характеристике возможных видов и причин ошибок может оказаться более экономичным, информативным, надежным и оперативным. Персональные компьютеры, по его мнению, прекрасно контролируют знания с помощью многоуровневых программ, позволяющих применять тесты с широким использованием различных видов наглядности (вплоть до кино- и телефрагментов). Разнообразная графика и звуковое сопровождение дают богатые возможности подкрепления в процессе диагностики и коррекции мотивации обследуемого в лучших традициях репетиторства и хорошего программированного обучения.

М.И. Шилова [247] отмечает, что педагогическая диагностика связана со сбором, хранением, переработкой информации и ее использованием для управления учебно-воспитательным процессом. Заметим, в свою очередь, что процессы сбора, переработки, хранения и т.д. традиционно принято называть информационными технологиями, а в современных условиях использования средств компьютерной и коммуникационной техники – новыми информационными технологиями.

В.И. Андреев [159], описывая опыт компьютерной педагогической диагностики творческих способностей, подчеркивает, что компьютер является средством сбора, обработки и хранения информации в процессе диагностики, позволяет сократить время, затрачиваемое на анкетирование и тестирование учащихся, временной разрыв между применением методик диагностики и интерпретацией полученных результатов, что очень важно в процессе обучения и

воспитания, повышая тем самым оперативность диагностики. Кроме того, он «беспристрастен» в оценке подготовленности учеников и обеспечивает объективность полученной информации.

В последние годы появились работы, непосредственно посвященные компьютерной диагностике. Отметим докторскую диссертацию М.Г. Минина [143] по теоретическим и практическим проблемам диагностики качества обучения на основе компьютерных технологий, а также исследование В.Ю. Федотова [231], в котором диагностика электротехнических знаний и умений строится с использованием адаптивной компьютерной программы, и В.Р. Абдулвелеевой [2], в котором изучалась компьютерная диагностика методической готовности студентов.

Таким образом, исследователи указывают на взаимосвязь педагогической диагностики и компьютерных технологий. Появление информационных технологий в образовании влечет изменение многих педагогических явлений, в том числе и педагогической диагностики. Реализация педагогической диагностики на основе информационных технологий опирается на результаты исследований диагностики в «докомпьютерную эпоху» и одновременно учитывает возможности и особенности современных информационных технологий.

1.2. Информационные технологии в образовании и педагогическая диагностика

Педагогические технологии. Поиски ответов не только на вопросы «как, зачем и чему учить?», но и на вопрос «как учить результативно?» привели ученых и практиков к попытке технологизировать учебный процесс, превратить его в производственно-технологический процесс с гарантированным результатом. Технология обучения, представляющая собой систему методов и средств целенаправленного изменения состояния объекта, обеспечивает устойчивую, гарантированную эффективность некоторой производственной деятельности, т.е. гарантирует позитивный результат обучения [164].

Значительный вклад в исследование педагогических технологий внесли работы В.П. Беспалько, И.П. Волкова, М.В. Кларина, Б.Т. Лихачева, Г.К. Селевко, Н.Ф. Талызиной, В.М. Шепель и др., в которых разработаны определения, принципы, структура, классификация педагогических технологий. Учитывая необходимость и возможность технологического подхода к педагогической диагностике, приведем несколько определений педагогической технологии.

«Технология (образовательно-педагогическая) – совокупность приемов – область педагогического знания, отражающего характеристики глубинных процессов педагогической деятельности,

особенности их взаимодействия, управление которыми обеспечивает необходимую эффективность учебно-воспитательного процесса» [161, с.19]. «Педагогическая технология – это иерархизированная и упорядоченная система технологических процедур проектирования учебного процесса, неукоснительное выполнение которых гарантирует достижение планируемого результата» [152, с.61]. «Педагогическая технология есть способ системной организации совместной деятельности учителя и учащихся, продуманная во всех деталях модель совместной учебной и педагогической деятельности по проектированию, организации и проведению учебного процесса с безусловным обеспечением комфортных условий для учащихся и учителя» [180, с.8]. В.М. Монахов [152] выделяет два признака технологии – гарантированность конечного результата и процедурность проектирования. К числу существенных признаков технологии относят стандартизацию, унификацию процесса и возможность его воспроизводства применительно к заданным условиям.

В.П. Беспалько называет педагогическую технологию проектом определенной педагогической системы, реализуемым на практике. Тем самым она облегчает деятельность учителя и учеников, так как снабжает каждую из них инструментами ее выполнения и делает обучение посильным и доступным. В.П. Беспалько полагает, что понятия педагогической технологии и диагностики неразрывны, поскольку основой педагогической технологии считает диагностичное целеполагание. «Методика диагностичного описания опыта личности и ее интеллектуальных качеств, – пишет он, – представлена некоторой совокупностью параметров и связанных с ними критериально ориентированных тестов для контроля степени достижения учащимися диагностично поставленных целей обучения. Названная совокупность включает параметры, характеризующие содержание обучения (число учебных элементов, степень абстракции их описания, степень осознанности их изучения) и качество его усвоения (уровень усвоения и степень автоматизации применения усвоенных умений)» [188, с.126].

В структуру педагогической технологии входят, по Г.К. Селевко [199]: концептуальная основа; содержательная часть обучения (цели обучения и содержание учебного материала); процессуальная часть – технологический процесс (организация учебного процесса, методы и формы учебной деятельности, методы и формы работы учителя, деятельность учителя по управлению процессом усвоения материала и диагностика учебного процесса). С.А. Смирнов [188] в структуру обучения, построенного как технологический процесс, включает следующие основные компоненты: предварительную диагностику уровня усвоения учебного материала; организацию деятельности учащихся по освоению и закреплению учебного

материала; контроль качества усвоения; выбор приемов и методов дополнительной работы с группой или отдельными учащимися; диагностику причин отставания учащихся; выбор методики, снимающей проблемы в знаниях и опыте у учащихся всего класса.

Г.Ю. Ксензова [113] в классификации педагогических технологий выделяет три группы: технологии объяснительно-иллюстративного обучения; лично-ориентированные технологии и технологии развивающего обучения, кладя в основу классификации ведущую педагогическую парадигму. Она отмечает необходимость разработки двух видов технологий – технологию деятельности педагога и технологию учебно-познавательной деятельности учащихся.

В работе Г.К. Селевко [199] приведены различные классификации педагогических технологий по таким основаниям, как уровень применения, философская основа, ведущий фактор, научная концепция, ориентация на личностные структуры и характер содержания и структуры обучения. Описанные этим автором педагогические технологии дают основание считать, что педагогическая диагностика является компонентом всех их без исключения, притом что реализация диагностического компонента в них может быть различной. В словаре [161] указано, что предмет педагогической технологии охватывает сферу практических взаимодействий учителя и учащихся в любых видах деятельности, организованных на основе четкого целеполагания, систематизации, алгоритмизации приемов обучения, воспитания, диагностики.

Технологичность трактуется как повышение эффективности и как степень устойчивости к воспроизведению, поэтому в качестве основы для изучения информационных технологий педагогической диагностики нами взято определение Л.М. Кустова, понимающего под педагогической технологией «внешний, предметный непсихический компонент структурно-функционального инварианта педагогической деятельности, представляющий способ получения воспроизводимого положительного педагогического результата, диагностично заданного нормами обучающих или управляющих программ в условиях, адекватных целям образования» [121, с.29].

Приведем мнение Д.Ш. Матроса [138], полагающего, что, поскольку обучение является передачей информации от учителя к ученику, правомерно считать любую педагогическую технологию информационной. Термин «новая информационная технология обучения» появился в связи с появлением и внедрением компьютера в образование. Однако только использование компьютера не является достаточным основанием для называния этой технологии новой. Говорить о новой информационной технологии обучения можно лишь в том случае, если она:

- удовлетворяет основным принципам информационной технологии

(предварительное проектирование, воспроизводимость, целеобразование, целостность);

- решает задачи, которые ранее в дидактике не были теоретически и/или практически решены;
- средством подготовки и передачи информации обучаемому является компьютер.

Отметим, что термин «новая» в обозначении информационных технологий обучения является относительным и постепенно выходит из употребления, что не уменьшает значимости высказанных Д.Ш. Матросом положений о сущности данного феномена. Таким образом, подтверждается мнение В.И. Загвязинского [76] о том, что информационные технологии обучения являются прежде всего педагогическими.

Важный вывод из многообразия подходов к определению сущности технологии в образовательном пространстве делает К.Я. Вази-на [43]: во-первых, технологии создаются для организации инновационных процессов, обеспечивающих непрерывное развитие учащихся, во-вторых, технологии могут охватывать различные уровни управления учебным процессом. В [161] приводятся примеры технологических структур педагогической деятельности: к макротехнологическим структурам относится в числе прочих диагностика развития личности, к мезотехнологическим – диагностика уровней развития коллектива, средовых влияний, к микротехнологическим – диагностика характера отдельных поступков личности, определение эффективности отдельных приемов обучения, воспитания и т.д. Таким образом, можно говорить об информационных технологиях педагогической диагностики, обслуживающих непосредственно процесс обучения и направленных на обеспечение наиболее эффективного обучения и развития учащихся.

Укажем место информационных технологий педагогической диагностики среди педагогических и информационных технологий (рис 2). Информационные технологии педагогической диагностики являются одновременно педагогическими (они реализуют педагогическую деятельность) и информационными технологиями. Они могут входить составной частью в информационные технологии обучения, а могут существовать отдельно от них, выполняя исключительно диагностические функции.

Возможности информационных технологий в образовании. В последние десятилетия прошлого века в связи с компьютеризацией сферы образования появился ряд исследований, посвященных внедрению информационных технологий в учебный процесс. В частности существует взгляд на информационную технологию как на совокупность «устойчивых и общедоступных процедур автоматизированного поиска и обработки информации, разрабатываемых в



Рис. 2. Место информационных технологий педагогической диагностики среди педагогических и информационных технологий

интересах той или иной содержательной человеческой деятельности» [107, с.8]. С.В. Панюкова [162] под средствами информационных и компьютерных технологий понимает комплекс технических, программно-аппаратных средств, систем и устройств, функционирующих на базе средств вычислительной техники; современных средств информационного обмена, обеспечивающих автоматизацию ввода, накопления, хранения, обработки, передачи информации и оперативного управления ею.

Проанализируем основные результаты, полученные в области применения информационных технологий в образовании, выделяя моменты, связанные с диагностикой, контролем, обратной связью, индивидуализацией и дифференциацией обучения на их основе, и обусловленные ими изменения в эффективности педагогического процесса. И.В. Роберт указывает следующие направления использования средств новых информационных технологий (СНИТ) в образовании: в качестве средств обучения; инструмента познания; развития личности; средства информационно-методического обеспечения и управления учебно-воспитательным процессом; коммуникации; для автоматизации контроля и коррекции в обучении; обработки результатов экспериментов, управления оборудованием; как интеллектуальный досуг [184]. Появление компьютеров и информационных технологий способствует изменениям организации жизни в классе (обеспечение индивидуализации в обучении), способов сбора и использования педагогами и администрацией необходимой им информации, интенсификации и активизации обучения, а также изменений статуса школы в окружающей общине [100]. В качестве возможностей средств информационных технологий, способных обеспечить эти изменения, И.В. Роберт [184] указывает:

- незамедлительную обратную связь;
- компьютерную визуализацию учебной информации;
- архивное хранение больших объемов информации с возможностью передачи и быстрого доступа;
- автоматизацию вычислительной, поисковой деятельности, обработки результатов экспериментов;
- автоматизацию процессов информационно-методического обеспечения, организационного управления учебной деятельностью и контроля.

Вхождение информационных технологий в педагогику способно изменить саму парадигму образования. Например, Т.С. Назарова и Е.С. Полат пишут: «Внедрение технологий резко изменяет «дидактический манифест» современной школы и требует смены ее методической парадигмы. Прежде всего это касается смены целевых приоритетов: с ориентации усвоения готовых знаний и опыта на процесс приобретения знаний и формирование механизмов, подходов к их

усвоению, чему в значительной степени способствовало использование новейших информационных технологий, предоставляющих широкие возможности для различных видов коммуникации, индивидуального и группового творчества обучаемых» [154, с.7]. В качестве одной из педагогических целей использования информационных технологий ряд авторов указывают *развитие личности обучаемого, его персонификацию* [94; 184]. Другие цели – реализация социального заказа и *интенсификация* всех уровней учебно-воспитательного процесса. Информационные технологии в обучении, по мнению А.Я. Савельева, «являются рациональным средством в развитии творческих, созидательных способностей индивида» [193, с.38], а их использование в учебном процессе (в сфере высшего образования) может дать следующие преимущества: повысить уровень и качество подготовки обучаемых в области информатики, расширить контингент специалистов, владеющих навыками алгоритмического мышления; интенсифицировать процесс обучения. Помимо повышения интеллектуального уровня учащихся, привития им навыков алгоритмического мышления и интенсификации учебного процесса, включение информационной технологии в процесс обучения позволяет усилить педагогическое воздействие на формирование личности обучаемого, его моральных качеств, творческих способностей и т.д.

Эти возможности, в том числе затрагивающие сферу педагогической диагностики, реализуются, как правило, в информационных технологиях обучения.

Информационные технологии обучения. В ряде работ содержится термин НИТО (новая информационная технология обучения). В. Гузеев отмечает, что «в педагогическом смысле НИТО должна содержать совокупность приемов, методов, форм обучения на компьютерной основе» [62, с.114]. Г.А. Бордовский и В.А. Извозчиков [41] определяют новую информационную технологию обучения как совокупность внедряемых (встраиваемых) в системы организационного управления образованием и в системы обучения принципиально новых систем и методов обработки данных (методов обучения), представляющих целенаправленное создание, передачу, хранение и отображение информационного продукта (данных, идей, знаний) с наименьшими затратами и в соответствии с закономерностями той среды, где развивается НИТО. Она подразумевает научный подход к организации учебно-воспитательного процесса с целью оптимизации и повышения его эффективности, а также обновление материально-технической базы школ и вузов на основе последних достижений науки и техники. В работе Б.Е. Стариченко информационная технология обучения определена как совокупность организационных форм и педагогических технологий, основанных на использовании современных компьютерных и телекоммуникационных систем и

обеспечивающих достижение принятого образовательного стандарта основной массой учащихся; одновременно это «совокупность педагогической техники преподавателя, методов обучения, базирующихся на использовании компьютерных средств, и *технологии педагогических измерений, обеспечивающих воспроизводимое и эффективное достижение поставленных целей обучения в данной предметной области и однозначное отслеживание результативности на всех этапах обучения*» [218, с.197]. Н.В. Апатова [15] рассматривает информационные технологии обучения как процесс подготовки и передачи информации обучаемому, средством осуществления которого является компьютер.

В исследовании В.Ф. Шолоховича [249] представлена модель НИТО, включающая в себя такие элементы, как разработка концепции информационного общества, концепции информатизации образования, комплексных требований к конструированию обучения с использованием средств информатизации образования и собственно конструирование такого обучения. Модель педагогической системы на основе НИТО, представленная Л.С. Зауэр [80], показывает взаимосвязь традиционных элементов педагогических систем с таким элементом, как информационная технология обучения, в частности информационные технологии обучения в данной схеме определяются содержанием и средствами передачи информации, а также методами и приемами педагогического воздействия, в свою очередь обеспечивая *контрольно-оценочный и коррекционный компоненты системы*.

В работе Э.Г. Скибицкого [205] приведена структура педагогической системы с компьютерной поддержкой: в ней, кроме традиционных связей педагогической системы, обозначены *новые связи – «учащийся-компьютер», «педагог-компьютер», «дидактический материал-компьютер»* и т.д.

Информационные технологии включают программированное обучение, интеллектуальное обучение, экспертные системы, гипертекст и мультимедиа, микромиры, имитационное обучение, демонстрации. В качестве важнейших характеристик ИТ обычно выделяют: типы компьютерных обучающих систем (обучающие машины, обучение и тренировка, программированное обучение, интеллектуальное репетиторство, руководство и пользователи); используемые обучающие средства (ЛОГО, обучение через открытия, микромиры, гипертекст и мультимедиа); инструментальные системы (программирование, текстовые процессоры, инструменты представления, авторские системы, инструменты группового обучения) [138].

Системы педагогических программных средств для обучения различным предметам являются средствами реализации информационных технологий обучения. Рассматривая программные

средства учебного назначения, И.В. Роберт [184] указывает основные методические цели, которые наиболее эффективно реализуются с помощью программных средств: *индивидуализацию и дифференциацию; осуществление контроля с обратной связью; осуществление самоконтроля; тренинг; высвобождение времени за счет выполнения ЭВМ трудоемких вычислений; компьютерную визуализацию учебной информации; моделирование, имитацию; лабораторные работы; базы данных; усиление мотивации; вооружение учащихся стратегией усвоения; развитие мышления (наглядно-образного и теоретического); формирование умений принимать решения; формирование информационной культуры. Ею выдвинуты следующие дидактические требования к педагогическим программным средствам: научность; доступность; адаптивность (индивидуальный подход); систематичность и последовательность; компьютерная визуализация (графика, мультимедиа); сознательность, самостоятельность, активность учащихся; прочность усвоения; интерактивный диалог; развитие интеллектуального потенциала; суггестивная обратная связь.*

В качестве основного средства информационной технологии, вбирающего в себя практически всю классификацию ППС, И.В. Роберт рассматривает учебно-методический комплекс – информационно-предметную среду с элементами технологии обучения. В структуру учебно-методического комплекса входят, наряду с компьютерными, традиционные средства обучения: печатные пособия, демонстрационные таблицы, раздаточные материалы, диафильмы, модели, приборы и т.д. Среди программных средств выделяется базовое программное обеспечение, инструментальные программные средства, программные средства для поддержки процесса преподавания и обучения взаимодействию с ЭВМ. Кроме того, в состав учебно-методического комплекса входят предметно-ориентированные среды обучающего и развивающего назначения, системы искусственного интеллекта для организации процесса самообучения, объектно-ориентированные программные системы для формирования информационной культуры (текстовый, графический и музыкальный редакторы, электронные таблицы, учебные базы данных), а также учебное демонстрационное оборудование, сопрягаемое с ЭВМ. В качестве перспективных направлений развития педагогических программных средств И.В. Роберт называет учебные базы данных и учебные базы знаний (учебная база данных плюс методика обучения, ориентированная на некоторую модель обучаемого, плюс возможность диалога).

В.М. Монахов [151] описывает концепцию создания педагогических программных продуктов, отражающую специфику содержания учебного предмета и ее учет в формулировке требований к педагогическим программным продуктам, особенности взаимосвязи

нормативных документов и педагогических программных продуктов, методику отработки с их помощью необходимого объема знаний и умений, зафиксированных в «Требованиях к подготовке учащихся», и разработку конструктивных и продуктивных рекомендаций по созданию программ, оценку соразмерности их методической эффективности с экономическими затратами. Он разделяет педагогические программные продукты, созданные на основе сценария, и инструментальные программные средства двух типов: используемые как инструмент для решения задач и проведения исследований и служащие для создания учебных программ педагогом. О.А. Соседко [213] обращает внимание на необходимость методического обеспечения педагогических программных средств, разработки технологии их использования в соответствии с поставленными дидактическими задачами.

Таким образом, информационные технологии обучения – это педагогические технологии, основным средством в которых является компьютер с соответствующим программным обеспечением.

В.Ф. Шолохович [249], последовательно рассматривая понятия «технология обучения», «информационная технология», «средства новых информационных технологий», «новая информационная технология обучения», «программное средство», в конце концов ограничивается рассмотрением одного из видов педагогических программных средств – компьютерных курсов, которые описаны также в работе Э.Г. Скибицкого [205]. Им разработаны содержание и структура компьютеризованных курсов, требования к их проектированию, формы занятий. Б.Е. Стариченко [218] среди педагогических программных средств выделяет программно-методический комплекс – совокупность программных средств учебного назначения, индивидуальных материалов для учащихся и методических указаний для учителя, обеспечивающих систематическое использование элементов компьютерных технологий при освоении всей учебной дисциплины или больших ее блоков, выдвигая два требования к программно-методическим комплексам – разнообразие и полноту. А.А. Андреев [10] констатирует отсутствие единства в терминологии по отношению к педагогическим программным средствам: как синонимы используются названия «программно-методический комплекс», «контролирующе-обучающие программы», «программные средства учебного назначения» и т.д. К программным средствам учебного назначения он относит компьютеризованные (электронные) учебники, электронные лекции, контролирующие компьютерные программы, справочники и базы данных учебного назначения, сборники задач, предметно-ориентированные среды, компьютерные иллюстрации для поддержки различных видов занятий. Программные средства учебного назначения позволяют индивидуализировать и дифференцировать

учебный процесс; осуществлять контроль, включающий диагностику ошибок и обратную связь, самоконтроль и самокоррекцию учебной деятельности; усилить мотивацию обучения; развивать наглядно-образное и теоретическое мышление и т.д.

Ряд исследователей указывает, что в связи с информатизацией изменяется объем и содержание учебного материала, происходит реструктурирование программ, т.е. меняется структура и содержание обучения [15; 151; 184; 249]. В.М. Монахов [151] упоминает две тенденции, обусловленные появлением компьютера в различных научных отраслях. Одна из них – массовое отчуждение знаний от специалистов и передача их другим специалистам, другая – обезличивание знаний компьютером, что приводит к требованию более высокого уровня логичности. Информационные технологии могут оказать продуктивное влияние в аспекте систематизации понятийного аппарата всех школьных предметов с учетом общественно необходимого уровня. Средством реализации этого аспекта В.М. Монахов считает разработку тезауруса общего образования и предметных тезаурусов. Вводя их в компьютер, преподаватель может дать учащемуся систему новых общепринятых понятий и терминов. При этом формируется стиль мышления, соответствующий информационной парадигме; информационно-коммуникативная картина мира влияет на мировоззрение обучаемых.

В статье [123] описана деятельность по отбору и содержанию учебного материала для создания педагогических программных средств: показано, как проводится постепенная декомпозиция целей использования компьютера в обучении от общих целей до целей на уровне учебного материала отдельных тем. Критериями отбора содержания обучения являются значимость изучаемого материала для дальнейшего постижения знаний и невозможность эффективного его изучения без применения средств компьютерных технологий. Описывая компьютерную технологию обучения, О.И. Агапова, А.О. Кривошеев и А.С. Ушаков [6], подчеркивают, что обучающая технология строится на фундаменте определенного содержания и должна ему соответствовать, при этом она предполагает использование адекватных способов представления и усвоения различных видов знаний с помощью современной компьютерной техники. Т.Л. Шапошникова [245] видит решение проблемы проектирования и использования информационных технологий в адекватном отражении в них структуры, логики и специфики содержания конкретной области. Эти изменения в содержании и структуре обучения естественным образом соотносятся с необходимостью и направлением исследования информационных технологий педагогической диагностики – в сфере дидактики в связи с компьютеризацией меняется предмет диагностирования.

Рассматривая в качестве средства, реализующего информационные технологии обучения, электронный учебный курс, И.Г. Захарова [85] включает в него информационно-содержательный, контрольно-коммуникативный и коррекционно-обобщающий блоки. Контрольно-коммуникативный блок включает системы тестирования с реализацией обратной связи для определения уровня начальной подготовки обучаемого, промежуточного и итогового контроля; вопросы для текущего самоконтроля; вопросы к зачетам и экзаменам; критерии оценивания. Заметим, что диагностика учебно-познавательной деятельности включена И.Г. Захаровой в коррекционно-обобщающий блок наряду с итоговыми результатами работы обучающихся. Таким образом, присутствие диагностического компонента в информационных технологиях обучения не вызывает сомнений. Однако исследование реализации педагогической диагностики в информационных технологиях обучения представляется недостаточным.

В ряде исследований в составе информационных технологий обучения разрабатываются *элементы контроля и коррекции учебной деятельности учащихся*; отмечаются *преимущества информационных технологий в плане осуществления диагностики в процессе обучения* [80; 184; 218]. В частности, С.Р. Доманова [69], изучая педагогические основы новых информационных технологий в образовании, уделяет внимание диагностике, считая целесообразным проводить ее на таких этапах процесса обучения, как восприятие, обобщение и оценка (самооценка). Отметим и работу А.В. Слепухина [207], в которой рассматривается использование информационных технологий для контроля и коррекции знаний учеников. Для построения компьютерной системы контроля им построена модель знаний ученика, а для коррекции используется база знаний, содержащая теоретические положения и систему связей между ними. В работе А.М. Валова [44] изучались условия успешного применения компьютерного тестирования в обучении физике. М.Г. Минин [143] исследовал теоретические и практические проблемы диагностики качества обучения на основе компьютерных технологий, в работе В.Ю. Федотова [231] диагностика электротехнических знаний и умений строится с использованием адаптивной компьютерной программы, а исследование В.Р. Абдулвелеевой [2] посвящено компьютерной диагностике методической готовности студентов.

В информационных технологиях обучения применяются контролирующие системы, в состав которых входят подсистемы для создания тестов, проведения тестирования и мониторинга качества знаний в течение определенного времени. «Разработка контролирующей системы базируется на соблюдении основного требования: система должна быть абстрагирована от содержания, уровня

сложности, тематики, типа и предметной направленности отдельных тестовых заданий... Подобная стандартизация позволяет не прибегать для создания каждого очередного теста к услугам программистов», – пишет И.Г. Захарова [85, с.27].

Анализ имеющихся исследований в интересующей нас области показывает, что все они тяготеют к технократической парадигме: исследователи явно или неявно исходят из возможностей информационных технологий, а не из педагогических соображений. Включение диагностического компонента в информационные технологии обучения зачастую является данью моде и остается на уровне деклараций. Осуществляя проектирование и реализацию диагностики, авторы интуитивно приходят к необходимости анализа предмета диагностики, выявления его структуры по некоторому основанию. Это свидетельствует о феноменологическом подходе, преобладающем в настоящее время по отношению к педагогической диагностике на основе информационных технологий. Налицо явная недостаточность исследований, рассматривающих в качестве объекта собственно информационные технологии педагогической диагностики. Разрыв между достаточно разработанной теорией педагогической диагностики и реализацией информационных технологий диагностики, на наш взгляд, говорит о необходимости промежуточного звена между теорией диагностики и практикой информационных технологий педагогической диагностики. Эту нишу призвана заполнить разрабатываемая нами теоретическая концепция информационных технологий педагогической диагностики.

1.3. Методологические принципы и общенаучные подходы к исследованию проблемы информационных технологий педагогической диагностики

Проблема исследования состоит в выявлении системы теоретических положений (концепции) создания и использования информационных технологий педагогической диагностики, которые в удобной форме предоставляли бы всем участникам процесса обучения возможно более полную, очную и достоверную диагностическую информацию, способствующую наиболее эффективному обучению и развитию учащихся. В проблеме отражены три аспекта понятия педагогической диагностики:

- пополнение теории диагностики концепцией информационных технологий педагогической диагностики;
- создание средств и методов информационных технологий педагогической диагностики, обеспечивающих эффективное осуществление диагностической деятельности педагогом;

- получение в результате диагностики как вида познания объективной педагогически ценной информации.

Построение и трактовка теории всегда связаны с философскими взглядами, мировоззрением и методологическими принципами подхода к действительности. Исследование проблемы информационных технологий педагогической диагностики мы будем проводить с позиций методологии педагогики. В структуру методологических знаний входят философские и гносеологические проблемы получения нового знания, исходные методологические принципы и общенаучные методы и приемы получения новых знаний (анализ и синтез, индукция и дедукция, аналогия, сравнение, наблюдение, эксперимент, измерение, математические методы), а также ряд междисциплинарных подходов, таких, как комплексный, системный, программно-целевой, алгоритмический, функциональный. Применительно к педагогической диагностике это означает правомерность и целесообразность использования подходов, методов исследования, привлеченных из смежных отраслей знания.

Методологической основой исследования проблемы информационных технологий педагогической диагностики являются основные идеи гносеологии, к которым В.В. Ильин [86] относит в первую очередь идею завязанности познания на исходные предпосылочные комплексы. При этом познающий субъект произведен от субъекта действующего, поэтому гносеология изначально социально, исторически, культурно ориентированна. Идея целесообразной познавательной деятельности состоит в том, что эта деятельность эффективна, «предрасположена» к адекватному воспроизведению действительности. Наконец, идея познавательного активизма утверждает, что освоение действительности протекает в формах субъективной деятельности, что порождает обоюдную и динамическую зависимость познания от реальности и реальности от познания.

Поскольку педагогика относится к гуманитарным наукам, то ее предметом в полной мере является предмет гуманитарного знания – целостный континуум субъективной реальности, составляющий достояние и внутреннее богатство индивида. Как отмечает В.В. Ильин [86], общих философских законов гуманитарного знания нет, но они возможны, и описание мира человеческой субъективности со стороны сущности достигается путем апелляции к двум типам законов: обществоведческим, отвечающих критерию повторяемости, и экзистенциальным, данным в научно-психологическом анализе личностных характеристик.

В структуре *диагностики как научной дисциплины*, базирующейся на идеях гносеологии, выделяют такие компоненты, как семиотический, деонтологический, технический и логический [14; 56; 133; 220]. Под *семиотическим* компонентом понимается описание

признаков, характерных их сочетаний, а также анализ и описание закономерных связей между отклонениями в функциях и свойствах объекта, с одной стороны, и обуславливающими их факторами, с другой. Диагностика на семиотическом плане – процесс обозначения диагноза на основе наличия или отсутствия у обследуемого некоторых признаков. Семиотический компонент предполагает, что исследователь, приступающий к разработке диагностической системы, должен четко определить содержание ее предмета (диагностируемого явления или процесса), измеряемые признаки и способы приведения диагностической информации в целостную знаковую систему. В семиотическом компоненте важен семантический анализ диагностической системы знаков, то есть включенности их в процесс коммуникации, понимания. В этой связи подчеркивается коммуникативный характер диагностики. Процесс взаимодействия диагноста и учащегося и отношения, складывающиеся между ними, описываются *деонтологическим* компонентом диагностики. Деонтологический компонент включает морально-этические нормы диагностирования, вопросы создания положительного эмоционального фона при проведении диагностического обследования, характеристики коммуникации педагога и учащегося в процессе диагностики. Содержание *технического* компонента составляет: описание процесса применения диагностических методик, принципы построения измерительных шкал, обработки и интерпретации результатов диагностики, требования к процедуре проведения испытаний, оценка надежности и валидности. Технический компонент предполагает наличие методов и средств диагностики, адекватных семиотическому компоненту. *Логический* компонент связан с изучением особенностей диагностического мышления и рассмотрением закономерностей вынесения диагностических суждений. Семиотический, технический и деонтологический компоненты диагностики выступают по отношению к ее логическому компоненту в качестве предпосылок, однако логический компонент предъявляет ко всем остальным ряд требований. К семиотическому компоненту предъявляется требование полноты описания объекта диагностики и видов отклонения на феноменологическом и объективно-сущностном уровне, к техническому – качества и удобства применяемых методик, надежности и точности, к деонтологическому – получения необходимой информации без ущерба для обучаемых и при соблюдении этических норм.

По мысли А.С. Белкина, научный подход к педагогической диагностике предусматривает учет трех основных составляющих: особенностей диагностического мышления педагога; системы диагностических признаков и критериев распознавания отклонения; специфических для диагностики методов и приемов распознавания [26]. Эти три составляющие отражают логический, семиотический и

технический компоненты диагностики и служат основой для выявления *методологических принципов* диагностики.

Методологические принципы. Понятие «методологический принцип» по отношению к педагогической диагностике означает научно обоснованную руководящую норму (предписание) к изложению теории диагностики, к диагностическому виду познания и к диагностической деятельности, направленной на получение информации о педагогических объектах с целью оптимизации их функционирования и развития.

Общие методологические принципы информационных технологий педагогической диагностики вытекают из основных идей гносеологии и положений материалистической диалектики. Первым из них назовем принцип *объективности*. Объективная истина есть независимое от человека и человечества познавательное содержание. По форме истина субъективна, а по содержанию объективна, ибо не зависит от произвола сознания, а определяется отображающимся в нем материальным миром [86]. Существует противоречие между объективным характером информации, полученной в результате педагогической диагностики, и субъективным характером диагностической деятельности, определяемым участием в ней человека, осуществляющего контроль. Разрешение этого противоречия – сущность принципа объективности. Применение принципа объективности требует выработки общего алгоритма информационных технологий педагогической диагностики и выбора объективно-сущностных диагностических показателей.

Принцип объективности по отношению к педагогической диагностике отражает:

- степень достоверности в виде степени обоснованности и доказательности;
- степень точности и полноты;
- степень глубины, существенности знания.

Из принципа объективности вытекает необходимость концепции, отражающей наиболее общие, существенные аспекты информационных технологий педагогической диагностики.

Другой принцип – принцип *познаваемости*, решающий вопрос об истинности результатов педагогического диагностирования. Истина как одна из важнейших категорий теории познания является соответствующим объективной реальности содержанием наших знаний. Однако она принимается не как исчерпывающее, законченное знание, а как процесс, направленный на непрерывное пополнение знаний об объекте. Мы полагаем, что в соответствии с принципом познаваемости педагогическая диагностика не только имеет право на существование, но и служит одним из средств реализации этого принципа применительно к педагогике. Очевидно, что принцип

познаваемости в условиях информационных технологий не только не утрачивает своей силы, но и приобретает особое значение, поскольку эти технологии являются мощным инструментом познания как направленного процесса получения новых знаний о педагогических явлениях.

Особое значение в условиях сложности, многофакторности педагогической действительности приобретает принцип *детерминизма*, суть которого составляет признание обусловленности одних явлений другими, существования причинно-следственных связей. Это позволяет из многообразия признаков педагогических феноменов вычленить главные, существенные и отвлечься от несущественных, тем самым делая выполнимыми задачи педагогической диагностики. Детерминизм как философский принцип утверждает закономерный характер объективной реальности и закономерный характер познавательной деятельности. Принцип детерминизма конкретизирует положение о материалистическом единстве мира и выражает обусловленность одного явления другим. Информационные технологии делают реализацию этого принципа педагогической диагностики значительно более продуктивной, так как современные средства мониторинга дают возможность проследить тенденции педагогических процессов, обнаруживать коррелируемость признаков и т.д. Отметим, что нынешнее толкование принципа детерминизма не противоречит признанию стохастичности (вероятностно-статистического характера) многих массовых явлений и процессов, в том числе и педагогических.

Единственным окончательным способом выявления истинности знания выступает практика, под которой понимается материально-чувственная деятельность по преобразованию объективной реальности [86]. Принцип *единства теории и практики* подчеркивает прикладной характер педагогической диагностики. Научный подход к ее реализации сочетается с ее направленностью на обслуживание практических потребностей современной системы образования. Принцип *развития* важен с точки зрения осуществления одной из важных функций педагогической диагностики – прогностической, которая в информационных технологиях обучения опирается на количественные методы, используемые в мониторинге. Развитие предполагает как стабильность структуры, так и закономерность ее изменения, при котором коренная перестройка структуры детерминируется внутренними причинами. Принцип развития ориентирует исследование на учет различных уровней сложности и организации в развитии материи, при этом необходимо считаться с изменением характера связей и отношений, специфическим проявлением общих и возникновением новых закономерностей. Изучение развивающихся систем требует нахождения определенных «опорных пунктов», от которых

необходимо отталкиваться, в этом и заключается диалектика изменения и развития.

Тесно связан с принципом развития принцип *соответствия*, который имеет большое значение при изучении информационных технологий педагогической диагностики. Гносеологу мало простой регистрации протекания интеллектуальных актов, отправной точкой построения знания является понятие адекватности [86]. Принцип соответствия – один из основных методологических принципов развития науки, выражающий диалектику процесса познания. В Большой советской энциклопедии мы читаем: «Любая новая теория, претендующая на более глубокое описание физической реальности и более широкую область применимости, чем старая, должна включать последнюю как предельный случай» [39, с.184]. Закономерная связь старых и новых теорий проистекает из внутреннего единства качественно различных уровней материи, которое обуславливает не только цельность науки, но и эвристическую роль принципа соответствия при проникновении в качественно новую область явлений [233].

Развитие науки, в частности появление информационных технологий, обострило научное значение принципа соответствия. Управление сложной динамической системой означает ее перевод из некоторого исходного состояния в некоторое новое, заранее заданное. Эффективное управление системой нуждается в такой информации об управляемом объекте, которая возможно полнее соответствовала бы как прошлому, так и будущему его состоянию. Принцип соответствия, кроме провозглашения необходимости точного соответствия данных педагогической диагностики состоянию педагогического процесса, требует, чтобы благодаря последней сделался возможным переход от низшего к высшему, от простого к сложному в обучении и воспитании учащихся. Это означает, что по отношению к принципу соответствия принцип развития выступает в роли более фундаментального [142].

Соответствие в полной мере проявляется в виде изоморфизма. В частности, взаимодействие каких-либо явлений осуществляется благодаря некоторому единству сторон. Изоморфизм свидетельствует о том, что каждая из сторон является как бы потенциальным носителем информации не только о свойствах другой стороны, но и о тех свойствах, которые будут порождены их осуществившимся взаимодействием. «Понятие изоморфизма включает в себя не только «тождество структуры», но и «тождество функционирования», – пишет Ю.А. Гастев [50, с.27]. Поскольку полнота и точность воспроизведения внешнего мира в человеческом сознании относительна, то соответствие это является не изоморфизмом, а гомоморфизмом.

Основная методологическая функция гомоморфного преобразования состоит в том, чтобы «свернуть» всю доступную информацию в

более компактную, удообозримую и удообобрабатываемую форму. Результат диагностики всегда является некоторой классификацией, а следовательно, она сама с математической точки зрения представляет собой гомоморфизм. Поиск гомоморфного преобразования множества объектов диагностики как раз и является одной из задач нашего исследования.

Задача прогнозирования развития, связанная с применением принципа соответствия, сводится к описанию будущего состояния системы на основе знания ее настоящего и совокупности внешних и внутренних факторов, активно воздействующих на развивающуюся систему. Принцип соответствия в реализации прогностической функции науки выражается в том, что он берет на себя задачу связывания различных областей знания в единую целенаправленную систему [142]. Многообразие реальностей, множественность образов, неисчерпаемость способов установления соответствий говорит о том, что краткая формула «Истина – соответствие знаний действительности» включает в себе идею о многообразии истины, наводит на мысль, что каждый раз достигается истина определенного уровня и типа [190]. За счет соблюдения принципа соответствия во всех технологических диагностических процедурах достигается реализация принципа объективности в педагогической диагностике.

Знания об объекте могут быть выражены в виде точного описания фактов, гипотезы или теории. В любом случае необходима максимальная объективность, достоверность и точность. Это имеет существенное методологическое значение, поскольку, с одной стороны, требует еще до начала диагностических процедур провести тщательный теоретический анализ сущности объекта, а с другой – указывает на необходимость придерживаться на всех этапах исследования единообразия в понятийном аппарате и терминологии. Отсюда вытекает принцип *понятийно-терминологического единообразия*. Методологическая функция понятийного аппарата весьма существенна, поскольку она определяет направление поиска, подход к проведению исследования. Например, уточнение понятия «эффективность обучения» позволяет существенно пересмотреть логику исследования [52]:

- необходимо специальное изучение целей педагогической деятельности;
- критерии должны быть ориентированы на оценку результатов обучения и воспитания, отражать степень соответствия их целям;
- приобретает важное значение конструирование моделей диагностируемых качеств;
- появляется возможность разработки детальных методик педагогической диагностики.

Эффективность обучения тесно связана с оптимальностью, т.к. эффективность есть производное от оптимизации обучения, показывает степень близости к действительности, к наиболее необходимому результату [36] и в качестве одного из научных критериев познания имеет ценностную природу, а значит, выполняет методологическую роль. Особый объект исследования – путь получения объективных знаний об эффективности. Одним из таких путей является установление результативности действий в непрерывной цепи переходов системы из одного состояния в другое.

Общенаучные подходы и методы. Следующий уровень методологии относится к рассмотрению общенаучных методов и приемов получения новых знаний. Применительно к задачам педагогической диагностики это означает правомерность использования методов из смежных отраслей знаний. Подчеркнем при этом, что эти методы будут эффективными только в случае, когда они органически связаны с сущностью исследуемых педагогических явлений.

Отметим, что характерная для современной педагогической науки полиметодология (полипарадигмальность), позволяющая применять к исследованию одного и того же педагогического явления различные подходы, является более эффективной по сравнению с принятой в советской педагогической науке линейной цепочкой методологического знания «закономерности – законы – принципы», поскольку дает возможность продуктивно прогнозировать и проектировать с позиций гармонизации целевых установок и интегративного сочетания образовательных стратегий [235]. Близко к данному утверждению рассмотрение объектов в фокусе трактовок различных смежных наук, которое получило название голографического подхода [27]. Множественность ракурсов рассмотрения одного и того же явления, в нашем случае педагогической диагностики, можно считать голографическим портретом явления.

Анализ проблемы педагогической диагностики путем применения системного подхода требует использования принципа целостности. Целостность – объективное свойство предметов, но оно не присуще им постоянно. Как принцип, она реализуется в определении правильного соотношения компетенций в подготовке учащихся, согласовании процесса обучения и воспитания, объединении знаний в систему. Методологический принцип целостного рассмотрения объекта педагогической диагностики (содержательный аспект) и системного, комплексного подхода к педагогической диагностике компонентов педагогической системы (процессуальный аспект) позволяет при условии предварительной оптимизации всех компонентов педагогической системы решить задачу оптимизации процесса обучения. Значительный вклад в раскрытие объективных закономерностей процесса обучения внес Ю.К. Бабанский, обосновавший принцип

оптимизации учебно-воспитательного процесса. Идеи оптимизации педагогических решений используются все более продуктивно, ориентируя науку и практику на достижение наивысших для заданных конкретных условий результатов обучения при рациональных затратах времени и других ресурсов. На них строится научный анализ возможностей реализации педагогикой своих прогностических и преобразующих функций: как действовать в теории и практике для получения надежных диагностических данных, способствующих принятию оптимальных решений. В этой связи хотелось бы обратить внимание на единство содержательного и процессуального аспектов проблемы педагогической диагностики: сначала требуется рассмотрение тех реальных педагогических ситуаций, в которых следует принимать решения, а затем идет поиск целесообразных путей и методов получения достоверной диагностической информации.

Объективная обусловленность функционирования обучения общественной потребностью в организации усвоения молодым поколением социального опыта [221], социальная сущность педагогических явлений определяют подход к их изучению. Объектом педагогической науки, по В.В. Краевскому, является не отдельный ребенок, а работа, приобщающая его к совокупности общественных отношений: деятельность обучения, воспитания, управления образованием. Сущность обучения не лежит на поверхности, ее нельзя непосредственно наблюдать, она раскрывается на социальном уровне. В педагогической деятельности различают индивидуальный субъект и коллективный (или социальный) субъект. Социальные субъекты возможны благодаря программе деятельности, это группы людей, действия которых координированы тем, что они выступают как система. Этим обусловлена необходимость *системного подхода* к дидактическим явлениям. Поскольку процесс обучения – это смена состояний педагогической системы, то появляется необходимость проследить ее в динамике. Но она существует постольку, поскольку нужна для выполнения определенных общественных целей, поэтому целесообразно говорить в данном случае о системе деятельности. Этим определяется применение к исследованию педагогической диагностики *деятельностного подхода*. Методологической основой исследования педагогической диагностики является разработанное в отечественной психологии понятие деятельности и учет главных ее характеристик. Отсюда вытекает важность стремления к такой организации обучения на практике и такому контролю за ходом обучения, при котором цели обучения и изменения свойств обучаемых максимально соответствовали бы друг другу.

Деятельностный подход близок к *функциональному*, поскольку выполнение какой-либо деятельности – всегда осуществление определенной функции. Суть функционального подхода заключается в

рассмотрении системы с позиции ее внешнего аспекта. Для сложных систем, а именно такими представляются педагогические системы, целостность заключается прежде всего в функциональном аспекте и выявляется не столько в степени автономности системы, сколько в возможности определить ее состояние по состоянию внешней среды. Принцип структурной детерминации подчеркивает момент единства и внутреннего соответствия структуры и функции, открывает возможность раскрытия структуры объектов в процессе выявления их функциональных характеристик. Функциональный подход дает возможность моделирования отдельных функций и элементов поведения сложных систем, структурные свойства которых не всегда ясны. Ученик, учитель, коллектив класса или школы и т.д. являются подсистемами соответствующих педагогических систем, причем подсистемами с плохо прогнозируемым поведением и достаточно неопределенной структурой. Педагогическая диагностика, являясь моделью взаимодействия этих подсистем с внешней средой, изучает и прогнозирует их состояние.

Значительную роль в функциональном подходе играет понятие обратной связи. При ее отсутствии результаты функционирования объекта не влияют закономерно на его будущую судьбу. Функционирование не улучшает и не ухудшает среду обитания объекта и в этом смысле индифферентно к нему. Без обратной связи немыслимо целесообразное поведение системы, ее адаптация к новым условиям. В педагогической системе именно педагогическая диагностика способствует установлению обратной связи, обеспечивая тем самым устойчивость и развитие системы.

Обратная связь оказывает регулирующее обратное воздействие путем передачи необходимой информации. Обратная связь в рамках двустороннего отношения объект–среда рассматривается как элемент среды, включенный в замкнутый контур связи между объектом и средой, при этом сам объект и этот элемент представлены функциональными соответствиями. Иногда этот элемент может ассимилироваться объектом. Это благоприятно, если он проявил себя в форме отрицательной обратной связи, обеспечивающей устойчивость относительно среды. В случае положительной обратной связи ассимиляция может привести к разрушению системы. Процесс ассимиляции элементов среды объектом и формирование на этой основе системы с обратной связью можно изобразить как процесс последовательного усложнения системы. Одновременно это и процесс целенаправленного изменения среды. В совокупности эти два процесса приводят систему к состоянию адаптации, равновесия со средой.

Создание модели диагностической деятельности педагога требует применения метода моделирования. Модель в науке

рассматривается как промежуточный этап между простым описанием фактов и формальным построением теории. Обоснование метода моделирования дано в работах [45; 57; 105; 141; 156; 251; 252; 253]. Оно определяется как «метод опосредованного практического или теоретического оперирования объектом, при котором исследуется непосредственно не сам интересующий нас объект, а используется вспомогательная естественная или искусственная система (квази-объект), находящаяся в определенном объективном соответствии с познаваемым объектом, способная замещать его на определенных этапах познания и дающая при его исследовании в конечном счете информацию о самом моделируемом объекте» [156, с.42]. В.А. Штофф утверждает, что модель – это «мысленно представляемая или материально реализованная система, которая, отображая или воспроизводя объект исследования, способна замещать его так, что ее изучение дает новую информацию об объекте» [252, с.19], и приводит перечень необходимых и достаточных условий существования модели: «1) между моделью и оригиналом имеется отношение сходства, форма которого явно выражена и точно зафиксирована (условие отражения и уточненной аналогии); 2) модель в процессах научного познания является заместителем изучаемого объекта (условие репрезентации); 3) изучение модели позволяет получать информацию (сведения) об оригинале (условие экстраполяции)» [251, с.87].

Из основных положений функционального подхода следует, что можно построить множество структур, реализующих одну и ту же функцию. Отсюда вытекает принципиальная возможность моделирования отдельных функций и элементов поведения сложных систем, структурные свойства которых не всегда ясны. Чем выше требования к адекватности модели, тем меньше различий между моделью и оригиналом. Структура проявляется в поведении. Этот принцип структурной детерминации играет существенную роль в философии и науке как методологическая основа при рассмотрении вопросов теории отражения и моделирования объективной реальности. Из него следует, в частности, что различие структур оригинала и модели делает невозможным полное функциональное тождество. Следовательно, понятийные модели действительности никогда не могут совпасть с нею, а образуют асимптотически бесконечный процесс познания во всей его противоречивости и сложности.

Соответствие модели и оригинала определяет степень доверия к выводам на основе модели и переносу этих выводов на объект. Искусство моделирования состоит не столько в том, чтобы выделить наиболее важную сторону явлений, сколько в том, чтобы понять взаимодействие различных сторон, учесть действие множества факторов. В исследовании модели особое значение приобретает

конструктивный подход, при котором в центре внимания оказываются алгоритмические аспекты моделей.

Если модели обладают определенными функциональными характеристиками, то появляется возможность достичь поставленных целей управления – тогда говорят об адекватности, истинности моделей и всего их теоретического обоснования. Адекватность заключается в соответствии моделей характеру деятельности и целям, реальным возможностям, поскольку объектом познания в данном случае является сама человеческая деятельность в разнообразных аспектах.

Итак, научным фундаментом для изучения информационных технологий педагогической диагностики являются методологические принципы, в первую очередь принципы соответствия и объективности. Общенаучными подходами, определяющими стратегию исследования педагогической диагностики, являются системный, деятельностный и функциональный подходы, а также метод моделирования.

1.4. Педагогическая диагностика с позиций деятельностного, системного и функционального подходов

Деятельностный подход. Ввиду сложности рассматриваемого объекта – педагогической диагностики – мы применяем к его исследованию *системный и деятельностный* подходы, т.е. рассматриваем педагогическую диагностику как систему, в рамках которой осуществляется как диагностика деятельности учения, так и диагностическая деятельность учителя. Напомним, что ранее мы дали толкование диагностики в трех аспектах – как научной дисциплины, как вида познания и как педагогической деятельности. Именно третий аспект дает нам право применять в исследовании деятельностный подход, чтобы затем распространить его результаты и на другие аспекты педагогической диагностики. В современных отечественных гуманитарных исследованиях сложилось представление о деятельностном подходе как о направленности в изучении отдельных сторон поведения, сознания и личности человека на использование различных моментов в понятии деятельности [187]. По мысли Э.Г. Юдина, «в современном познании, особенно гуманитарном, понятие деятельности играет ключевую, методологически центральную роль, поскольку с его помощью дается универсальная характеристика человеческого мира» [256, с.266].

Специфика деятельностного подхода в педагогических исследованиях, как пишет Н.О. Яковлева [259], состоит в том, что он:

- дает возможность рассмотреть основные компоненты деятельности педагога и воспитанника с единых методологических позиций и тем самым раскрыть природу их взаимодействия;
- позволяет изучить специфические особенности деятельности всех участников педагогического процесса через проекцию общих концептуальных положений теории деятельности на педагогическую область;
- обязывает рассматривать педагогическую деятельность как интегративную характеристику взаимообусловленного сотрудничества педагога и воспитанников;
- обязывает признать важнейшим фактором, формирующим развитие личности воспитанника, специальным образом подобранную деятельность;
- определяет процесс обучения как направленную смену различных видов деятельности;
- выстраивает педагогический процесс в соответствии с компонентами деятельности человека.

Сущность деятельностного подхода заключается в том, что личность рассматривается как субъект свободной, целесообразной, мотивированной деятельности, производящий новый материальный или духовный продукт (отметим, что в случае обучения новизна создаваемого продукта относительна, важна лишь для осуществляющего деятельность индивида) [234]. Деятельностный подход особо подчеркивает ценностное отношение человека к собственной деятельности и ее целенаправленный характер. Цели обучения определяются видами деятельности, которая ждет человека в будущем, и имеют социальный характер.

Чаще всего в исследованиях используется идущее от Гегеля универсальное определение деятельности как единства цели, средства и результата, представленного в процессе. Например, в Российской педагогической энциклопедии мы читаем: «Деятельность – специфическая форма общественно-исторического бытия людей, целенаправленное преобразование ими природной и социальной действительности. <...> Любая деятельность, осуществляемая субъектом, включает в себя цель, средство, сам процесс преобразования и его результат» [187, с.263]. Аналогичный взгляд на деятельность изложен в работах В.П. Зинченко, Э.Г. Юдина и др. [83; 257]. Разработке целостного концептуального представления о деятельности посвящены работы А.Н. Леонтьева, в которых последовательно используются принципы системного подхода. Как пишет А.Н. Леонтьев, деятельность – «...это система, имеющая строение, свои внутренние переходы и превращения, свое развитие» [124, с.82]. В качестве системобразующего фактора он рассматривает предметность – свойство деятельности, проявляющееся в свойствах психического

отражения. Применению системного подхода соответствует положение, фиксирующее в категории деятельности единство проявления всех форм человеческой активности. Единство таких компонентов деятельности, как когнитивный, интенциональный и операциональный и компонент опыта определяет деятельность как целостную, развивающуюся, самоорганизующуюся систему [49].

Под структурой деятельности понимается совокупность и взаимосвязь действий, осуществляемых с момента принятия цели до ее достижения.

Прежде всего укажем место педагогической диагностики в структуре педагогической деятельности. Н.В. Кузьмина [115] в психологической структуре педагогической деятельности выделяет гностический, проектировочный, организаторский и коммуникативный компоненты. В работе Т.С. Поляковой [174] приведены такие компоненты педагогической деятельности, как проектировочно-целевой, содержательный, коммуникативный, стимулирующе-регулирующий, контрольно-оценочный. Отметим, что все они соответствуют психологическим аспектам деятельности педагога. Для целей исследования педагогической диагностики как деятельности больше подходит традиционный подход к педагогической деятельности как к единству целей, средств, процесса и результата. Пользуясь этой логикой, Н.О. Яковлева [259] выделяет в педагогической деятельности такие компоненты, как определение цели, выбор средств, преобразование объекта, оценка и коррекция результата.

С позиций нашего исследования более пристального внимания требует оценочно-результативная часть деятельности. Дело в том, что каждый отрезок педагогического процесса является составной частью более общего процесса образования и воспитания подрастающего поколения, а его цели соответственно детализируют с учетом конкретных условий глобальные или стратегические цели этого процесса. Поэтому в каждый момент педагогической деятельности ее результат сопоставляется не только с текущими целями учебно-воспитательного процесса, но и с помощью прогнозирования с более общими целями. Следовательно, структура некоторого целостного фрагмента педагогической деятельности (рис. 3) включает в себя последовательно такие компоненты, как цель, выбор средств, преобразование объекта деятельности, диагностику, прогнозирование и регулирование. Тем самым в соответствии с принципом педагогизации диагностика включает в естественную структуру педагогической деятельности. Мы полагаем, что результаты диагностики являются исходным пунктом для осуществления прогнозирования дальнейшего процесса обучения, позволяя соотнести результаты конкретного отрезка учебно-воспитательного процесса не только с его локальными целями, но и с долговременными (стратегическими) целями

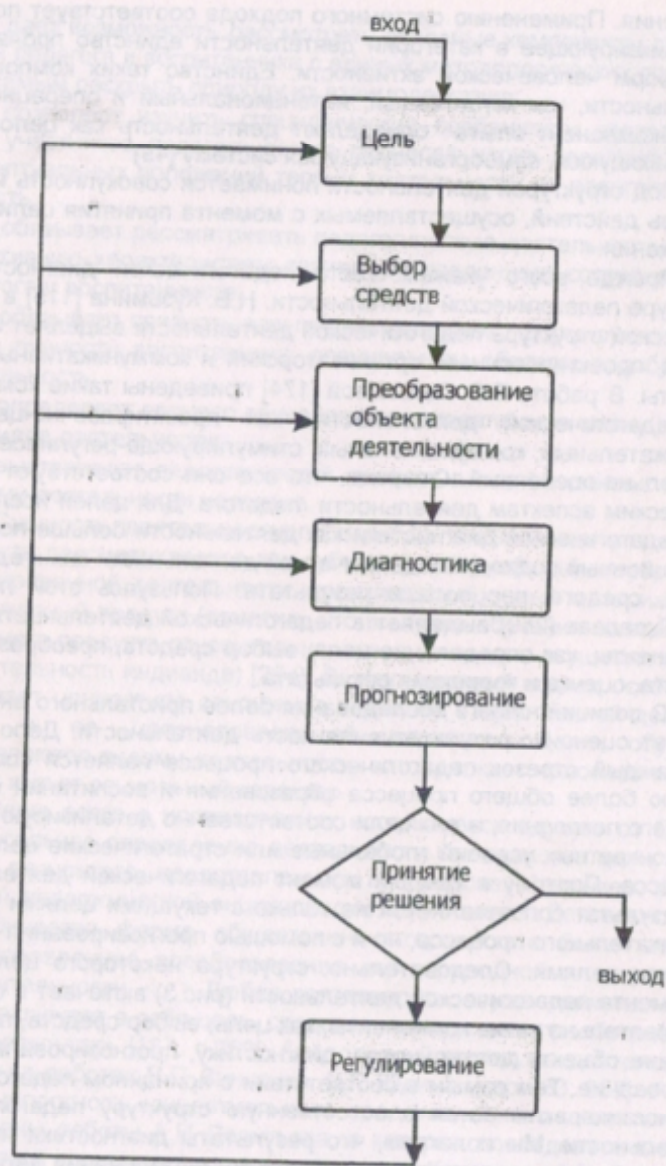


Рис. 3. Структура целостного отрезка педагогической деятельности

обучения, которые должны быть зафиксированы как инвариант в нормативных документах и в конечном итоге достигнуты. Получение оптимальных результатов обучения по данным диагностики и прогнозирования знаменует переход к следующему отрезку педагогического процесса. В противном случае необходимо регулирование процесса, которое может затрагивать все без исключения предыдущие компоненты педагогической деятельности – от коррекции цели до пересмотра средств и методов диагностики и прогнозирования.

Системный подход к педагогической диагностике: морфологический аспект. На системный характер педагогической диагностики указывают многие исследователи [58; 72; 175]. В частности, А.А. Попова диагностической системой в педагогике называет «сочетание системы «учитель-ученик» с диагностиками, связанными между собой определенными отношениями и общей целью» [175, с.105]. В ее работе диагностические системы реализованы в виде диагностико-регулирующих линий, построенных на основании различных моделей: актуализирующей бинарной, адресной и рейтинговой.

В трудах Н.К. Голубева и Б.П. Битинаса [58] сформулированы требования системного подхода применительно к педагогической диагностике, сводящиеся к тому, что любое педагогическое явление должно рассматриваться как система. Поэтому следует определить стороны педагогического процесса и воспитательные ситуации, лежащие педагогической диагностике, и проанализировать основные связи внутри диагностируемого объекта, что позволит определить структуру (неизменные характеристики) и организацию (направленность) диагностики педагогического явления. Заметим, что в основе применения системного подхода к диагностике лежит принцип объективности по отношению к диагностируемому явлению. Очевидно, что важно применение этих принципов и к самой диагностике как области знаний и педагогической деятельности.

Применение системного подхода требует прежде всего осуществления морфологического (компонентного) и структурного аспектов системного анализа, которые предполагают изучение состава педагогической диагностики, выявление ее элементов и связей между ними.

В педагогической диагностике К. Ингенкамп [87] выделяет следующие аспекты: сравнение, анализ, прогнозирование, интерпретацию, доведение результатов диагностической деятельности до учащихся, контроль за воздействием на них различных диагностических методов. Заметим, что некоторые выделенные К. Ингенкампом аспекты относятся к толкованию диагностики как вида познания (сравнение, анализ), а другие описывают различные виды педагогической деятельности. Наиболее плодотворным для выявления структуры педагогической диагностики нам представляется рассмотрение и

анализ диагностики как педагогической деятельности в соответствии с деятельностным подходом. Это позволит в дальнейшем выявить структуру теории педагогической диагностики и определить классификацию познавательных операций, специфичных для диагностики как вида познания.

М.И. Шилова приводит следующий алгоритм диагностирования:

- обнаружить изменение признаков и причины их изменений;
- проанализировать качественные и количественные параметры;
- установить закономерные связи, раскрыть их проявление в конкретных условиях педагогической деятельности [247].

Е.А. Михайлычев [149] среди этапов диагностической деятельности педагога называет такие, как определение целей, задач, критериев и индикаторов диагностики; подбор методик; сбор информации; количественная и качественная обработка; выработка и формулировка педагогического диагноза и прогноза; разработка плана коррекционных мер.

А.С. Белкин [25] включает в состав диагностирования первичное накопление информации и ее переработку, распознавание сущности диагностируемого явления. Л.Н. Давыдова [65], анализируя диагностическую деятельность, приходит к следующей последовательности шагов:

- определение объекта, целей и задач педагогического диагностирования;
- выдвижение гипотезы и ее проверка, планирование предстоящего диагностирования;
- выбор средств (критерии, уровни, методики);
- сбор информации;
- обработка;
- синтез компонентов в новое единство;
- прогнозирование;
- практическое применение педагогического диагноза, коррекция.

Т.В. Куприянич [117] к последовательности, выявленной Л.Н. Давыдовой, добавляет еще несколько важных, с ее точки зрения, шагов: выявление внутренних и внешних условий, обуславливающих уровни развития школьника; определение зоны ближайшего развития; обдумывание необходимых педагогических мер по дальнейшему развитию личности. Педагогическая диагностика в работе И.Ю. Гутник [64] предполагает реализацию следующих этапов: эмпирического, констатирующего, прогностического, педагогического назначения и коррекции, анализа и оценки учителем собственной деятельности. Диагноз – это соотнесение теоретического уровня знаний со свойствами реального объекта в целях осуществления контроля и управления системой, поэтому, по мысли И.Ю. Гутник, диагностика

должна включать как этап реализацию полученных знаний для выбора средств воздействия, управления системой. Однако осуществление регулирования не относится к компетенции педагогической диагностики, ее задача – выработка диагноза.

Прогнозирование многие авторы считают одной из составляющих педагогической диагностики. Так, М.Г. Минин [143] указывает на актуальность проблем опережающей диагностики, обусловленных неуклонным снижением эффективности традиционных средств мониторинга образования в условиях дифференциации целей, содержания образования и расширения инновационной деятельности.

Приведенные подходы к определению состава педагогической диагностики позволяют сделать вывод, что все исследователи используют логику выделения этапов, принятых в общей теории диагностирования, добавляя к ним этапы, специфичные именно для педагогической диагностической деятельности. Напомним, что в одном из аспектов в качестве родового понятия педагогической диагностики мы использовали понятие «педагогическая деятельность». Н.О. Яковлева определяет ее как профессиональную деятельность, осуществляемую в условиях педагогического процесса, направленную на обеспечение его эффективного функционирования и развития [259].

Компоненты педагогической диагностики как педагогической деятельности соответствуют классическому определению деятельности с точки зрения ее цели, средства и результата, выраженных в процессе. Действительно, в педагогической диагностике имеет место целевой компонент, средства деятельности, к которым можно отнести диагностические материалы и методики, процессуальный компонент – непосредственное осуществление диагностики и обработка ее результатов и результат диагностики – диагноз.

Итак, в состав педагогической диагностики как вида педагогической деятельности мы включаем следующие компоненты:

- *целележание* (и одновременно определение критериев);
- *подбор методик и составление материалов* для осуществления диагностики;
- *сбор информации*;
- *ее обработка*;
- *выработка диагноза*.

Прогноз, а также коррекция и регулирование дальнейшего процесса обучения не являются составными частями педагогической диагностики, представляя собой самостоятельные виды педагогической деятельности, предусматривающие свои цели, средства, процесс и результат. Но они связаны с педагогической диагностикой, поскольку ее результат является исходным материалом для осуществления прогнозирования и регулирования.

Рассмотрев состав педагогической диагностики как педагогической деятельности, обратимся к анализу ее состава как вида познания. Отличительной чертой акта познания является проблемная ситуация, которую предстоит разрешить в ходе логических рассуждений, в результате чего и формируется диагноз.

Непосредственной целью диагностики является решение определенной познавательной задачи. Поэтому можно считать, что диагностика – деятельность, которая непосредственно направлена на познание действительности, или способ познания действительности в ходе ее практического изменения.

Процесс диагностики – это определенная последовательность операций, наблюдений и вычислений, которые предварительно планируются и затем последовательно реализуются с целью получения ответа на вопрос диагностики.

Чтобы проследить ход познавательного процесса в диагностике, необходимо рассмотреть те операции, из которых складывается отдельный акт диагностики, – этапы диагностики.

Первым этапом является постановка познавательной задачи, определение объекта диагностики. Роль второго этапа – установления критериев и признаков диагностики – весьма велика: если при этом допущены ошибки, то никакие логические суждения не смогут обеспечить правильного диагноза.

На следующем этапе осуществляется подбор методов и средств диагностики. Диагностика начинается с выбора метода, и дальнейшее ее прохождение зависит от выбранного метода. Для достижения цели диагностики и в соответствии с ней подбирают определенные материальные факторы и устанавливают взаимодействие между ними и изучаемым объектом. Эти факторы – средства диагностики. С общих позиций теории познания их можно разбить на две группы – средства познания и условия. Условия – это совокупность факторов, которые воздействуют на объект и изменяют его в том направлении, в каком этого требует задача диагностики.

Средства диагностики используются для создания таких ситуаций, при которых можно непосредственно наблюдать и фиксировать состояния и свойства объекта. Через посредство условий и средств диагностики осуществляют практические операции.

Далее следует выполнение практических операций с помощью средств диагностики. Этот компонент логической структуры диагностического познания представляет собой эмпирический этап сбора диагностических данных. На данном этапе главную роль играет непосредственно чувственное восприятие, однако имеют место и абстрактно-логические методы мышления: аналогия, индукция, дедукция и гипотеза.

Последний этап – решение познавательной задачи – осуществляется с помощью определенных мыслительных операций. При обработке данных диагностики начинает преобладать абстрактно-логическое восприятие, т.е. «свернутые» мыслительные действия. На смену обоснования, осуществлявшегося на основе синтеза индуктивных представлений, приходит процесс распознавания, основу которого составляет дедуктивный условно-разделительный силлогизм.

Процесс формирования абстрактных умозрительных синтезных образований приводит к возникновению интегративных и целостных образов. Это обеспечивается синтезирующим представлением педагога методом индукции. В формировании нового знания путем рассуждения от частного к общему видится определяющая роль индуктивных методов познания.

Использование метода аналогии на основе сходства проявления диагностических признаков у различных учащихся придает диагностике вероятностный характер.

Формирование диагноза обеспечивается индуктивными методами, уточненными гипотетико-дедуктивными заключениями на основе аналогии, подобия и изоморфизма.

Анализ этапов диагностики как процесса познания имеет определенное значение для разработки теории диагностики, в частности, он дает возможность показать синтетический характер диагностики как вида познания, т.е. вскрыть взаимодействие в нем элементов чувственного, логического познания и практического действия.

Структурирование познавательного диагностического процесса относительно и обусловлено задачами исследования. В процессе диагностического познания интуиция, аналогия, гипотеза, дедукция и другие методы объединяются в методе восхождения от чувственно-конкретного к абстрактному и от абстрактного к мысленно-конкретному.

Как видим, этапы диагностики как акта познания в точности соответствуют этапам диагностики как педагогической деятельности. С точки зрения применения информационных технологий к педагогической диагностике представляют интерес познавательные операции, характерные для каждого этапа диагностики.

Выявление составных частей диагностической деятельности позволяет определить разделы диагностики как научной дисциплины, и элементы диагностики как вида познания (табл. 1).

Таблица 1
Соотношение составных частей диагностики как деятельности, как теории и как вида познания

Диагностика как педагогическая деятельность	Диагностика как теория (разделы)	Диагностика как вид познания (познавательные операции)
Целеполагание	Изучение (проектирование) целей диагностики (семиотический аспект)	Анализ Абстрагирование Обобщение
Подбор методик и составление материалов	Исследование средств и методов диагностики (технический и логический аспекты диагностики)	Синтез
Сбор информации	Изучение процесса диагностирования (технический и деонтологический аспекты диагностики)	Сравнение Синтез
Обработка информации	Изучение процессов обработки диагностической информации (технический и логический аспекты диагностики)	Синтез Дедукция
Выработка диагноза	Изучение диагностируемого феномена и способов вынесения диагностического суждения (семиотический и логический аспекты)	Классификация Конкретизация Аналогия

Структура педагогической диагностики связана с определением связей между ее элементами. Как отмечается в работе В.И. Свидерского, под структурой объекта понимается «способ, закон связи элементов целого, система отношений элементов в рамках данного целого» [198, с.157]. Важность структурного анализа объекта подчеркивалась также В.П. Садовским, считавшим, что «свойства объекта как целого определяются не столько свойствами его отдельных элементов, сколько свойствами его структуры» [196, с.18-19]. Различные виды связей рассматривали В.Г. Афанасьев, И.В. Блауберг, Э.Г. Юдин, Ю.К. Бабанский, В.И. Свидерский, М.И. Сетров, И.И. Новинский и др. [17; 19; 21; 35; 157; 198; 200], понимая под связью констатацию отношений, существующих между предметами, явлениями, процессами. С одной стороны, системный и

деятельностный подходы позволяют выявить структуру педагогической диагностики как педагогической деятельности. С другой стороны, в структуре педагогической диагностики заложена будущая деятельность обучаемого, определенная в целях и содержании образования, которые в свою очередь проектируются в цели и содержание педагогической диагностики, а также деятельность обучаемого в настоящем, реализуемая и диагностируемая в ходе сбора и обработки информации о ходе процесса обучения.

Представим структуру педагогической диагностики (рис. 4).

Цель как ведущий компонент педагогической диагностики определяет ее остальные компоненты, фиксируя, какое именно педагогическое явление или процесс необходимо диагностировать. Очевидно, что цели педагогической диагностики (к ним мы отнесли определение пробелов в обучении и подтверждение успешности его результатов; планирование последующих этапов учебного процесса и мотивацию с помощью регулирования сложности последующих шагов обучения; улучшение условий учебы и стимулирование учащихся к преодолению трудности обучения) на каждом отрезке учебно-воспитательного процесса конкретизируются в соответствии с его содержательным наполнением. Источником целей диагностики являются такие компоненты педагогической деятельности, как ее задачи, средства и процесс. Педагогическая диагностика устанавливает соответствие между целями, средствами и осуществлением самого процесса обучения, с одной стороны, и результатом обучения каждого конкретного ученика – с другой. Это составляет содержание принципа соответствия по отношению к педагогической диагностике и может быть прослежено в дальнейшем изложении. Одним из важнейших назначений диагностики является установление уровня обученности и определение оптимального уровня трудности обучения каждого учащегося.

Создание или выбор диагностических средств и методов проводится в соответствии с задачами диагностики, с учетом содержательного и процессуального компонентов обучения. Напомним, что содержание и методы педагогической диагностики определяются целями и содержанием обучения, средства и методы разнообразны, и выбор или создание их требует специального изучения. Отметим, что первые два компонента осуществляются до того, как диагностика станет частью реального процесса обучения. Сбор информации обычно включен в естественный педагогический процесс и проводится с помощью созданных ранее диагностических средств и методов. Он сводится к фиксации ответов учащихся на предъявляемые им диагностические задания. Они могут быть вербальными или невербальными, что в последнем случае по-разному воздействует на восприятие обучаемых с помощью цвета, звука, движения и т.д. На

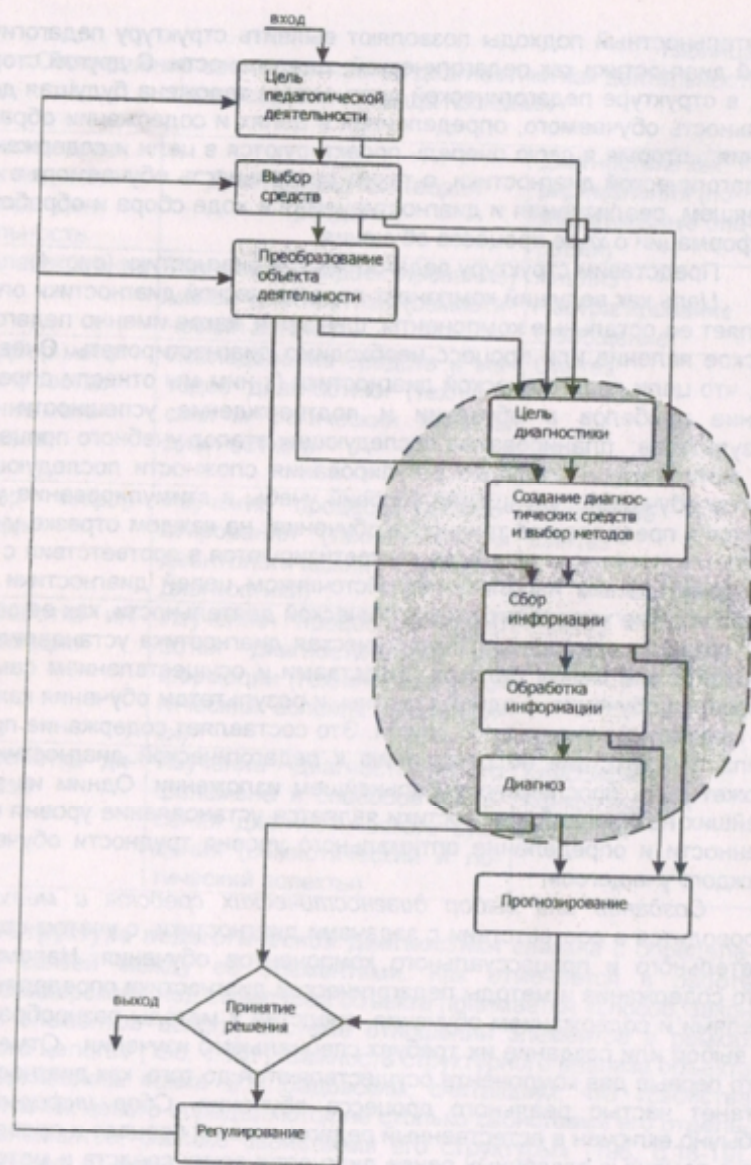


Рис. 4. Структура педагогической диагностики в системе педагогической деятельности

этапе сбора информации важно соблюдать требования объективности, наглядности и т.д. Большое значение мы придаем такому компоненту, как *обработка информации*, поскольку от выбранной модели измерения зависит точность и объективность конечного результата диагностики – диагноза. Известны примеры, когда от способа обработки эмпирического материала качественно менялась картина, отображающая реальную ситуацию. Очевидно, что способы сбора и обработки информации должны обеспечивать соответствие диагноза действительному положению вещей и планироваться на этапе постановки целей диагностики.

Конечный ее результат – *выработка диагноза*. Он означает отнесение объекта диагностики к какому-то классу по заранее выбранному основанию [185], т.е. в логическом смысле диагностика относится к деятельности классификации. По отношению к обучению основанием классификации обычно является распределение учащихся по уровням усвоения знаний, умений и навыков или уровням освоения ими интеллектуальной деятельности. Поскольку мы считаем диагноз исходным пунктом для прогнозирования и регулирования учебного процесса, возможно предположить классификацию учеников по уровню трудности освоения ими материала непосредственно предстоящего отрезка обучения.

Связь компонентов педагогической диагностики не является линейной, несмотря на то, что по времени ее этапы разворачиваются один за другим. Центральным элементом системы, прямо или косвенно влияющим на все остальные, следует считать, на наш взгляд, целеполагание. Однако и цели не являются чем-то раз и навсегда определенным и застывшим. Их конкретизация может быть обусловлена как внешними воздействиями окружающей среды, так и внутренними закономерностями процесса обучения, то есть в результате диагностических процедур может быть принято решение о коррекции не только учебных результатов учащихся, но и целей самого педагогического процесса, диагностики в том числе.

Системное представление диагностической деятельности. Заметим, однако, что выделение в диагностической деятельности таких компонентов, как целеполагание, подбор методик и составление материалов для осуществления диагностики, сбор и обработка информации, выработка диагноза, в точности соответствуя классическому определению деятельности как цели, средства и результата, выраженных в процессе, тем не менее недостаточно для построения информационных технологий педагогической диагностики, поскольку среди компонентов одни относятся к внутренней деятельности педагога, не подлежащей формализации (такие, как постановка цели), другие – к внешней, предметной ее стороне (средства, предмет

диагностики и т.д., собственно и составляющие технологии диагностической деятельности).

Для построения системного представления диагностики обратимся к описанному в работе Л.М. Кустова [121] структурно-функциональному инварианту педагогической деятельности, содержащему объектную и субъектную составляющие. Поскольку диагностическая деятельность является разновидностью педагогической, спроектируем на нее указанный структурно-функциональный инвариант. Субъектная часть педагогической деятельности включает в себя такие компоненты, как интенциональный, когнитивный, операциональный и компонент опыта [49]. Л.М. Кустов добавляет к субъектной составляющей деятельности индивидуальную мотивацию и такие личностные характеристики, как способности и потребности. Не умаляя важности индивидуальной мотивации, мы полагаем, что она является побудительной причиной деятельности, а потребности и способности – условиями деятельности, обеспечивающими ее эффективность. Субъектной части соответствует объектная, содержащая предмет деятельности, ее продукт, методы, средства и условия педагогической деятельности. К внешней – объектной – части относятся и внешние нормы педагогической деятельности, определяющие как технологическую, так и внутреннюю составляющие деятельности.

Объектная часть деятельности, включающая исходный материал объектного преобразования, продукт деятельности, орудия преобразования и действия (процедуры деятельности), и субъектная часть, к которой относится индивид, интериоризованные средства и способности, необходимые для оперирования средствами осуществления деятельности и соответствующих процедур, описаны в работе В.П. Щедровицкого [254].

Субъектная часть педагогической диагностики (рис.5) включает интенциональный компонент – цели диагностики; когнитивный компонент – знания о диагностической деятельности и связанных с нею понятиях; операциональный компонент – умения педагогической диагностики, связанные как с операционализацией целей, так и с готовностью применять методы и средства педагогической диагностики для сбора и обработки информации; компонент индивидуального опыта, содержащий подвергнутый анализу опыт практического осуществления педагогической диагностики.

К объектной части диагностической деятельности относятся: предмет педагогической диагностики – диагностируемое педагогическое явление или процесс; продукт (диагноз) – структурированное, практикоориентированное знание о предмете диагностики; процесс, а также нормы и условия протекания деятельности. Процесс диагностики состоит из двух частей – сбора информации и ее обработки

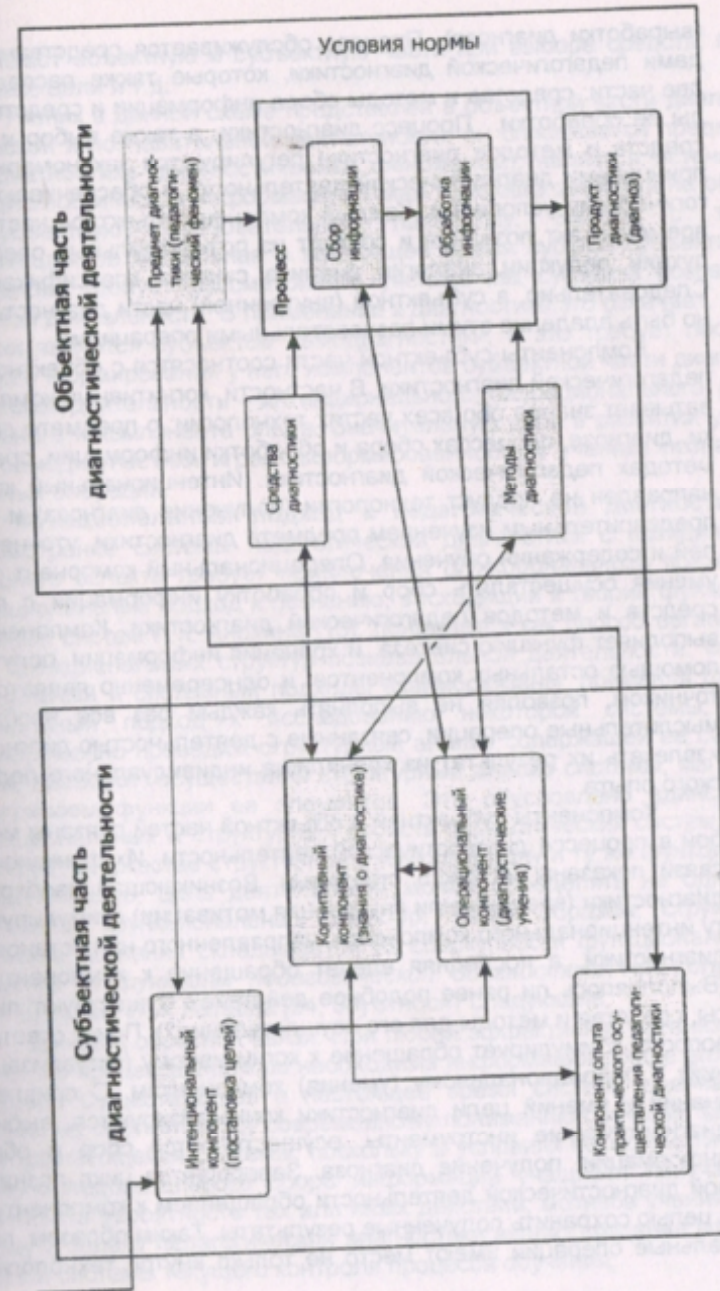


Рис. 5. Системное представление диагностической деятельности педагога

(выработки диагноза). Процесс обслуживается средствами и методами педагогической диагностики, которые также распадаются на две части: средства и методы сбора информации и средства и методы ее обработки. Процесс диагностики, а также выбор и создание средств и методов диагностики регулируются закономерностями и принципами диагностической деятельности и обеспечиваются педагогическими условиями. Каждый компонент объектной части – одновременно акт познания и состоит из познавательных операции индукции, дедукции, аналогии, анализа, синтеза, классификации и т.д. Следовательно, в субъектной (внутренней) части диагностики должно быть владение этими познавательными операциями.

Компоненты субъектной части соотносятся с объектной частью педагогической диагностики. В частности, когнитивный компонент охватывает знания обо всех частях технологии: о предмете диагностики, диагнозе, процессах сбора и обработки информации, средствах и методах педагогической диагностики. Интенциональный компонент направлен на продукт технологии (получение диагноза) и связан с предварительным изучением предмета диагностики, уточнением целей и содержания обучения. Операциональный компонент отражает умения осуществлять сбор и обработку информации с помощью средств и методов педагогической диагностики. Компонент опыта выполняет функцию синтеза и хранения информации, полученной с помощью остальных компонентов, и одновременно является ее источником, позволяя не выполнять каждый раз все необходимые мыслительные операции, связанные с деятельностью диагностики, а извлекать их результат из хранилища индивидуального педагогического опыта.

Компоненты субъектной и объектной частей связаны между собой в процессе диагностической деятельности. Их функциональные связи показаны на рис.5 стрелками. Возникающая необходимость диагностики (внешняя или внутренняя мотивации) стимулирует работу интенционального компонента, направленного на постановку цели диагностики, а последняя влечет обращение к компоненту опыта (Выполнялось ли ранее подобное действие? Существуют ли ресурсы, средства и методы для его осуществления?). Поиск ответа на эти вопросы стимулирует обращение к когнитивному (актуализация знаний) и операциональному (умения) компонентам. С привлечением знаний и умений цели диагностики конкретизируются, выбираются диагностические инструменты, осуществляется сбор и обработка информации, получение диагноза. Завершается цикл познавательной диагностической деятельности обращением к компоненту опыта с целью сохранить полученные результаты. Таким образом, познавательные операции имеют место не только внутри технологии, но и

связывают объектную и субъектную части при выборе средств, постановке цели и т.д.

Ученик в данной схеме представлен в объектной части диагностической и познавательной деятельности: он описывается предметом диагностики (диагностическим феноменом), является источником диагностической информации. Такая трактовка замкнута на объект-субъектную образовательную парадигму. Вместе с тем сменяющая ее актуальная в настоящее время субъект-субъектная парадигма требует рассматривать ученика как субъекта познавательной деятельности. В применении к диагностике это означает, что ученик является субъектом самодиагностики, а это требует постепенного формирования у него компонентов субъектной части диагностической деятельности – интенционального, операционального, когнитивного и компонента опыта. Значительную роль в развитии умений самодиагностики играет сформированность у ученика познавательных операций.

Функциональный подход к педагогической диагностике. Рассмотрение системы педагогической диагностики с позиции ее внешнего аспекта требует привлечения функционального подхода. Функциональный подход к познанию, восходящий к теории функциональных систем П.К. Анохина [13], понимается как способ организации функциональных структур познавательной деятельности. Функциональный и системный подходы взаимосвязаны: применяя функциональный подход к исследованию некоторой системы, мы одновременно проводим структурный анализ содержащей ее системы и, наоборот, осуществляя структурный анализ системы, мы рассматриваем функции ее элементов. Это обусловлено единством функциональных и структурных свойств педагогических систем. Существует множество структур, реализующих одну и ту же функцию, а следовательно, цель деятельности может определять не одну, а множество функциональных структур. Таким образом, структура субъекта познания складывается из совокупности функциональных структур. К функциям педагогической диагностики Н.К. Голубев, Б.П. Битинас, Л.И. Катаева [34; 58] относят следующие:

- функция обратной связи. При любой эффективной организации учебного процесса учителю необходима информация о ходе его протекания. Существующая в настоящее время система оценивания знаний не соответствует современному пониманию обучения как самоуправляющейся системы, поскольку в условиях несистематичного и непоследовательного сбора информации учащиеся приучаются оценивать вероятность тех или иных действий, мотивов учения. Поэтому в задачу педагогической диагностики входит создание эффективной системы текущего контроля процесса обучения;

• функция выявления результатов педагогической деятельности. В ней реализуются требования общества к обученности и воспитанности школьников;

• управленческая функция – компонент контрольной и прогностической функций органов образования. Значение управленческой функции педагогической диагностики возрастает в условиях альтернативного, негосударственного образования, результативность которого должна получать объективную оценку на основе определенных обществом стандартов и критериев;

• обслуживание научных исследований. Для сопоставимости результатов различных исследований в педагогике важна стандартизация средств диагностики;

• воспитывающе-побуждающая. Учитель не только получает информацию об учениках, но и активно включает их в реальную деятельность;

- коммуникативная;
- конструктивная;
- информирование участников педагогического процесса;
- прогностическая.

Отметим, что в приведенном списке функций диагностики можно проследить различные толкования понятия функции: как внешне-го проявления свойств объекта [233]; как работы, производимой органом, как роли, значения чего-нибудь или как обязанности, круга деятельности [158]. Например, функция обратной связи акцентирует внимание на контроле как внешней составляющей диагностики и одновременно реализует цели определения пробелов в обучении и подтверждения успешности его результатов. Функция обслуживания научных исследований характеризует взаимосвязь педагогической диагностики с научным исследованием. Прогностическая функция связывает результаты диагностики и проведение прогнозирования в процессе обучения (рис.4). Отметим, что функциональный подход к педагогической диагностике не может ограничиться перечислением функций диагностики в целом, принципы объективности и соответствия требуют выявления функций отдельных ее компонентов, их согласования для получения наиболее точных, объективных и полных результатов диагностики в соответствии с ее целями.

Ю.Г. Марков [135] отмечает, что управление сложными социальными системами эффективно лишь в случае, когда ему предшествует исследование системы как с внутренних, так и с внешних позиций. Внешней средой для системы педагогической диагностики является учебно-воспитательный процесс, а источниками, формирующими цели как самого процесса обучения, так и диагностики, служат общие цели и содержание образования.

Педагогическая диагностика, являясь компонентом педагогической деятельности, функционально выполняет в процессе обучения роль обратной связи, оказывающей регулирующее обратное воздействие путем передачи необходимой информации.

Применение функционального подхода позволяет абстрагироваться от того, как устроена система, и сосредоточиться на ее поведении. В частности, педагогическая диагностика в рамках нашего исследования направлена на изучение характеристик учащихся в сфере обучения, при этом она не предполагает исследования «внутреннего устройства» ученика в морфологическом плане или в плане структуры его личности. Вместе с тем те или иные характеристики обученности невозможно выявить, не включив ученика в определенную учебную деятельность в рамках реальной педагогической системы.

Функциональный подход предполагает применение к изучению педагогической диагностики метода функционального моделирования, суть которого состоит в том, что вся совокупность взаимодействий между объектом и средой делится на два класса по признаку направленности действия: входные и выходные, т.е. предметом моделирования является система «объект-среда». Ю.Г. Марков [135] отмечает, что функциональный подход пронизывает весь процесс обучения, и приводит примерную схему применения функционального подхода к процессу обучения: разрабатывается некоторый ряд стандартных ситуаций или вопросов (входы), на которые детям предлагаются стандартные готовые ответы. Искусство педагога состоит в том, чтобы подобрать множества, которые наилучшим образом отражают реальные проблемные ситуации, причем множества представительные, чтобы ребенок мог без труда найти решение задачи. Пользуясь этим соответствием как исходной базой, ребенок в дальнейшем пытается построить более широкое отображение и т.д., происходит накопление опыта.

Функциональный подход, реализуя методологические принципы познаваемости, детерминизма и соответствия, представляет педагогическую диагностику как средство установления соответствия между текущим состоянием педагогического процесса или явления и педагогически целесообразным суждением о нем, воплощенном в диагнозе. Такое соответствие, называемое в математике функцией, эффективно реализуется с помощью современных информационных технологий. Объектом функционального моделирования применительно к педагогической диагностике является система, в центре которой находится учащийся, а средой по отношению к нему можно считать остальные компоненты педагогической системы. Совокупность внешних диагностирующих воздействий на ученика составляют

входные взаимодействия, а его ответные действия (реакции) представляют собой выходные взаимодействия. Функциональный подход к педагогической диагностике является основой такого построения совокупности входных взаимодействий, при котором выходные взаимодействия давали бы максимально точную, полную и объективную информацию о текущем состоянии обученности и перспективах процесса обучения учащегося, реализуя тем самым принципы объективности и развития. Концептуальная модель диагностической деятельности в соответствии с функциональным подходом должна отражать функциональное взаимодействие компонентов субъектной и объектной частей, обеспечивающее построение и функционирование информационных технологий педагогической диагностики.

Выводы по 1-й главе

В нашем исследовании педагогическая диагностика рассматривается в единстве трех аспектов: как научная дисциплина, как вид познания и как педагогическая деятельность. Систематизируя понятийный аппарат теории педагогической диагностики, мы определили взаимосвязи педагогической диагностики с такими видами познания, как психологическая диагностика и научное исследование, и установили соотношение понятия педагогической диагностики как деятельности с такими понятиями, как прогнозирование, регулирование, коррекция, контроль и оценка. Последнее позволило выявить цели и задачи педагогической диагностики, что потребовало поиска адекватных средств их достижения.

Рассмотрение классификаций педагогической диагностики показало, что основанием их может быть не только объект диагностики, но и способ реализации. Это позволило перейти к рассмотрению технологий диагностики, одним из видов которых являются информационные технологии педагогической диагностики. Любая педагогическая технология, в том числе информационная, имеет в своем составе диагностический компонент. Мы рассмотрели отражение его роли в информационных технологиях обучения в педагогических исследованиях и обнаружили, что систематических исследований информационных технологий педагогической диагностики не проводилось. Это приводит к феноменологическому подходу к их реализации и в конечном итоге не реализует полностью диагностические возможности информационных технологий.

Исследование информационных технологий педагогической диагностики опирается на фундамент методологических принципов, в первую очередь принципов объективности и соответствия, а также детерминизма, единства теории и практики, развития, познаваемо-

сти и понятийно-терминологического единообразия. Использование системного, деятельностного и функционального подходов к рассмотрению информационных технологий педагогической диагностики отвечает современной тенденции полипарадигмальности педагогических исследований, служит средством осуществления голографического подхода к феномену педагогической диагностики и позволяет изучить его различные грани.

Применение системного и деятельностного подходов привело к выявлению состава и структуры педагогической диагностики на основе анализа диагностической деятельности. Системное представление диагностической деятельности позволило выделить субъектную часть педагогической диагностики, содержащую интенциональный компонент – цели диагностики; когнитивный компонент – знания о диагностической деятельности; операциональный компонент – умения педагогической диагностики и компонент индивидуального опыта практического осуществления педагогической диагностики; объектную часть, включающую предмет педагогической диагностики (диагностируемое педагогическое явление или процесс); продукт (диагноз); процесс, состоящий из сбора и обработки информации; средства и методы, а также нормы и условия диагностической деятельности. Функциональный подход к педагогической диагностике позволяет рассмотреть ее функции с позиции внешнего аспекта.

Таким образом, определение места информационных технологий педагогической диагностики среди информационных и педагогических технологий, выявление структуры и функций педагогической диагностики позволяет перейти к выяснению сущности информационных технологий педагогической диагностики и поиску конструктивных подходов к их построению в рамках теоретической концепции.

ГЛАВА II. Концепция информационных технологий педагогической диагностики

2.1. Общие положения концепции информационных технологий педагогической диагностики

Под концепцией подразумевают определенный способ понимания какого-либо явления или его трактовку, основную точку зрения или ведущий замысел, руководящую идею, конструктивный принцип различных видов деятельности [211, с.633]

В работе [216, с.366] концепция рассматривается как «комплекс ключевых положений, достаточно полно и всесторонне раскрывающих сущность, содержание и особенности исследуемого явления, его существования в действительности и практической деятельности человека».

Концепция, по Л.М.Кустову, представляет собой целостную систему «абстрактных» объектов, отражающих наиболее существенные закономерности предмета исследования, а именно: в ней должны быть отражены нормативно заданные цели, необходимые педагогические условия их достижения, нормативно представленное содержание деятельности по их достижению, средства и методы достижения целей, критерии оценки их достижения и наиболее существенные закономерности, на которые предстоит опираться при достижении целей [119, с.26].

Полагая педагогическую диагностику особым видом педагогической деятельности, А.А.Попова [176] рассматривает концепцию как обобщенное изложение сущности, ведущих принципов, основных направлений, целей, задач и условий деятельности.

В настоящей работе педагогическая диагностика рассматривается как теоретико-прикладная отрасль педагогики, вид познания и вид деятельности. В этой связи концепция педагогической диагностики должна отражать ее фундаментальный и прикладной аспекты. В качестве теоретического представления педагогическая диагностика трактуется как объективно существующая область педагогических знаний, имеющая собственное содержание, закономерности и логику развития, этапы, особенности и т.д. Одновременно диагностика рассматривается как деятельность с ее целями и задачами, методами и средствами.

Поэтому в настоящей главе концепцию педагогической диагностики будем представлять как совокупность основных положений, отражающих обобщенное изложение ее сущности, содержания, закономерностей и принципов, целей и задач, средств и методов достижения целей.

Учитывая многоаспектность педагогической диагностики и тему настоящего исследования, будем рассматривать информационные технологии педагогической диагностики. Прежде чем приступать к изложению концепции, необходимо определиться с понятием «информационные технологии педагогической диагностики», которое в нашей работе означает:

- раздел теории диагностики, изучающий закономерности проведения диагностических процедур, вынесения диагностических суждений; принципы, методы и средства диагностики с использованием информационных технологий;
- вид познания педагогических явлений и процессов, основанный на применении информационных технологий;
- совокупность современных компьютерных средств и методов, технологических процедур сбора, хранения, обработки и передачи педагогической информации, обеспечивающих осуществление диагностической деятельности педагога.

Сущность – совокупность всех необходимых сторон и связей (законов), свойственных вещи, взятых в их естественной взаимозависимости, в их жизни, в отличие от явления, которое есть обнаружение сущности через свойства и отношения, доступные чувствам [106], поэтому одним из назначений нашей концепции является раскрытие сущности информационных технологий педагогической диагностики.

Информационные технологии педагогической диагностики в удобной форме предоставляют всем участникам процесса обучения возможно более полную, точную и достоверную диагностическую информацию, способствующую наиболее эффективному обучению и развитию учащихся.

Содержание информационных технологий педагогической диагностики составляют общие положения диагностики и ее особенности, связанные с использованием компьютеров.

На наш взгляд, следует различать по крайней мере два направления педагогической диагностики с использованием современных компьютерных средств:

- педагогическая диагностика в информационных технологиях обучения (обучающие программы, электронные учебники, тренажеры и т.д.);
- информационные технологии педагогической диагностики (реализация диагностических инструментов средствами компьютеров).

Отметим, что информационные технологии педагогической диагностики часто реализуются в информационных технологиях обучения, что объясняется требованием включенности диагностики в естественный педагогический процесс.

Как научная дисциплина информационные технологии педагогической диагностики направлены на изучение состава и структуры этого явления, его составных частей и связей между ними для реализации этой научной дисциплиной ее конструктивных функций – построения технологического процесса, средств и методов информационных технологий педагогической диагностики. Целью информационных технологий педагогической диагностики как вида познания является получение объективного диагностического суждения, соответствующего целям диагностики как деятельности.

Диагностическая деятельность, реализованная информационными технологиями педагогической диагностики, ориентирована на решение задач как социального характера – обеспечение потребности общества в регулярном и достоверном контроле качества образования в соответствии с государственными образовательными стандартами, так и педагогического – оптимизации процесса индивидуального обучения, обеспечивая саморазвитие личности учащегося, реализацию его интеллектуального потенциала.

Информационные технологии педагогической диагностики в процессе реализации указанных целей решают задачи подтверждения успешности результатов обучения и мотивации с помощью поощрения за успехи в учебе; определения пробелов и неточностей в подготовке учащихся с целью коррекции их учебной деятельности; предоставления информации для прогнозирования успешности дальнейшего обучения, планирования и регулирования трудности последующих этапов учебного процесса; активизации познавательной деятельности, стимулирования учащихся к преодолению учебных трудностей, развития умений и стремления к самодиагностике, самоконтролю, рефлексии.

Нормативным основанием построения концепции информационных технологий педагогической диагностики является Закон Российской Федерации «Об образовании», Федеральная программа развития образования, Национальная доктрина образования в Российской Федерации, Концепция модернизации российского образования до 2010 года и государственные образовательные стандарты.

Построение концепции требует выделения закономерностей и принципов, а также средств и методов информационных технологий педагогической диагностики. Создание концептуальной модели информационных технологий педагогической диагностики является началом перехода от теоретических положений педагогической диагностики к информационным технологиям диагностики как объекту конструирования. Практическое воплощение содержания, принципов и методов информационных технологий педагогической диагностики в конечном счете обращено к учителю и его практической деятельности.

2.2. Закономерности и принципы информационных технологий педагогической диагностики

Учитывая сложность ведущего понятия настоящего исследования «информационные технологии педагогической диагностики», примем следующий порядок изложения: сначала рассмотрим закономерности в педагогике, затем закономерности педагогической диагностики, а после закономерности информационных технологий педагогической диагностики. В таком же порядке рассмотрим принципы диагностики, вытекающие из этих закономерностей.

Закономерности в педагогике. Закономерность – категория, отражающая объективные, существующие независимо от нашей воли отношения. Поскольку педагогика относится к социальным наукам, на нее проецируются их наиболее общие методологические объективные закономерности. Специфика заключается в том, что обучение и воспитание подрастающего поколения преследуют достаточно узкие, ограниченные социальные цели, что обусловило выявление сугубо педагогических закономерностей.

Учитывая массовый характер педагогических явлений, можно утверждать, что педагогические закономерности носят статистический, вероятностный характер и проявляются в виде тенденций. При этом В.В. Краевский и И.Я. Лернер [221] придают большое значение обязательности сдвига в личностном развитии учащихся, проявляющегося с различной степенью полноты, что позволяет соотносить понятие дидактической закономерности с более конкретными понятиями уровня усвоения, критериями эффективности, качеством образования.

Предпринимаются попытки систематичного описания дидактических закономерностей. Например, И.Я. Лернером [126] выделены два вида закономерностей обучения: присущие процессу обучения по его сущности, проявляющиеся неизбежно в любой его реализации, и закономерности, проявляющиеся в зависимости от характера деятельности участников педагогического процесса и применяющихся средств. Последние реализуются не при всяком обучении, а лишь тогда, когда выполняются некоторые условия. П.И. Лидкасистый [164] подразделяет закономерности процесса обучения на внешние, характеризующие зависимость обучения от общественных процессов и условий, и внутренние, описывающие связи между его компонентами. Делаются попытки иерархизировать уровни обучающей деятельности с позиций управления и в соответствии с этими уровнями классифицировать уже известные закономерности и осуществлять поиск новых [19; 21; 52; 126]. Требование иерархизации поиска областей педагогических закономерностей предполагает установление определенного места каждой закономерности

по отношению к другим. Ю.К. Бабанский связывал достижение целостности в подходе к педагогическим закономерностям с осуществлением в исследовании системного подхода, который позволил бы выявить закономерные связи между процессом обучения и внешними по отношению к нему общественными системами и условиями, рассмотреть связи между входящими в обучение процессами преподавания и учения и связи между компонентами учебного процесса (задачами, содержанием, методами, формами и т.д.).

Среди направлений исследования дидактических закономерностей, указанных Ю.К. Бабанским, непосредственное отношение к педагогической диагностике имеют следующие:

- процесс обучения закономерно зависит от реальных учебных возможностей обучаемых;
- содержание обучения закономерно зависит от его задач, отражающих в себе потребности общества, уровни и логику развития науки, реальные учебные возможности и внешние условия для обучения;
- методы и средства стимулирования, организации и контроля учебной деятельности закономерно зависят от задач и содержания обучения;
- формы организации обучения закономерно зависят от задач, содержания и методов обучения;
- взаимосвязь всех компонентов учебного процесса при соответствующих условиях закономерно обеспечивает прочные, осознанные результаты обучения.

Действительно, содержание и методы педагогической диагностики определяются целями и содержанием обучения, а целенаправленное осуществление педагогической диагностики, обеспечивая взаимодействие всех компонентов педагогического процесса, закономерно влияет на рост эффективности обучения.

В.М. Блиновым в ходе изучения эффективности обучения выявлены такие закономерности обучения: «... вне зависимости от психофизиологических свойств человека под действием обучения обучаемость обязательно преобразуется, переходит в обученность... существует закономерная связь между способом осуществления учебной деятельности и ее организацией. Эта связь выражается в том, что обученность проявляется как функция обучаемости с наибольшей полнотой в том случае, если организация учебной деятельности максимально упорядочена в каком-то отношении» [36, с.179-180].

Закономерности педагогической диагностики. Рассмотрим закономерности педагогической диагностики, приведенные в работах других исследователей этого явления. Заметим, что описание таких закономерностей встречается не у всех авторов. Например, в

исследовании Е.А. Михайлычева [149] представлены принципы педагогической диагностики без предварительного изучения обосновывающих их закономерностей. М.Г. Минин [143] в качестве теоретических оснований в концепции проектирования комплекса диагностики качества знаний указывает закономерности и способы формализации знаний и закономерности подготовки, принятия и реализации управленческих решений, не формулируя, кстати, их в явном виде, то есть не раскрывая их содержание и роль в педагогической диагностике. Эти закономерности, хотя и важны при реализации диагностической деятельности с помощью информационных технологий, не относятся к ее сущности. Они описывают один из аспектов диагностики (семиотический) и связаны с анализом диагностируемого явления и формулированием требований к диагнозу как основанию для принятия управленческих решений.

А.А. Попова [176], рассматривая результат педагогической диагностики как средство для регулирования обучения, в основу диагностической деятельности кладет следующие закономерности:

- функциональность, цикличность процесса познания обеспечивают регулирование познавательного образа для снижения уровня его субъективности;
- процесс регулирования обучения для получения оптимальных результатов связан с определением цели, направления и количественных характеристик познавательного образа.

Заметим, что эти закономерности в первую очередь описывают отношения и связи диагностики как вида познания. Они требуют конкретизации для применения их к педагогической диагностике как виду педагогической деятельности.

Мы формулируем *закономерности педагогической диагностики*, проецируя дидактические закономерности на эту область деятельности:

- реализация педагогической диагностики в процессе обучения закономерно определяет его эффективность;
- объективность, точность и действенность выявления учебных возможностей обучаемых закономерно определяется целями, содержанием, средствами и методами педагогической диагностики;
- содержание и методы педагогической диагностики закономерно определяются целями и содержанием обучения.

Информационные технологии педагогической диагностики подчинены тем же закономерностям, но в условиях информатизации к закономерностям педагогической диагностики можно добавить следующие:

- цели, содержание, средства и методы информационных технологий педагогической диагностики закономерно влияют на эффективность процесса обучения, обеспечивающего развитие обучаемого,

раскрытие его интеллектуального потенциала;

- повышенные требования к технологичности целей и содержания закономерно определяют средства и методы информационных технологий педагогической диагностики;
- дидактические возможности современной вычислительной техники закономерно определяют средства и методы информационных технологий педагогической диагностики.

Закономерность в отличие от принципа исключает момент целеполагания и сознательного конструирования.

Педагогические принципы – это принципы деятельности, представляющие собой наиболее общее нормативное знание. Тогда в широком понимании «принципы будут выступать в виде обобщений нормативного характера или общих регулятивов, предписаний к деятельности, распространяющихся на все явления данной области» [221, с.40]. В.И. Загвязинский [75] определяет принцип как инструментальное, данное в категориях деятельности выражение педагогической концепции, методологическое отражение познанных законов и закономерностей; знания о целях, сущности, содержания, структуре обучения, выраженные в форме, позволяющей использовать их в качестве регулятивных норм практики. Попытки рассматривать принципы обучения с точки зрения закономерностей предприняты М.А. Даниловым [67], который под принципом обучения понимает действенное выражение теории обучения, отражающее его главные закономерности.

Дидактические принципы применительно к педагогической диагностике. Принципы информационных технологий педагогической диагностики будем выявлять на основе перечисленных выше закономерностей. В дидактике выделяют принципы научности; сознательности, активности и самостоятельности; систематичности и последовательности; доступности; наглядности; индивидуального подхода к учащимся; прочности знаний; развития и воспитания в процессе обучения; перехода от обучения к самообразованию; связи обучения с жизнью; положительного эмоционального фона обучения и т.д. Поскольку диагностическая реализация всех этих принципов в практическом осуществлении педагогической диагностики. Однако стоящая перед нами задача исследования информационных технологий педагогической диагностики требует более пристального внимания к принципам *доступности, индивидуального подхода к учащимся и положительного эмоционального фона обучения*, а также учет принципов прочности знаний, систематичности и последовательности, научности и перехода от обучения к самообразованию. Принципы доступности и индивидуального подхода предполагают учет темпов индивидуального усвоения знаний, умений и

навыков, уровень их сформированности в каждый момент процесса обучения. Получение научно обоснованной информации об этих показателях и является одной из задач педагогической диагностики. В свою очередь успешность обучения, ориентированного на зону ближайшего развития ученика, позволяет реализовать принцип положительного эмоционального фона обучения за счет получения учащимися удовлетворения от процесса и результата учебной деятельности. Успех может стать для учащегося «своего рода спусковым механизмом» (А.С. Белкин) для реализации успешного учения. Одной из целей педагогической диагностики является своевременная постановка диагноза и выработка мер коррекции и регулирования процесса обучения для того, чтобы обеспечить осуществление принципов прочности знаний, научности, систематичности и последовательности. Есть основания предположить, что правильно организованная педагогическая диагностика приучает школьников не только к систематической учебной работе, но прививает им навыки самоконтроля, обеспечивая тем самым реализацию принципа перехода от обучения к самообразованию. Мы считаем уместным добавить к перечисленным один из принципов, сформулированных Л.В. Занковым и относящихся к системе развивающего обучения, – принцип *обучения на высоком уровне трудности* [78]. Он характеризуется тем, что раскрывает духовные силы ребенка. Преодоление трудностей вызывает «своеобразные процессы психической деятельности в овладении учебным материалом» [78, с.115], стимулируя интеллектуальное развитие учащихся. Определение меры трудности учения, о важности соблюдения которой писал Л.В. Занков, относится к сфере педагогической диагностики.

Принципы педагогической диагностики рассмотрим как конкретизацию общих принципов дидактики. Наиболее часто в литературе встречаются принципы научной обоснованности и объективности [65; 149; 175]; системности (целостности, структуризации) [12; 65; 149; 175; 242]; доступности [149; 242]; преемственности [149; 242]. Кроме того, упоминаются принципы динамичности, дифференцированного подхода [242], главного звена, анализа и синтеза, детерминизма [65], оптимизации форм и методов диагностирования, сочетания коррекционной и констатирующей функций педагогической диагностики, прогностичности [149], наглядности [175], концептуальности, деятельностно-личностного подхода, дополнительности и стандартизации [12].

При выявлении принципов педагогической диагностики обратимся к приведенным выше методологическим принципам объективности, развития и соответствия, придав им педагогическую трактовку. *Объективность* в качестве принципа педагогической диагностики можно интерпретировать как требование научной обоснованности

содержания диагностических материалов, а также создания для всех учащихся равных условий в процессе осуществления диагностики.

Принцип *развития личности* учащегося [82] требует, чтобы средства и методы педагогической диагностики фиксировали малейшие изменения показателей как обученности, так и личностных характеристик, стимулируя положительные сдвиги в развитии учащихся. В связи с рассмотрением принципа соответствия уместно отметить подход к выявлению дидактических принципов компьютерного обучения, приведенный в работе С.Р. Домановой [69]. На основе связей между диагностикой состояния обучаемого и деятельностью обучающего, между характером педагогического управления и сформированностью умений и навыков использования информационных технологий обучаемыми, между деятельностью педагога и различными программными и техническими средствами она выводит закономерности компьютерного обучения, из которых вытекают принципы индивидуализации и дифференциации; соответствия глубины и полноты содержания, метода изложения, средств обучения диагностическим данным; максимальной самостоятельности учащихся в обучении. Обратим внимание на принцип *соответствия*, несколько расширив его трактовку: во-первых, сами диагностические данные должны в полной мере соответствовать истинному положению дел в плане обученности школьников, а во-вторых, результаты диагностики должны не только влиять на методы, результаты деятельности педагога, но и задавать оптимальный уровень трудности обучения. Поэтому диагностический инструментарий должен как соответствовать дидактическим возможностям информационных технологий обучения, так и обеспечивать выявление не только уровня обученности, но и оптимального уровня трудности обучения учащихся. Подчеркнем еще раз, что принцип соответствия является логическим продолжением принципа развития, что применительно к педагогической диагностике означает стимулирование перехода учеников на более высокие уровни трудности обучения.

Рассматривая другие принципы диагностики, отметим, что *системность* трактуется чаще всего как проведение диагностирования на всех этапах обучения. Мы полагаем, что ее принцип требует применения системного подхода ко всем составным частям педагогической диагностики: целям, содержанию, проведению диагностических процедур, обработке их результатов и выработке диагноза. Важным мы считаем принцип максимальной *педагогизации* диагностики [82], смысл которого заключается в том, что диагностика является естественной частью процесса обучения и выполняет обучающую и развивающую функции.

Принципы информационных технологий обучения. Рассматривая вопрос о принципах информационных технологий обучения, большинство исследователей отталкиваются от традиционной системы принципов дидактики, дополняя их новыми, отражающими суть информационных технологий и их влияние на изменения в процессе обучения. Так, например, Б.Е. Стариченко [218] формулирует следующие принципы применения образовательных информационных технологий: систематичность; самостоятельность; связь теории и практики; эффективность; сочетание индивидуального подхода и коллективизма; доступность; наглядность; информационная гуманность; мультимедийность; приоритет способов представления и обработки информации, характерных для данной дисциплины, в содержании образования. Н.В. Апатова [15] считает, что традиционные дидактические принципы в условиях применения информационных технологий обучения приобретают новый смысл, и добавляет еще один принцип – когнитивности коммуникации. В.Ф. Шолохович [249] выдвигает необходимым условием системности исследования информационных технологий обучения принцип метапредметности информатики, требующий рассмотрения двух аспектов: как общие тенденции развития учебных дисциплин формируют информатику и как информатика влияет на обучение в школе.

Компьютеры представляют собой основное средство реализации информационных технологий, поэтому приведем принципы системного внедрения компьютеров в учебный процесс, сформулированные Д.Ш. Матросом [138]:

- принцип новых задач – необходимо не перекладывать на компьютер традиционно сложившиеся методы и приемы, а перестраивать их в соответствии с новыми возможностями техники;
- принцип системного подхода к процессу обучения;
- принцип первого руководителя;
- принцип максимальной разумной типизации проектных решений;
- принцип непрерывного развития системы; принцип автоматизации документооборота;
- принцип единой информационной базы.

В работе О.А. Соседко [213] перечислены более частные дидактические принципы, которым должны отвечать средства информационных технологий обучения: уместности и целесообразности; ориентации на потребности обучаемого в знаниях, умениях и навыках по конкретной дисциплине; информационной упорядоченности теоретического материала; диалоговой формы взаимодействия; сочетания различных видов заданий; систематичности и последовательности предъявления обучающимся проблемных ситуаций;

соблюдения адекватности автоматизированных дидактических актов функциям деятельности преподавателя и учащихся; модульного построения. Э.Г. Скибицкий [205] считает необходимым в построении компьютерных курсов соблюдение принципов целеустремленности и организованности, динамичности, целостности и эволюции.

Отметим, что многие принципы педагогической диагностики и информационных технологий обучения перекликаются (например, принципы систематичности, связи теории с практикой, доступности и т.д.), что обусловлено тем, что все они опираются на традиционные принципы, выявленные в дидактике, а также указывает на тесную внутреннюю связь педагогической диагностики и информационных технологий.

Принципы информационных технологий педагогической диагностики. Принципы педагогической диагностики, номинально оставаясь прежними, в условиях информационных технологий наполняются новым содержанием. Обратная связь и выявление результатов педагогической деятельности в условиях применения информационных технологий основываются на регулярном отслеживании деятельности учащихся и педагогов, накоплении информации о ней и последующем анализе. Принцип *прогностичности* информационных технологий педагогической диагностики означает направленность диагностики на прогнозирование успешности дальнейшего обучения ребенка, на планирование последующих шагов процесса его обучения, регулирование их трудности. Этот принцип реализуется путем выявления тенденций развития педагогической системы, определения уровней каждого ученика и учителя, коррекции целей и содержания образования. Принцип *преемственности* информационных технологий педагогической диагностики означает непрерывное отслеживание (мониторинг) результатов учеников в течение длительного времени, что позволяет фиксировать изменения, прирост в знаниях и умениях, выявлять тенденции и строить дальнейшую стратегию как обучения, так и диагностики. Принцип преемственности обеспечивает целостность педагогического процесса. Диагностическая информация, полученная на предыдущих этапах педагогического процесса, является основой для осуществления последующих этапов, это дает возможность установления взаимосвязей в структуре процесса обучения и тем самым усиливает его эффективность.

К принципам информационных технологий педагогической диагностики мы относим принципы *мультимедийности* и *информационной гуманности*. Последний означает, что все элементы процесса обучения должны быть ориентированы на индивидуальные возможности и особенности школьников. Мультимедийность предполагает максимальное использование средств и возможностей

современной компьютерной техники: методически обоснованного экранного дизайна и интерфейса, интерактивного, диалогового режима; видео- и аудиоинформации, анимации, голоса, возможности регулировать шрифт и получать мгновенную помощь в виде иллюстраций, а также многооконного интерфейса, перекрестных ссылок и гипертекста.

Соответствие закономерностей информационных технологий педагогической диагностики и принципов отражено в таблице 2.

Итак, рассмотрение закономерностей информационных технологий педагогической диагностики как конкретизации дидактических закономерностей позволило сформулировать принципы, являющиеся основой исследования и реализации информационных технологий педагогической диагностики.

2.3. Методы и средства информационных технологий педагогической диагностики

Методы и средства информационных технологий педагогической диагностики естественным образом входят в систему методов и средств, накопленных педагогической диагностикой за многолетнюю историю своего развития, поэтому рассмотрим сначала методы и средства диагностики, указав затем их специфику в информационных технологиях.

Методы педагогической диагностики – это «совокупность приемов или операций, направленных на изучение отдельных сторон процесса обучения и воспитания» [175, с.73]. В словаре «Основы педагогических технологий» методы педагогической диагностики рассматриваются как «способы диагностического изучения в системе педагогических отношений» [161, с.7], в состав которых входят общенаучные, социально-психологические, психодиагностические и педагогические группы методов. Даются характеристики таких методов, как наблюдение, опрос, беседа, интервью, анкетирование, личностный опросник, тесты, проективные методики, изучение школьной документации и продуктов труда. В работе Г.А. Карповой [97] приведены классификации методов диагностического исследования по различным основаниям. Например, по области применения метода можно выделить общенаучные, психодиагностические, социологические, собственно педагогические и психофизиологические классы методов; по способу проникновения в объект наблюдение (целенаправленное восприятие действительности) – опросные (диалоговые) методы, тесты (стандартизированные задания), проективные методы (проекция особенностей подсознания в деятельности), игровые методы, изучение продуктов деятельности и школьных документальных

Таблица 2
Закономерности и принципы информационных технологий педагогической диагностики

Закономерности	Принципы
<p>Дидактические закономерности:</p> <ul style="list-style-type: none"> • процесс обучения закономерно зависит от реальных учебных возможностей обучаемых; • содержание обучения закономерно зависит от его задач, отражающих в себе потребности общества, уровни и логику развития науки, реальные учебные возможности и внешние условия для обучения; • методы и средства стимулирования, организации и контроля учебной деятельности закономерно зависят от задач и содержания обучения; • формы организации обучения закономерно зависят от задач, содержания и методов обучения; • взаимосвязь всех компонентов учебного процесса при соответствующих условиях закономерно обеспечивает прочные, осознанные результаты обучения 	<p>Дидактические принципы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • доступности; • индивидуального подхода к учащимся; • обучения на высоком уровне трудности; • положительного эмоционального фона обучения
<p>Закономерности педагогической диагностики:</p> <ul style="list-style-type: none"> • реализация педагогической диагностики в процессе обучения закономерно определяет его эффективность; • объективность, точность и действенность выявления учебных возможностей обучаемых закономерно определяется целями, содержанием, средствами и методами педагогической диагностики; • ее содержание и методы закономерно определяются целями и содержанием обучения 	<p>Принципы педагогической диагностики:</p> <ul style="list-style-type: none"> • объективности; • соответствия; • развития; • педагогизации; • системности
<p>Закономерности информационных технологий педагогической диагностики:</p> <ul style="list-style-type: none"> • цели, содержание, средства и методы информационных технологий педагогической диагностики закономерно влияют на эффективность процесса обучения, обеспечивая развитие обучаемого, раскрытие его интеллектуального потенциала; • повышенные требования к технологичности целей и содержания закономерно определяют средства и методы информационных технологий педагогической диагностики; • дидактические возможности современной вычислительной техники закономерно определяют средства и методы информационных технологий педагогической диагностики 	<p>Принципы информационных технологий педагогической диагностики:</p> <ul style="list-style-type: none"> • преемственности; • прогностичности; • информационной гуманности; • мультимедийности

источников, эксперимент (строго контролируемое исследование процесса, который педагог специально организует в диагностических целях). По степени формализации исследования методы делятся на строго формализованные (жесткая регламентация процедуры обследования, стандартизация стимульного материала и ответов) и малоформализованные.

По используемым материалам выделяются бланковые методы, компьютерные методы, предметные методы, аппаратные методы, по носителю информации – вербальные и невербальные, по этапам исследования – методы сбора информации, методы предварительной обработки информации и методы интерпретации.

Методы сбора первичной информации в свою очередь, по классификации А.А. Поповой [175], делятся на методы диагностики деятельности педагога и методы диагностики деятельности учащихся. И те, и другие делятся на методы внешней диагностики и методы внутренней диагностики (самоконтроль, самооценка). К методам внешней диагностики большинство исследователей относят наблюдение, опросы, анкеты, интервью, сочинения, беседы, изучение и воспитание детей в педагогических ситуациях, экспертное оценивание, тестирование [34; 58; 166; 175]. Методы обработки и интерпретации (оценивания) включают в себя шкалирование, рейтинг, метод независимых характеристик, метод семантического дифференциала [58; 87].

Тестирование. Среди методов сбора информации рассмотрим тестирование как наиболее подходящий метод для информационных технологий педагогической диагностики. Как пишет Н.Ф. Ефремова [74], стандартизованное тестирование в современной теории и практике образования считается самой диагностичной, независимой, точной, легко воспроизводимой и алгоритмизируемой технологией измерения уровня учебных достижений, определяя его соответствие требованиям образовательных стандартов. Тесты позволяют получить объективные оценки уровня знаний, умений, навыков, представлений, выявить пробелы в подготовке, проверить соответствие требованиям государственного образовательного стандарта. В сочетании с персональной ЭВМ и педагогическими программными средствами тесты помогают перейти к адаптивному обучению и контролю знаний [4]. К числу достоинств тестирования А.А. Кабанов [90] относит облегчение и ускорение процедуры оценки с помощью машинной обработки и ЭВМ, возможность унификации методики оценки знаний обучаемых, а следовательно, повышения ее объективности. Этот же автор видит и серьезные недостатки тестов: применение их не позволяет следить за ходом мысли испытуемых, это препятствует выявлению глубины знаний; за правильным ответом может быть угадывание или списывание; сужается диапазон мышления, ограничивается развитие творческих способностей. Отметим, что часть этих

недостатков может быть устранена правильным подходом к составлению и применению тестов, другая же часть неустранима в силу неотъемлемых особенностей метода тестирования. Именно поэтому большинство авторов считают тесты лишь одним из методов диагностики, который естественно дополняется другими методами.

По К. Ингенкампу, тестирование является методом педагогической диагностики, с помощью которого результаты планируемого и определяемого kurikulumом учебного процесса могут быть максимально объективно, надежно и валидно измерены, обработаны, интерпретированы и подготовлены к использованию в педагогической практике учителями (частично также учащимися и консультантами) [87, 125]. Как пишет В.С. Аванесов, понятие «педагогический тест» нужно рассматривать в двух смыслах – как метод педагогического измерения и как результат применения этого метода. В технологическом аспекте тестирование рассматривается Е.А. Михайлычевым как совокупность взаимосвязанных последовательных процедур использования для педагогической диагностики является анализ обработанных данных, формулировка педагогического диагноза и предлагаемых коррекционных мер. Таким образом, Е.А. Михайлычев придерживается широкой трактовки тестирования, приписывая ему все функции педагогической диагностики, в отличие от принятого нами понимания тестирования как применения тестов и обработки данных.

Методы обработки диагностической информации включают *диагностическую модель*, под которой понимается способ компоновки (преобразования, агрегирования) исходных диагностических признаков (вариантов ответов на задания теста) в диагностический показатель [71]. К математической модели предъявляются требования максимальной точности и надежности конечного результата, а также лаконичности и интерпретируемости способа его получения. Эти требования тесно взаимосвязаны: чем более экономно по форме и содержательно по смыслу преобразование $Y=Y(X)$ при соблюдении заданной точности модели, тем более общие закономерности структуры данных вскрывает используемая модель и, значит, тем более устойчива и надежна количественная оценка диагностируемого показателя, получаемая с помощью преобразования $Y(X)$ [71].

Рассмотрим различные разработанные в науке модели с точки зрения их применимости и эффективности для информационных технологий педагогической диагностики.

Факторный анализ ориентирован на объяснение имеющихся между признаками корреляций. Задачами факторного анализа является сокращение числа переменных и определение структуры взаимосвязи между переменными (классификация). Факторный анализ нельзя применять для обработки первичных (сырых) данных.

Материалом для него служат корреляционные связи (коэффициент корреляции Пирсона r_{xy}) между переменными. Фактор – искусственный статистический показатель, возникающий в результате преобразования таблицы коэффициентов корреляции.

Факторный анализ неприменим для данных, измеренных в номинальной шкале, и используется, если все переменные независимы, их распределение нормально, связи между ними приблизительно линейны. Это ставит практически непреодолимые преграды для использования факторного метода в диагностических процедурах.

С позиций *регрессионного анализа* критериальный показатель z рассматривается как «зависимая» переменная (порядковая или количественная), которая выражается функцией от «независимых» признаков x_1, \dots, x_p . Для оценки эффективности регрессионной диагностической модели вводится вектор остатков $\varepsilon=(\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_N)$, который отражает влияние на z совокупности неучтенных случайных факторов. Линейная функция регрессии записывается следующим образом:

$$z_i = w_0 + \sum_{j=1}^p w_j x_{ij} + \varepsilon_i$$

где w_0 – свободный член, а элементы весового вектора $w=(w_1, \dots, w_p)$ называются коэффициентами регрессии.

Обычно полагают, что величины ε_i ($i=1, \dots, N$) независимы и случайно распределены, а оценка параметров w_0 и w производится с помощью метода наименьших квадратов.

Для применения метода множественной регрессии необходимо, чтобы сравниваемые переменные были измерены в шкале интервалов или отношений, все переменные имели нормальное распределение и число признаков в сравниваемых переменных было одинаковым. Соблюдение этих условий делает невозможным использование этого метода в случае, когда диагностические признаки измеряются по номинальной или порядковой шкале.

Если связь критериального показателя z с исходными признаками является нелинейной и носит неизвестный характер, для определения параметров диагностической модели используются методы *дискриминантного анализа*. Испытуемые в соответствии с внешним критерием разбиваются на группы (классы), а эффективность диагностической модели рассматривается под углом зрения ее способности разделять (дискриминировать) диагностируемые классы. В основе метода лежит байесовская схема принятия решения о принадлежности объектов диагностическим классам. Байесовский подход базируется на предположении, что задача сформулирована в терминах теории вероятностей и известны все представляющие интерес величины: априорные вероятности $P(w_i)$ для классов w_i ($i=1, \dots, K$) и условные плотности распределения значений вектора признаков

$P(x/w)$. Правило Байеса заключается в нахождении апостериорной вероятности $P(w_i/x)$, которая вычисляется следующим образом:

$$P(w_i/x) = \frac{P(x/w_i)P(w_i)}{P(x)}, \text{ где } P(x) = \sum_{i=1}^k P(x/w_i)P(w_i).$$

Решение о принадлежности объекта x_k к классу w_i принимается при выполнении условия, обеспечивающего минимум средней вероятности ошибки классификации

$$P(w_i/x_k) = \max_{i=1,2,\dots,k} P(w_i/x_k).$$

Величину $P(w_i/x)$ в правиле Байеса часто называют правдоподобием w_i при данном x и принятие решения осуществляется через отношение правдоподобия или через его логарифм

$$L(x) = \log \frac{P(w_1/x)}{P(w_2/x)}.$$

Обычно в основе модели лежит допущение о независимости исходных дихотомических признаков, тогда после проведения преобразований получается линейная диагностическая модель.

В классической модели теста используется следующая схема измерения: имеется тестовое задание; отклик на него (наблюдаемый балл) измеряет не только некоторую характеристику учащегося, но и содержит ошибку отклика; принимаются допущения о том, что средний наблюдаемый балл равен среднему истинному по генеральной совокупности, наблюдаемый балл измеряется по интервальной шкале, полный балл равен сумме аддитивных компонентов.

Измеряемое свойство считается линейным и одномерным, а распределение совокупности людей, обладающих данным свойством, предполагается нормальным. В основе тестирования лежит классическая теория погрешностей измерений. Любое свойство личности имеет «истинный» показатель, а показания по тесту отклоняются от истинного на величину случайной погрешности.

Если тест проводить много раз, то среднее будет характеристикой «истинной» величины параметра. Отсюда выводится понятие ретестовой надежности и определение надежности теста методами параллельных форм и расщеплением.

Классическая теория теста базируется на том, что результаты выполнения разных заданий можно суммировать с учетом весовых коэффициентов. Так получается сырой балл

$$Y = \sum a_i x_i + c,$$

где x_i – результат выполнения i -го задания, a_i – весовой коэффициент ответа, c – произвольная константа.

В вероятностных моделях предполагается, что и учащийся, и задания можно расположить на одной оси «способность – трудность» или «интенсивность свойства – сила пункта». Эта линия

развивается в моделях Бирнбаума, Лорда, Лорда и Новика, Рэска и др.

На теории латентно-структурного анализа (П.Лазарсфельд), созданной для измерения латентных свойств личности, основывается общая теория конструирования тестов – Item Response Theory (IRT). Это один из вариантов многомерного анализа данных, к которым принадлежат факторный анализ, многомерное шкалирование, кластерный анализ и др. В отличие от классической теории, где индивидуальный балл испытуемого рассматривается как постоянное число, в IRT латентный параметр трактуется как некоторая переменная. Начальное значение параметра получается непосредственно из эмпирических данных, а переменный характер измеряемой величины указывает на возможность последовательного приближения к объективным оценкам параметра с помощью итерационных методов. Главное отличие IRT от классической теории теста в том, что в ней не ставятся и не решаются фундаментальные проблемы эмпирической валидности и надежности теста: задача априорно соотносится лишь с одним свойством, т.е. тест заранее считается валидным. Вся процедура сводится к получению оценок параметров трудности задания и к измерению «способностей» индивидов.

В IRT в качестве параметров рассматриваются θ – уровень подготовки испытуемого и β – трудность заданий. Г. Раш предложил рассматривать соотношение между ними в виде разности $\theta - \beta$.

Основное предположение IRT заключается в существовании некоторой математической модели взаимосвязи между эмпирическими результатами тестирования и значениями латентных переменных θ и β . Вводится функция вероятности верного выполнения $f(\beta)$ задания конкретным учеником и функция $\varphi(\theta)$ вероятности верного выполнения конкретного задания различными учениками.

Логистическая модель IRT предназначена для тестов, где свойство измеряется суммированием баллов, полученных за выполнение каждого задания с учетом их весов. Среди логистических функций различают однопараметрическую модель Г. Раша, двух- и трехпараметрическую модели А. Бирнбаума.

В однопараметрической модели Г. Раша предполагается, что ответ испытуемого обусловлен только индивидуальной величиной измеряемого свойства θ , и силой тестового задания β . Наиболее распространена следующая модель Раша. Для тестового задания

$$P_j(\theta) = \frac{e^{1,7(\theta - \beta_j)}}{1 + e^{1,7(\theta - \beta_j)}}.$$

Для испытуемого

$$P_i(\beta) = \frac{e^{1,7(\theta_i - \beta)}}{1 + e^{1,7(\theta_i - \beta)}}.$$

Двухпараметрическая модель А. Бирнбаума описывается формулой

$$P_s = \frac{\exp \alpha_j (\theta_i - \beta_j)}{1 + \exp \alpha_j (\theta_i - \beta_j)}$$

где введен параметр α_j для характеристики дифференцирующей способности задания. В трехпараметрической модели А. Бирнбаума третий параметр модели C_j характеризует вероятность угадывания правильного ответа:

$$P_s = C_j + (1 - C_j) \frac{\exp \alpha_j (\theta_i - \beta_j)}{1 + \exp \alpha_j (\theta_i - \beta_j)}$$

Результаты, полученные М.Б. Челышковой [241] на основе вероятностных моделей, дают основания считать эти модели весьма перспективными для реализации прогностической функции педагогической диагностики. Ею определены системы неравенств, связывающие трудность заданий и уровни трудности обучения учащихся. Если для вероятности соответствия трудности задания и уровня подготовленности учащегося используется неравенство:

$$|P_i(\theta_i - \beta) - 0,5| < 0,1,$$

приводящее к неравенству

$$0,4 < P_i(\theta_i - \beta) < 0,6 \quad \text{или} \quad -0,20 < \theta_i - \beta < 0,24,$$

то для вероятности правильного выполнения заданий, соответствующих зоне ближайшего развития учащегося используется неравенство

$$0,2 < P_i(\theta_i - \beta) < 0,4 \quad \text{или} \quad -0,80 < \theta_i - \beta < -0,20.$$

Тогда, предлагая учащемуся задания из интервала

$$\theta_i + 0,20 < \beta < \theta_i + 0,80,$$

можно реализовать принцип доступности на фоне высокой трудности.

Средства диагностики. Очевидно, что диагностические методы должны быть реализованы в виде некоторых средств диагностики. «Соглашаясь с авторами (определений педагогической технологии – Е.С.) в том, что закономерности необходимо как можно полнее постигать и реализовывать, отметим, что они должны прежде всего «встраиваться» в технологические средства. Недооценка этого момента проявляется в преобладании более подверженных влиянию субъективных факторов сценарного компонента», – пишет В.Э. Штейнберг [250, с.79].

Средство – орудие (предмет, совокупность приспособлений) для осуществления какой-нибудь деятельности [158, с.760]. Как и в любой деятельности, в педагогической диагностике имеются

определенные средства труда, орудия труда учителя и учащихся. Средства диагностики для учителя – орудия его профессиональной деятельности, для учащихся – инструмент организации познавательной деятельности. Средства диагностики облегчают процесс диагностирования, способствуя достижению цели с наименьшими затратами сил, здоровья и времени педагога. Орудийная роль средств диагностики заключается в том, что они не только поддерживают процедуры диагностической деятельности, но и способствуют формированию у педагогов диагностического мышления. В средствах диагностики заложены операции анализа, синтеза, сравнения, классификации, конкретизации, аналогии, обобщения, абстрагирования, дедукции, характерные для диагностики как вида познания. Диагностическая деятельность должна оснащаться инструментами для сбора и переработки диагностической информации.

Эффективность средств педагогической диагностики зависит от их педагогического и технического качества. Технический аспект определяется развитием современных средств информационных технологий. Педагогический аспект качества определяется соответствием задачам диагностики, что отвечает выдвинутому нами принципу соответствия. Адекватность диагностических средств специфике изучаемого объекта и явления закладывается в каждое средство диагностики при его педагогическом проектировании и впоследствии обуславливает его выбор.

А.А. Попова понимает средства диагностики как материализованные или идеальные объекты, используемые в диагностической деятельности учителя [175, с.73]. Множество этих средств разделяется на безинструментальные (устный опрос, внутренние формы контроля) и инструментальные (тесты, вопросники, письменные работы). Под инструментом понимают объект, применяемый для диагностики обучения и воспитания. Одни средства применяются как измерители (оценочные средства), другие не предполагают выставление оценок (безоценочные). К последним относятся вопросники и внутренние формы контроля. К оценочным относятся устный опрос, письменные работы, тесты достижений.

Диагностические средства можно считать разновидностью дидактических средств. Среди технических средств обучения Т.С. Назарова [188] называет компьютеры и компьютерные сети, средства медиаобразования, учебное оборудование на базе электронной техники. Очевидно, что компьютер вместе с программным обеспечением может считаться средством диагностики. Остается выяснить, какие же педагогические программные средства информационных технологий наиболее эффективны для осуществления диагностики, провести их сравнение и классификацию.

В работе И.Т. Русских [189] отмечается, что программное обеспечение тестовой технологии подразумевает разработку инструментальных средств автоматизированного сбора, хранения и обработки информации в форме компьютеризированных банков, инструментальных оболочек, позволяющих проводить статистическую обработку результатов тестирования, делать выводы о качестве структуры знаний обучаемых в форме диалога с преподавателем.

Тесты как средство диагностики. В.П. Беспалько тестами называет специальные контрольные задания, направленные на выявление деятельности определенного уровня в сочетании с определенной системой измерения и оценки качества усвоения [31, с.56]. Для измерения и оценки результатов выполнения теста к каждому тесту разрабатывается экспертным методом эталон, т.е. полный и правильный метод выполнения заданной деятельности по всем операциям с указанием среди них существенных, отражающих суть испытаний. Кроме системы заданий, в состав теста входят по крайней мере еще два компонента: стандартизованная процедура проведения и технология обработки и анализа результатов [131]. Педагогическим тестом, по В.С. Аванесову, называется система заданий специфической формы, определенного содержания – система, создаваемая с целью объективно оценить структуру и качество специфической деятельности учащихся; тестовое задание – единица теста, отвечающая требованиям формы и ряду дополнительных требований: известной трудности, технологичности, вариативности баллов, дифференцирующей способности задания и его коррелируемости с критерием [4]. Тестовое задание – это диагностическое задание в виде задачи или вопроса с четкой недвусмысленной инструкцией к выполнению и обязательно с эталоном ответа или алгоритмом требуемых действий со стороны испытуемого [146]. Использование термина «система» в определении тестов означает, что в тесте собраны задания, обладающие системообразующими свойствами. Первое из таких свойств – принадлежность к одной учебной дисциплине. Тест как система обладает составом, целостностью и структурой. Он состоит из заданий, правил их применения, оценок за выполнение каждого задания и рекомендаций по интерпретации тестовых результатов. Каждое задание выполняет свою функцию и не может быть изъято из теста без ущерба для качества измерения, а также связано с другими через общее содержание и общую часть вариации тестовых результатов [4]. Главным формальным системообразующим признаком теста В.С. Аванесов считает различие заданий по степени их трудности, другим является время выполнения заданий. Оптимальное время тестирования определяется эмпирически, по дисперсии тестовых данных.

В педагогической диагностике стараются определить качество результатов измерения. Основными критериями являются такие признаки, как объективность, надежность и валидность. Требование объективности по отношению к средствам диагностики вытекает из необходимости соблюдения принципа объективности, а требование валидности является отражением принципа соответствия. Л.Т. Турбович [224] проводит аналогию между тестом в образовании и тестом в технике: в кибернетике тестом называют любую систему проверок, однозначно характеризующих состояние системы. Таким образом, в самом использовании термина «тест» кроется требование объективности. Измерение считается объективным, если удается максимально исключить интерсубъектные воздействия исследователя. К. Ингенкамп предлагает различать объективность проведения измерений, сводящуюся к соблюдению по отношению ко всем учащимся одних и тех же требований и условий, объективность обработки данных и объективность интерпретации результатов. Объективность является предпосылкой надежности и валидности измерения. Под надежностью измерения понимают степень надежности, или точности, с какой может быть измерен тот или иной признак. Коэффициент надежности – корреляционный коэффициент, показывающий, в какой степени совпадают результаты проведенных в одинаковых условиях измерений, в частности, обеспечивается устойчивость последовательных результатов тестирования для одного испытуемого. Для определения надежности используют различные методы, в том числе метод повторного тестирования, метод деления пополам, метод параллельного тестирования. Достижение надежности измерения возможно за счет увеличения количества заданий в тесте. Известно также, что надежность зависит от разнообразия тестовых заданий: чем выше содержательное разнообразие заданий в тесте, тем ниже его надежность, то есть тематический тест заведомо будет иметь меньшую надежность, нежели тест для текущего контроля, и в свою очередь надежнее теста для итогового контроля в силу отличия объема охватываемого ими содержания. На надежность влияет также трудность заданий, определяемая как эмпирически (соотношением правильных и неправильных ответов), так и умозрительно, на основе числа и характера умственных операций: наличие в тесте таких заданий, на которые все обучаемые отвечают правильно или, наоборот, неправильно, снижает надежность теста.

Валидность (достоверность, адекватность, действенность) теста необходима для того, чтобы определить, действительно ли измеряется то, что требуется измерить, или что-то другое. Под нею понимается точное соответствие содержания задаваемой тестом пробы смыслу и содержанию выявляемого признака. Ни один элемент измерительного инструментария не может быть валидным вообще, он

может быть валидным лишь в определенном смысле, пишет К. Ингенкамп и выделяет четыре вида валидности: валидность содержания; валидность соответствия результатов, полученных с помощью различного инструментария; валидность прогноза; валидность конструкта. В работе Е.А. Михайлычева [146] подробно проанализированы такие виды валидности, как содержательная, куррикулярная, конструктивная, критериальная и педагогическая, причем для каждого вида валидности указаны пути ее практического достижения. В.П. Беспалько считает необходимым различать содержательную и функциональную валидность. Первая означает соответствие теста содержанию опыта, усвоенного данным индивидом. Содержательно валиден такой тест, с помощью которого предъявляемые задания безусловно выполнимы на основе предшествующего обучения. Если тест выходит за пределы усвоенного содержания или не достигает этих пределов, то он не является валидным для той категории учащихся, которой он адресован. Содержательная валидность близка к требованию полноты, всесторонности проверки, пропорционального представления всех элементов изучаемых знаний и умений. Функциональная валидность связана с соответствием деятельности, задаваемой тестом, иерархии уровней учебной деятельности учащихся. Установлено, что валидность и надежность теста взаимосвязаны: в погоне за теоретически высокой надежностью теряется содержательная валидность теста. Стремление же поднять валидность нередко сопровождается снижением надежности (в тестологии это явление описано как парадокс Ф. Лорда).

Кроме того, к тестам предъявляется ряд дополнительных требований, относящихся как к форме тестовых заданий, так и к их содержанию. К числу этих требований принадлежит дифференцирующая способность, иначе вариация баллов или коррелируемость с критерием [4; 171]. Это требование означает способность теста отделить тех, кто усвоил материал, проверяемый тестом, от тех, кто его не усвоил. Очевидно, что требование дифференцированности взаимосвязано с требованием надежности теста. Среди других требований следует выделить требования простоты, однозначности, определенности, правильности, информационности, технологичности и стандартизованности. Требования простоты и определенности означают наличие максимально четкой формулировки задания и инструкции к нему, обеспечивающих понимание задания всеми учащимися, сюда же можно отнести и требование краткости задания. Правильность задания предполагает исключение ситуации, когда ответ неоднозначен. Однозначность толкуется П.И. Подласым как требование не допускать произвольное толкование тестового задания, а В.П. Беспалько – как одинаковые требования к оценке качества его выполнения различными экспертами. Информационность связана с

возможностью соотнесения количественной оценки выполнения теста с порядковой или интервальной шкалой. Технологичность теста – такая его компоновка, которая позволяет вести тестирование с привлечение технических средств, а также быстро осуществлять математическую обработку результатов. Стандартизация тестов делает их пригодными для широкого практического использования среди различного контингента обучаемых, причем для всех испытуемых остаются одинаковыми правила оценки ответов.

С позиций нашего исследования представляются важными две характеристики тестов. Одна из них – форма тестовых заданий, которая является средством упорядочения и эффективной организации содержания теста. Организация предполагает анализ содержания учебного материала, его классификацию, установление связей и представление единиц содержания через элементы композиции тестовых заданий. Форма задания считается правильной, если она позволяет точно выразить содержание и понятна учащимся. Задания с четко выраженной тестовой формой, по В.С. Аванесову, обладают логическим, технологическим и семантическим преимуществом. Логическое преимущество заключается в возможности естественного превращения задания после ответа испытуемого в форму истинного или ложного высказывания. Задания в тестовой форме позволяют быстро регистрировать ответы и объективно их оценивать по заранее разработанным правилам; задания легко вводятся в компьютер, могут быть компактно и рационально размещены на экране, в этом заключается технологическое преимущество. Семантическое преимущество заданий проявляется в лучшем понимании их смысла и значения, в них отсутствуют лишние слова и даже знаки. Единство формы и содержания тестовых заданий В.С. Аванесов выражает термином «композиция», образующая такое структурное соединение элементов, которое позволяет выразить содержание и форму каждого задания в гармонической целостности.

Разнообразие формы заданий в тесте является характерной особенностью профессионально составленных тестов, демонстрирующей мастерство разработчика [149]. В практике, пишет В.С. Аванесов [4], получили наибольшее распространение четыре основные формы тестовых заданий: закрытого типа, открытого типа, на установление правильной последовательности и на установление соответствия. В работе В.С. Аванесова [4] содержится глубокий и подробный анализ каждой из приведенных форм тестовых заданий: выявлены достоинства и недостатки каждой формы, принципы и основные элементы композиции, возможные ошибки при составлении заданий.

С точки зрения возможной интерпретации В.С. Аванесов [4] выделяет три вида тестов. Предметно-педагогический подход применя-

ется, если необходимо выяснить, какие элементы содержания учебной дисциплины усвоены. В этом случае внимание исследователей привлекает правильность содержания теста и обоснованность оценки знаний на основе результатов тестирования по небольшой выборке заданий теста. Второй вид тестов ориентирован на проверку уровня усвоения некоторого перечня требуемых знаний, умений и навыков, выступающих в качестве заданного стандарта или критерия усвоения. Они получили название критериально-ориентированных тестов. По мнению В.С. Аванесова, они представляют собой не тесты, а совокупности заданий в тестовой форме. Он считает, что право на существование имеет только третий вид тестов: нормативно-ориентированных, под которым он понимает метод диагностики испытуемых, когда они отвечают на одни задания, в одинаковое время, в одинаковых условиях, с одинаковой оценкой. Целью этого метода является установление отношения порядка в группе испытуемых по уровню проявляемых знаний. Нормативно-ориентированный подход основан на сопоставлении индивидуальных результатов со статистической нормой.

В нашем исследовании мы будем придерживаться критериально-ориентированного подхода, поскольку он наиболее эффективен для решения задач педагогической диагностики, требующих сопоставления учебных достижений обучаемых с заранее установленными стандартами усвоения. Критериально-ориентированные тесты описаны в работах Л.И. Афиной, Е.И. Горбачевой, Д.В. Люсина, В.Ю. Переверзева и др. [18; 60; 61; 129; 168]. Одним из наиболее глубоких исследований, посвященных критериально-ориентированным тестам, является диссертация Д.В. Люсина [129]. Критериально-ориентированный тест, по его определению, представляет собой систему заданий, позволяющую измерить уровень учебных достижений относительно полного объема знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены учащимися. К особенностям критериально-ориентированного теста следует отнести то, что при его составлении установление тестовых норм заменяется установлением стандартов выполнения теста, выраженных в критериальных баллах, что делает его независимым от выборки испытуемых. Математические методы, используемые для обработки нормативно-ориентированных тестов, основанные на предположении о нормальном распределении результатов тестирования, в данном случае не годятся и должны быть заменены другими. В исследовании Д.В. Люсина приведены методы, используемые для оценки трудности, различающей способности, значимости и надежности критериально-ориентированных тестов.

Д.В. Люсин указывает на глубокую имплицитную связь между нормативно-ориентированными и критериально-ориентированными

тестами. Действительно, при отборе содержания учебной дисциплины неявно учитываются нормативные данные о способностях учащихся к усвоению материала, эти данные так или иначе отражены в образовательном стандарте. Более того, можно наблюдать, что содержание вновь вводимых курсов, поначалу слишком простое или слишком сложное, с годами шлифуется и в конечном итоге учитывает норму, выведенную на значительной выборке из многих поколений учащихся, изучающих эту учебную дисциплину. Добавим, что и предметно-педагогический подход, выделенный В.С. Аванесовым, во-первых, явно тяготеет к критериально-ориентированному, а во-вторых, также вписывается в вышеприведенное рассуждение о неявной нормированности содержания учебных дисциплин.

В работе Л.И. Долинера и О.И. Ершовой [68] на основе известных в науке требований к тестам сформулированы требования к компьютерным тестам школьной успеваемости. Указанные авторы отмечают, что тесты должны быть объективны, надежны, валидны, т.е. отвечать классическим требованиям. К каждому тесту должна быть приложена подробная инструкция по методике его использования. Вариативность предполагает, что каждый учащийся должен получить свой вариант объективного, надежного и валидного теста, а требование «максимальной результативности» означает, что результаты диагностики должны быть доступны и понятны любому педагогу.

Требование полноты системы компьютерной диагностики заключается в предоставлении учителю помощи в принятии решений по выработке программы коррекции на основе результатов диагностики.

Полифункциональность тестов требует, чтобы один и тот же тест обеспечивал предварительный, текущий и итоговый контроль, а также предоставлял учащимся и учителю детальную информацию о результатах диагностики.

Отдельно сформулированы Л.И. Долинером и О.И. Ершовой требования к составлению компьютерных тестовых заданий, заключающиеся в наличии инструкции по технологии ввода ответа, в соответствии формулировок тестовых заданий возможностям компьютера (имеется в виду возможность перечисление объектов – слов, чисел, рисунков, графиков – по экрану) и вариативности (наличие алгоритма, обеспечивающего видоизменение задания при каждом предъявлении при помощи генерации числовых значений, случайного расположения ответов, подбора серии однотипных заданий). Заметим, что список требований к компьютерным тестам и тестовым заданиям неполон: не учитываются такие возможности компьютера, как цвет, звук, динамические изображения, контекстные ссылки, возможности обработки диагностической информации и т.д.

Соотнесение результатов тестирования не с нормой, а с определенным стандартом (критерием) требует выделения отдельного этапа в разработке теста – создания правил написания и отбора заданий, который и должен в основном обеспечить валидность теста. Тестовые задания должны как можно более адекватно отражать предметную область, на проверку усвоения содержания которой направлен тест. Вариативность тестовых заданий критериально-ориентированных тестов может быть очень низкой, т.к. не ставится задача сравнить испытуемых между собой, тест должен дать адекватную оценку их результатов на основе критерия.

Е.А. Михайлычевым [149] систематизированы требования к последовательному циклу процедур методологии дидактического тестирования:

1. Определение в операциональных показателях диагностических целей, задач теста и его субтестов.
2. Конструирование показателей теста и тестовых заданий. На этом этапе необходимо уточнить концепцию (модель) диагностируемого знания или качества личности, умения, навыка, определить в диагностических формулировках требования к содержанию и уровню усвоения.
3. Спецификация теста.
4. Конструирование тестов в соответствии со спецификацией.
5. Предварительная апробация теста на репрезентативном контингенте.
6. Эмпирический анализ выполнения тестовых заданий: выявление их сложности, селективности, качества дистракторов.
7. Определение надежности теста (согласованности с ретестом).
8. Определение валидности.
9. Корректировка первоначального варианта.

Общий перечень этапов создания тестового инструментария, по А.Н. Майорову, состоит из 16 этапов, начиная с целей тестирования и заканчивая оснащением теста [132].

Приведем еще один перечень [173], описывающий этапы работы авторского коллектива по созданию тестов:

1. Анализ и систематизация существующих образовательных программ, учебных пособий, образовательных стандартов.
2. Планирование теста – подготовка спецификации и перечня программных требований.
3. Конструирование структуры теста.
4. Подготовка комплекта авторских тестовых заданий.
5. Корректировка содержания заданий и их формы на основании экспертного заключения и результатов апробационных исследований.

6. Подготовка тестов.

7. Анализ результатов тестирования и отчет.

Очевидно, что с различной степенью подробности в приведенных схемах описан один и тот же алгоритм подготовки тестов, который мы также положили в основу разработки тестов как средства реализации информационных технологий педагогической диагностики.

Средства и методы педагогической диагностики, разработанные в отечественной педагогической науке, безусловно, являются основой информационных технологий педагогической диагностики. Однако важным условием их применимости в новых условиях является возможность формализации диагностических методик. В частности, на предмет формализуемости необходимо проанализировать способы предъявления учащимся диагностических материалов, фиксирования их ответов на диагностические задания и обработки диагностических данных. В случае возможности успешной формализации указанных составляющих можно переносить известные средства педагогической диагностики в информационные технологии. Даже в этом случае компьютеризация диагностических методов дает положительный эффект за счет освобождения педагога от трудоемких операций, точности фиксирования результатов диагностики и скорости их обработки. Но современные информационные технологии предоставляют качественно новые возможности для реализации диагностики. Прежде всего это использование мультимедийных возможностей компьютера: цвета, звука, динамического изображения, использования аудио- и видеосообщения и т.д. Кроме того, компьютер позволяет менять порядок предъявления учащимся диагностических материалов. Эта возможность наиболее полно реализуется в адаптивном тестировании (М.Б. Челышкова и др.). Значительны возможности современной мощной вычислительной техники и в обработке данных, поскольку объем памяти и быстродействие компьютеров в настоящее время позволяют реализовать сложные алгоритмы классификации, распознавания образов и т.д. Все эти аспекты информационных технологий требуют исследования для эффективной реализации информационных технологий педагогической диагностики.

2.4. Концептуальная модель информационных технологий педагогической диагностики

Как было сказано выше, под концепцией информационных технологий педагогической диагностики в настоящей работе мы понимаем совокупность основных положений, отражающих обобщенное

изложение их сущности, содержания и структуры, закономерностей и принципов, целей и задач, средств и методов достижения целей. Конкретизация перечисленных понятий есть не что иное, как создание концептуальной модели.

Сущность информационных технологий педагогической диагностики определяется тем, что они рассматриваются

- как раздел теории диагностики, изучающий закономерности проведения диагностических процедур и вынесения диагностических суждений, а также принципы, методы и средства диагностики с использованием информационных технологий;
- как вид познания педагогических явлений и процессов, основанный на применении информационных технологий;
- как совокупность современных компьютерных средств и методов, технологических процедур сбора, хранения, обработки и передачи педагогической информации, обеспечивающих осуществление диагностической деятельности педагога.

Поэтому мы должны рассмотреть три взаимосвязанных аспекта информационных технологий педагогической диагностики: как теоретико-прикладной отрасли педагогической науки, как вида познания и как практической диагностической деятельности средствами информационных технологий.

При этом необходимо подчеркнуть, что как область познания информационных технологий педагогической диагностики представляют собой интеграцию положений дидактики [12; 21; 31; 67; 76; 78; 171; 221; 222], теории измерений и математического моделирования [50; 150; 163; 201; 243], теории деятельности [49; 124; 256; 257], педагогических и информационных технологий [15; 33; 41; 103; 154; 162; 184; 218; 249]. Глубокая органическая связь названных областей знаний обуславливает проявление информационных технологий педагогической диагностики как одного из направлений теории педагогической диагностики.

Как часть теории информационных технологий педагогической диагностики описываются нашей концептуальной моделью, а предметом этой теории являются информационные технологии педагогической диагностики как вид познания педагогической действительности и как совокупность компьютерных средств диагностической деятельности.

Рассмотрение информационных технологий педагогической диагностики как вида познания педагогических явлений сводится, с одной стороны, к формулированию принципов диагностического познания педагогических явлений и процессов, а с другой стороны, к указанию логических операций диагностического познания, которые должны быть формализованы информационными технологиями педагогической диагностики. Компьютер может взять на себя большую

часть формально-логических операций диагностического познания. Но педагог должен быть не только пользователем компьютерной техники – он должен понимать, каким образом происходит выработка диагноза компьютерной программой, какие данные диагностики необходимы для объективной постановки диагноза. Очевидна ведущая роль педагога на этапе постановки цели диагностики, формулирования требований к диагнозу. Таким образом, информационные технологии педагогической диагностики являются инструментом диагностического познания педагогических явлений.

Структура и содержание информационных технологий педагогической диагностики. Основой их выявления является системное представление диагностики как педагогической и познавательной деятельности, разделяющее ее субъектную и объектную части. Субъектная часть диагностической деятельности в условиях применения информационных технологий педагогической диагностики включает интенциональный компонент – цели диагностики; когнитивный компонент – знания о диагностической деятельности и связанных с ней понятиях; операциональный компонент – умения педагогической диагностики, связанные как с операционализацией целей, так и с готовностью применять методы и средства информационных технологий педагогической диагностики для сбора и обработки информации в процессе функционирования указанных технологий; компонент индивидуального опыта, содержащий подвергнутый анализу опыт практического осуществления педагогической диагностики.

К объектной части диагностической деятельности в условиях применения информационных технологий педагогической диагностики относятся: предмет педагогической диагностики – диагностируемое педагогическое явление или процесс; продукт (диагноз) – структурированное, практикоориентированное знание о предмете диагностики; процесс, а также нормы и условия протекания деятельности. Процесс, включенный в информационные технологии педагогической диагностики, состоит из двух частей – сбора информации и ее обработки (выработки диагноза). Процесс обслуживается средствами и методами информационных технологий педагогической диагностики, которые также распадаются на две части: средства и методы сбора информации и средства и методы ее обработки. Процесс диагностики, а также выбор и создание средств и методов диагностики регулируются закономерностями и принципами информационных технологий педагогической диагностики и обеспечиваются педагогическими условиями.

Не все познавательные операции могут быть формализованы. Цель ставится педагогом, им же подбираются средства диагностики. Роль этапа установления критериев и признаков диагностики весьма велика: если при этом допущены ошибки, то никакие логические суж-

дения не смогут обеспечить правильного диагноза. Очевидна роль разработчика компьютерных средств диагностики в правильном определении критериев и признаков. Использование диагноза, полученного с помощью компьютерных средств диагностики, также относится к специфически человеческой сфере деятельности.

Компьютер выполняет первичные операции познания (опосредованно это делает разработчик программного обеспечения – это накладывает на него ответственность) – восприятие и т.д., затем анализ, обобщение, классификацию и т.д. Первый этап логической структуры диагностического познания представляет собой эмпирический этап сбора диагностических данных. На данном этапе в деятельности педагога главную роль играет непосредственно-чувственное восприятие, однако имеют место и абстрактно-логические методы мышления: аналогия, индукция, дедукция и гипотеза. В информационных технологиях педагогической диагностики при сборе информации фиксируется меньше параметров, чем фиксирует педагог, например, в ходе экзамена, иногда неосознанно. Это позволяет обеспечить объективность диагностики за счет четких формальных критериев оценки. Причем с ростом возможностей вычислительной техники становится возможным фиксирование большего числа диагностических параметров.

При обработке данных диагностики начинает преобладать абстрактно-логическое восприятие, т.е. «свернутые» мыслительные действия. При обработке информации человеком выполняются логические операции синтеза, дедукции, классификации, конкретизации, аналогии. На этом этапе диагностики методы познания педагога оказываются общелогическими: усиливаются методы аналогии, индукции, дедукции. Формирование диагноза обеспечивается индуктивными методами, уточненными гипотетико-дедуктивными заключениями и принципами аналогии, подобия и изоморфизма. Все эти операции могут быть формализованы и реализованы информационными технологиями педагогической диагностики при наличии явно сформулированного однозначного алгоритма рассуждений педагога, пригодного для каждой конкретной ситуации диагностирования исследуемого педагогического феномена.

По Л.М. Кустову [120], технология – объектная составляющая деятельности. К числу необходимых атрибутов технологии относятся предмет, процесс, продукт, метод, средства, а также нормы педагогической деятельности и условия. Различают еще технологические микроструктуры: приемы, звенья, элементы и т.д. Выстраиваясь в логическую технологическую цепочку, они образуют целостную педагогическую технологию (технологический процесс).

Информационные технологии педагогической диагностики содержат следующие компоненты: предмет диагностики

(диагностируемый феномен), ее продукт (диагноз), процесс диагностики, включающий два этапа, – сбор и обработку информации, а также средства и методы диагностики. Во взаимодействии этих компонентов проявляются закономерности информационных технологий педагогической диагностики, а разработка и функционирование их регулируются соответствующими принципами диагностики, а также внешними, социально обусловленными нормами. Это минимальная структура информационных технологий педагогической диагностики (рис. 6). Познавательные операции, характерные для таких этапов диагностирования, как сбор и обработка информации, пригодны для формализации при условии полноты и точности их описания.

Закономерности информационных технологий педагогической диагностики мы формулируем, проецируя дидактические закономерности на область диагностической деятельности в условиях информатизации:

- реализация педагогической диагностики в процессе обучения закономерно определяет его эффективность;
- объективность, точность и действенность выявления учебных возможностей обучаемых закономерно определяется целями, содержанием, средствами и методами педагогической диагностики;
- содержание и методы педагогической диагностики закономерно определяются целями и содержанием обучения;
- цели, содержание, средства и методы информационных технологий педагогической диагностики закономерно влияют на эффективность процесса обучения, обеспечивающего развитие обучаемого, раскрытие его интеллектуального потенциала;
- повышенные требования к технологичности целей и содержания закономерно определяют средства и методы информационных технологий педагогической диагностики;
- дидактические возможности современной вычислительной техники закономерно определяют средства и методы информационных технологий педагогической диагностики.

Принципы информационных технологий педагогической диагностики расположим в соответствии с уровнями конкретизации педагогической действительности. При этом на каждом последующем уровне должны выполняться принципы предыдущего. Тогда принципы информационных технологий педагогической диагностики можно разделить на три группы. В первую группу войдут *общедидактические принципы*:

- доступности;
- индивидуального подхода к учащимся;
- обучения на высоком уровне трудности;

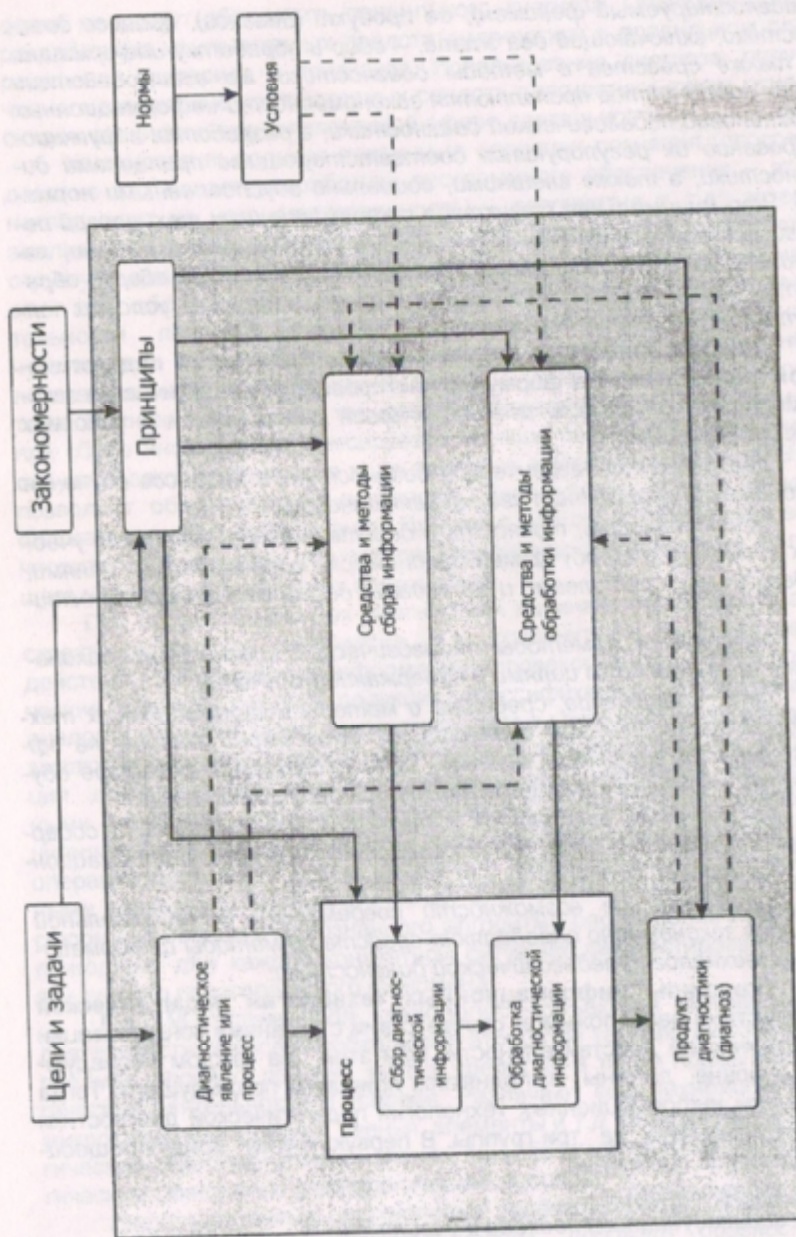


Рис. 6. Структура информационных технологий педагогической диагностики

- *положительного эмоционального фона обучения.* Вторую группу составят *принципы педагогической диагностики:*

- *объективности;*
- *соответствия;*
- *развития;*
- *педагогизации;*
- *системности.*

Наконец, *принципы собственно информационных технологий педагогической диагностики* образуют третью группу:

- *преемственности;*
- *прогностичности;*
- *информационной гуманности;*
- *мультимедийности.*

Цели и задачи. Рассматривая диагностику как вид познания, в качестве *цели* информационных технологий педагогической диагностики укажем получение объективного диагностического суждения, соответствующего целям диагностики как деятельности. Информационные технологии педагогической диагностики как педагогической деятельности служат целям:

- *обеспечения потребности общества в регулярном и достоверном контроле качества образования в соответствии с государственными образовательными стандартами, предусмотренными ст. 7 Закона «Об образовании»;*
- *оптимизации процесса индивидуального обучения, обеспечения саморазвития личности учащегося, реализации его интеллектуального потенциала.*

Реализуя эти цели, информационные технологии педагогической диагностики решают следующие задачи:

- *подтверждение успешности результатов обучения и мотивация с помощью поощрения за успехи в учебе;*
- *определение пробелов и неточностей в подготовке учащихся с целью коррекции их учебной деятельности;*
- *предоставление информации для прогнозирования успешности дальнейшего обучения, планирования и регулирования трудности последующих этапов учебного процесса;*
- *активизация познавательной деятельности, стимулирование к преодолению учебных трудностей, развитие умений и стремления к самодиагностике, самоконтролю, рефлексии.*

Различия в задачах диагностики конкретизируются в требованиях к диагнозу, которые в свою очередь проецируются в различный подбор средств и методов информационных технологий педагогической диагностики. В результате наполнения технологических компо-

нентов структуры информационных технологий педагогической диагностики конкретным содержанием появляется вариативность этих технологий.

Средства и методы информационных технологий педагогической диагностики выбираются из арсенала выработанных в отечественной педагогической науке диагностических средств и методов с учетом, с одной стороны, их адекватности задачам информационных технологий педагогической диагностики, а с другой – возможности их формализации и осуществления в информационных технологиях.

Создание диагностических средств и методов опирается на анализ таких компонентов информационных технологий педагогической диагностики, как предмет диагностики и ее продукт (диагноз) – на рис.6 показано пунктиром.

Прибегая к информационным технологиям педагогической диагностики, педагог в соответствии с диагностируемым феноменом и требованиями к диагнозу осуществляет выбор их средств. Значит, построение информационных технологий педагогической диагностики требует создания диагностических средств и методов, обеспечивающих получение диагноза в каждом конкретном случае. Средства и методы информационных технологий педагогической диагностики отражают повышенные требования к технологичности целей и содержания образования, а также дидактические возможности средств современной вычислительной техники. В соответствии с двумя этапами технологического процесса диагностики, средства и методы делятся на средства и методы сбора информации и средства и методы обработки информации.

Сбор информации о ходе обучения, источником которой является ученик, проводится с помощью компьютера и соответствующих программных средств. Информационные технологии получения диагностических данных требуют формализации предъявления учащимся диагностических заданий и фиксирования их ответов. Методом сбора диагностической информации в информационных технологиях педагогической диагностики является компьютерное тестирование. В условиях современных информационных технологий сбор информации должен отвечать мультимедийным возможностям компьютера: задания даются с помощью звука, цвета, анимации, использования аудио- и видеоматериалов и т.д. *Обработка результатов* диагностики и выработка диагноза требуют построения адекватной математической модели информационных технологий педагогической диагностики. В педагогической диагностике можно указать две функции моделирования – объективно истинного отражения и конструктивно-техническую [58]. Развитие математических методов в педагогике дает основания утверждать, что в настоящее время

актуально создание таких математических моделей педагогических явлений на основе современных информационных технологий, которые могли бы предсказывать основные результаты педагогического процесса на основе учета влияющих на него факторов.

В психолого-педагогических исследованиях [70; 71; 150; 163] накоплен значительный арсенал математических методов и моделей. Большая часть так называемых классических методов, таких, как факторный анализ, методы регрессионного, дисперсионного, ковариационного, дискриминантного анализа, была первоначально ориентирована на безмашинную обработку результатов диагностики. К ним относится классическая модель теста, в основе которой лежит классическая теория погрешности измерений, а также вероятностные модели совместного шкалирования индивидов и стимулов (теория латентно-структурного анализа, модели Г. Раша, А. Бирнбаума и др.). Заметим, что указанные модели направлены на нормативно ориентированное тестирование учащихся. Мы же полагаем, что важнейшим источником формирования критериев и содержания информационных технологий педагогической диагностики являются государственные образовательные стандарты. Эффективность диагностики на их основе должна быть обеспечена применением к ним уровневого подхода, служащего для диагностического представления целей и одновременно систематичного изложения содержания образования, описанных в стандарте. Выполнение его требований реализует свойство *эквивифинальности* нашей концептуальной модели. Поэтому целесообразен поиск таких математических моделей педагогической диагностики, которые обеспечивали бы получение диагностической информации на основе критериально ориентированного подхода.

Выработка *диагноза* осуществляется с помощью выбранной математической модели. Необходимо подчеркнуть, что сам диагноз, или диагностическое суждение о текущем состоянии ученика, должен быть представлен в удобной для учителя форме, что также требует привлечения средств информационных технологий – удобного экранного дизайна, интеллектуального интерфейса и т.д. Возможно предоставление накопленной и соответствующим образом сгруппированной информации учителю, который также может самостоятельно, без использования компьютера заниматься выработкой диагноза и прогноза обучения учащихся. Так или иначе, с помощью рекомендаций компьютера или без, решение о дальнейшем ходе обучения принимает учитель. Мы считаем важным открытость требований и результатов обучения, поэтому итоги диагностики в виде диагноза должны быть сообщены каждому конкретному ученику как с помощью компьютера, так и через учителя. По результатам педагогической диагностики принимается решение либо о переходе к новому

циклу процесса обучения, либо о регулировании полученных результатов на данном отрезке обучения путем организации соответствующей деятельности учителя и ученика, либо о коррекции целей и содержания и т.д.

«После того, как педагогический объект исследован, т.е. структурирован на основе методов системного и деятельностного подходов, и системное представление о нем создано на уровне знаково-символического средства – модели, данное системное представление (модель) дальше должно использоваться как инструмент анализа и проектирования педагогических объектов», – пишет Л.М. Кустов [120, с.161]. Построенная нами концептуальная модель годится как для построения информационных технологий педагогической диагностики, так и для обеспечения их функционирования на отдельных участках процесса обучения. Отметим взаимосвязь входящих в модель компонентов: отсутствие хотя бы одного из них делает структуру информационных технологий педагогической диагностики неполной, неспособной выполнять свои функции. Описанная модель информационных технологий педагогической диагностики является составной частью концепции и может служить теоретическим эталоном для построения диагностики качества обучения. Она воплощает представление о минимально возможной структуре информационных технологий педагогической диагностики. Если какая-то часть педагогической диагностики в реальном или проектируемом выражении отсутствует, то мы имеем дело с диагностикой не вполне достоверной, не обеспечивающей объективное отслеживание процесса обучения и измерение качества образования. Восполнение недостающих элементов будет способствовать повышению роли информационных технологий педагогической диагностики в их влиянии на эффективность процесса обучения.

Выводы по 2-й главе

В концепцию информационных технологий педагогической диагностики мы включаем:

- основную идею исследования, заключающуюся в возможности построения таких информационных технологий педагогической диагностики, которые предоставляли бы всем участникам процесса обучения возможно более полную, точную и достоверную диагностическую информацию, способствующую наиболее эффективному обучению и развитию учащихся;
- нормативные основания, к числу которых относятся Закон Российской Федерации «Об образовании», Федеральная программа развития образования, Национальная доктрина образования в Российской

Федерации, Концепция модернизации российского образования до 2010 года и государственные образовательные стандарты;

- цели информационных технологий педагогической диагностики как научной дисциплины, как вида познания и как педагогической деятельности и конкретизирующие их задачи;
- закономерности информационных технологий педагогической диагностики как проекцию дидактических закономерностей на информационные технологии педагогической диагностики и три группы принципов, являющихся основой исследования и реализации информационных технологий педагогической диагностики: общедидактические принципы, принципы педагогической диагностики и принципы информационных технологий педагогической диагностики.

Понятие «информационные технологии педагогической диагностики» в нашей работе означает:

- раздел теории диагностики, изучающий закономерности проведения диагностических процедур, вынесения диагностических суждений; принципы, методы и средства диагностики с использованием информационных технологий;
- совокупность современных компьютерных средств и методов, технологических процедур сбора, хранения, обработки и передачи педагогической информации, обеспечивающих осуществление диагностической деятельности педагога, направленной на распознавание педагогических явлений, процессов и установление их состояния.

При построении концептуальной модели информационных технологий педагогической диагностики нами была выделена субъектная часть диагностической деятельности, содержащая интенциональный компонент – цели диагностики; когнитивный компонент – знания о диагностической деятельности; операциональный компонент – умения педагогической диагностики и компонент индивидуального опыта практического осуществления педагогической диагностики; объектная часть, включающая предмет педагогической диагностики (диагностируемое педагогическое явление или процесс); продукт (диагноз); процесс, состоящий из сбора и обработки информации; средства и методы, а также нормы и условия диагностической деятельности.

Информационные технологии педагогической диагностики, представляя собой объектную составляющую диагностической деятельности в условиях применения информационных технологий, содержат в своем составе такие компоненты, как предмет диагностики (диагностируемый феномен), ее продукт (диагноз), процесс диагностики, включающий два этапа – сбор и обработку информации, а также средства и методы диагностики. Их построение требует прежде всего создания диагностических средств и методов для

обеспечения процессов сбора и обработки диагностической информации.

ГЛАВА III. Реализация концепции информационных технологий педагогической диагностики

3.1. Общие положения построения информационных технологий педагогической диагностики

Под реализацией концепции информационных технологий педагогической диагностики мы понимаем построение различных технологий. В настоящем параграфе мы рассмотрим инвариантную часть реализации информационных технологий педагогической диагностики и вариативную часть, которая обеспечивает разнообразие этих технологий. В концепции информационных технологий педагогической диагностики описана структура этих технологий, в которую входит предмет диагностики (диагностируемый феномен), ее продукт (диагноз), процесс диагностики, включающий два этапа, – сбор и обработку информации, а также средства и методы диагностики. Информационные технологии педагогической диагностики регулируются их закономерностями и принципами, а также внешними нормами диагностической деятельности.

Инвариантная часть реализации информационных технологий педагогической диагностики. Роль внешней нормы (социального заказа) выполняет *государственный образовательный стандарт*, в котором описаны цели и содержание образования.

Цели и задачи при построении информационных технологий педагогической диагностики подвергаются декомпозиции, конкретизации и в конечном итоге могут быть сформулированы как требования к содержанию и форме диагноза, получение которого требует первоначальных идеализированных представлений о диагностируемом педагогическом феномене. Таким образом, необходим анализ диагностируемого феномена – в нашем случае результативных и процессуальных характеристик обучения. Представления о предполагаемых результатах обучения концентрируются в целях обучения. Итак, цели диагностики неразрывно связаны с *целями обучения*. Это позволяет сформулировать требование: цели обучения должны быть поставлены диагностично, причем таким образом, чтобы допускать возможность формализации остальных компонентов технологии педагогической диагностики – средств и методов, сбора информации, ее обработки и выработки диагноза. Реализация принципа индивидуализации обучения невозможна без предварительного точного определения как настоящего состояния знаний и умений ученика, так и его учебных возможностей. На практике, однако, индивидуализация реализуется в виде дифференциации обучения, то есть разделения

учащихся на группы в соответствии с их достижениями и возможностями. Таким образом, в рассмотрение вводится понятие уровня учебных достижений обучаемых, в связи с чем возникает необходимость *уровневого подхода* к педагогической диагностике. Существует множество различных уровней моделей обучения (таксономий), подробный анализ их достоинств и недостатков будет проведен далее. Отметим только, что в данном случае диагностика выступает как классификация, что соответствует логическому компоненту диагностики. Основой для разработки диагностического инструментария является диагностическая постановка целей образования. Это обеспечивает выделение критериев и построение системы измерителей для осуществления педагогической диагностики. Реализация их в программных средствах учебного назначения, в том числе и диагностических, отвечает повышенным требованиям к технологичности целей образования, предъявляемым информационными технологиями. Фундаментом реализации информационных технологий педагогической диагностики является *уровневый подход*, применение которого к целям и содержанию обучения сделает критерии обучения максимально открытыми как для учителя, так и для ученика.

Уровни трудности обучения неразрывно связаны с трудностью содержания обучения наряду со сложностью учебной деятельности. Это влечет необходимость *анализа структуры содержания образования*. Структурирование содержания обучения позволит провести анализ категорий трудности и сложности содержания обучения и отразить их в диагностических материалах. К этому же нас обязывают и повышенные требования к технологичности целей и содержания образования в информационных технологиях. Очевидно, что цели и содержание диагностики полностью определяются целями и содержанием обучения. Отметим, однако, что осуществление педагогической диагностики может оказать обратное влияние на формирование целей и содержания обучения в случае, когда они были определены неточно и нуждаются в коррекции. Использование компьютера для педагогической диагностики требует отображения в диагностических компьютерных программах целей и содержания диагностики.

Вариативная часть реализации информационных технологий педагогической диагностики. Информационные технологии педагогической диагностики включены в естественный педагогический процесс, следовательно, средства информационных технологий должны реализовывать педагогическую диагностику в составе программных средств учебного назначения. Одним из таких средств служат *электронные учебники*, которые, являясь ядром информационных технологий обучения, представляют содержание образования на уровне учебного материала и способны реализовать диагностический компонент непосредственно в процессе обучения.

Отличительной особенностью электронных учебников, определяющих их значение для педагогической диагностики, должно стать структурированное представление информации в них в виде учебного тезауруса, воплощающего в себе конкретные цели обучения, а также комплексное использование мультимедийных возможностей компьютера. Применение электронного учебника как средства информационных технологий педагогической диагностики является вариативным условием реализации этих технологий: возможно эффективное использование в процессе обучения программных средств учебного назначения, реализующих исключительно диагностические функции.

Средства, методы сбора и обработки информации должны отвечать структуре диагностируемого феномена, в нашем случае – структуре результативных характеристик процесса обучения. В качестве основного метода сбора диагностической информации нас привлекло педагогическое *тестирование* как наиболее адекватно и эффективно реализуемое в информационных технологиях. Компьютерное тестирование обладает такими свойствами, как оперативность предъявления заданий и обработки результатов, точность их фиксирования. К числу необходимых этапов разработки теста относится диагностическая постановка целей обучения и структурирование его содержания, конструирование критериальных показателей, измеряемых тестом, создание спецификации и составление в соответствии с ней тестовых заданий. Далее после составления первоначального варианта теста идут такие обязательные этапы, как предварительная апробация теста на репрезентативной выборке учащихся, эмпирический анализ результатов и корректировка первоначального варианта теста. В структуре подготовки тестов инвариантные операции относятся к подготовке целей и содержания обучения, а вариативные – к выбору критериальных показателей, которые будут фиксироваться при выполнении теста учащимися. Такое фиксирование, а затем обработка и хранение полученной информации входит в задачи образовательного мониторинга, который мы также отнесли к числу вариативных компонентов разработки информационных технологий педагогической диагностики.

Мониторинг. Анализ информационных технологий педагогической диагностики неизбежно приводит к понятию педагогического мониторинга, который В.Г. Горб [59] считает системообразующим фактором информационных образовательных систем. Мониторинг, возникнув первоначально в других науках, стал возможным в педагогике в своем нынешнем понимании именно с появлением современных информационных технологий, когда впервые появились возможности длительного наблюдения и фиксирования значительного числа педагогических фактов, быстрой обработки и доступа к

диагностическим данным. Понятие мониторинга близко к таким общенаучным понятиям, как обратная связь, контроль, аттестация и пр. Существует точка зрения [183], что мониторинг является более общим понятием, а все вышелечисленное – его отдельные аспекты, внешние проявления и частные случаи. Э.Г. Малиночка [134], описывая категорию обратной связи в педагогике, отмечает, что мониторинг действий учения способствует порождению детерминированных событий, завершающихся образованием знаний, умений и навыков, если слежение осуществляется за текущим состоянием ключевых компонентов процесса изучения: факт соответствия их проекту немедленно доводится до сознания обучаемых, а при несоответствии проводится текущая коррекция. При этом процесс гарантированного закрепления в сознании может запускаться сигналом о правильности действий обучаемого. В рамках мониторинга проводится выявление и оценивание педагогических действий. При этом обеспечивается обратная связь, дающая информацию о соответствии фактических результатов деятельности педагогической системы ее конечным целям. Задача мониторинга – верно оценить степень, направление и причины отклонений, поскольку планируемые цели практически всегда не совпадают с достигнутыми.

Несмотря на то, что информация, полученная в мониторинге, одноразовая, используемая для принятия текущих решений, она, накапливаясь, представляет собой полноценную историю обучения и развития каждого ученика. Систематизация, анализ и обобщение совокупностей таких историй может оказать существенное влияние на развитие педагогической теории. Как пишет А.А. Кузнецов [114], результатом мониторинга является получение систематической информации о текущем состоянии учебно-воспитательного процесса, что собственно представляет собой его главную функцию, а также выявление на этой основе передового педагогического опыта, накопление и систематизация информации для научного анализа тенденций и перспектив развития содержания образования и процесса обучения в школе. Таким образом, мониторинг способствует реализации одной из функций диагностики – обслуживания научных исследований.

Мониторинг способен вызвать существенные изменения не только в работе учителя, но и в учебной деятельности учащихся. По отношению к ученику мониторинг выступает внешним средством регулирования его деятельности, однако при правильном применении в дальнейшем интериоризируется и приводит к образованию самомониторинга [183].

В.В. Репкин и др. [183] отмечают, что теоретически и методологически близкими к идее мониторинга в плане процессов, характеризующих развитие ребенка, являются идеи Л.С. Выготского

о диагностике развития и концепция К. Ингенкампа о педагогической диагностике, подчеркивая при этом инструментальный характер мониторинга. Одним из признаков управленческого мониторинга А.И. Куприна [116] считает диагностичное познание фактов: узнавание, распознавание, уточнение и т.д. Встречаются точки зрения, отождествляющие диагностику и мониторинг: например, В.И. Андреев считает, что «педагогический мониторинг – это системная диагностика качественных и количественных характеристик эффективности функционирования и прогнозирования развития образовательной системы, включая ее цели, содержание, формы, методы, дидактические и технические средства, условия и результаты обучения, воспитания и развития личности и коллектива» [11, с.5]. Чтобы выяснить их соотношение, рассмотрим подробнее понятие мониторинга.

В литературе можно найти различные определения мониторинга, например, в кратком словаре «Основы педагогических технологий» образовательный мониторинг определяется как «процесс непрерывного научно-обоснованного, диагностико-прогностического слежения за состоянием, развитием педагогического процесса в целях оптимально выбора образовательных целей, задач и средств их решения» [161, с.15]. Учитывая инвариантную часть проанализированных нами определений, можно сделать вывод, что *образовательный мониторинг* – это система регулярного отслеживания состояния педагогического процесса, включающая сбор информации, ее хранение, обработку и распространение. Мониторинг является инструментом, позволяющим осуществлять информационные технологии педагогической диагностики образовательного процесса и затем использовать результаты их применения на различных уровнях управления образованием.

Отличительной особенностью мониторинга как инструмента реализации информационных технологий педагогической диагностики является непрерывный характер отслеживания, тогда как диагностика может быть и эпизодической или разовой. Таким образом, мониторинг способствует реализации принципов системности, прогностичности и преемственности, характерных для информационных технологий педагогической диагностики.

Мы отнесли мониторинг к вариативной части информационных технологий педагогической диагностики, поскольку, несмотря на то что мониторинг является воплощением этих технологий, реализация его будет существенно отличаться в различных моделях информационных технологий педагогической диагностики. Мониторинг может входить в состав электронного учебника, а может использоваться в виде самостоятельного программного средства. Параметры отслеживания в мониторинге могут отличаться в зависимости от целей и задач информационных технологий педагогической диагностики.

Итак, вариативность информационных технологий педагогической диагностики достигается за счет различным образом поставленных целей и подбора соответствующих им средств и методов.

Модели информационных технологий педагогической диагностики. Рассмотрим некоторые виды информационных технологий педагогической диагностики, которые ввиду конкретного наполнения содержания их составляющих целесообразно назвать моделями информационных технологий педагогической диагностики. В данном случае мы классифицируем их по целям и задачам, средствам и методам диагностики.

Например, если задачей диагностики является подтверждение успешности обучения или мотивация с помощью поощрения, то в качестве результата диагностики можно рассматривать итоговое суждение о результатах обучения школьников, не предполагающее его анализа для прогнозирования и коррекции. Тогда средства и методы диагностики должны быть нацелены на получение такого ее результата. В данном случае эффективно применение традиционных методов контроля (устный опрос или экзамен, контрольная или проверочная работа, тестирование и т.д.), обеспеченных соответствующими средствами, и традиционных методов обработки (как правило, суммирование баллов и вынесение суждения по какому-либо заранее оговоренному порогу). Это *традиционная модель диагностики*, не требующая применения информационных технологий. Эта модель диагностики, выявленная нами в результате анализа практики образования, очень слабо формализуема, поэтому в дальнейшем изложении она в качестве модели информационных технологий педагогической диагностики рассматриваться не будет.

Если же в качестве задач диагностики выдвигается определение пробелов и неточностей в обучении для коррекции учебной деятельности, а также выявление недочетов для коррекции деятельности педагога, то диагноз должен представлять собой развернутое суждение, содержащее анализ обученности учащихся. В этом случае средства и методы должны отражать предварительный анализ будущих результатов обучения, то есть его *целей*, и фиксировать результаты диагностики в соответствии с выявленными путем такого анализа компонентами диагностируемого качества. Математической обработкой результатов диагностирования является суммирование результатов по структурным элементам (например, в процентах). Решение о регулировании и коррекции принимается отдельно по каждому структурному элементу для каждого учащегося или их группы. Здесь мы имеем *корректировочную модель технологий педагогической диагностики*, нацеленную на управление обучением по результатам. Примерами таких моделей диагностики являются технологии диагностики, построенные в работах Р.Р. Аетдиновой,

И.С. Ордынкиной, А.Ю. Кардапольцева, Л.В. Костриковой, Н.Ф. Приваловой, И.Т. Русских, Т.А. Снигиревой и др. [7; 95; 109; 160; 189; 210]. Корректировочная модель соотносится с приведенной А.А. Поповой [175] адресной моделью диагностики и с описанием мониторинга обучения в работе Д.Ш. Матроса и др. [138].

Диагностика может быть нацелена на планирование последующих этапов процесса обучения. Разумеется, она не может обойтись без информации о текущем состоянии дел, но направлена на регулирование трудности последующих шагов обучения, прогнозирование его успешности. Это так называемая *прогностическая модель информационных технологий педагогической диагностики*. Упоминание прогностической модели имеется в работе [88], где, к сожалению, не дано четкого разъяснения употребляемого термина. В этой же работе рассматривается ассоциативный метод прогнозирования, основанный на аналогии объекта прогнозирования (учащегося) с одинаковым по природе объектом, опережающим первый в своем развитии, что возможно только при наличии значительного объема информации о процессе обучения различных учащихся за длительный период времени. Прогностическая модель информационных технологий педагогической диагностики, как и корректировочная, требует конкретизации целей обучения, но результатом диагностики является не только выявление пробелов и недочетов с последующей коррекцией, но и в соответствии с принципами доступности и обучения на высоком уровне трудности определение оптимальной трудности на предстоящем участке процесса обучения для каждого учащегося.

В Законе РФ «Об образовании» и Национальной доктрине образования в Российской Федерации говорится о создании условий самореализации личности, о формировании навыков самообразования. В основе самообразования лежит *рефлексия* как универсальный способ построения отношений к собственной деятельности. Способность ученика контролировать свои действия (рефлексия) – одно из условий появления субъекта в учебной деятельности. Учение – самоуправляемая деятельность, поэтому для ее полноценной организации необходимы условия, когда ученик сам через рефлексию собственных действий предъявляет требования к себе. Результатом рефлексии является определение недостаточности имеющихся в распоряжении обучающегося умственных действий или знаний, и на основе этого – проектирование индивидуальной учебной задачи [113]. Сформированность рефлексивных действий ученика играет значительную роль в самодиагностике им затруднений в познавательной деятельности.

Рефлексия является пусковым механизмом учебной деятельности, позволяя, с одной стороны, обнаружить и установить границы

своего незнания, а с другой стороны, уметь переходить границы своих возможностей, раздвигать их в области мышления и деятельности, тем самым изменять себя [223, с.81]. Поэтому мы предусмотрели еще одну возможность реализации концепции информационных технологий педагогической диагностики – *рефлексивно-обучающую модель диагностики*. Эта модель предполагает проведение диагностических процедур, включенных непосредственно в процесс обучения таким образом, что информация об успешности учения или об ошибках, недочетах в его ходе доводится до сведения учащихся сразу же после выполнения ими диагностических заданий, даются рекомендации по исправлению ошибок и дальнейшему ходу обучения. Большое значение в этом случае придается доверительному характеру общения учащихся с компьютером, формированию положительных мотивов учения, стимулированию к преодолению трудности учения и активизации познавательной деятельности. В числе задач диагностики в данном случае можно указать формирование стремления к самодиагностике, самоконтролю, рефлексии.

Итак, мы выделили инвариантную и вариативную части реализации информационных технологий педагогической диагностики (рис 7). К инвариантной части относится ориентация диагностики на внешние нормы, прежде всего – образовательный стандарт. Инвариантная часть включает также подготовку целей и содержания обучения для создания средств информационных технологий педагогической диагностики. Вариативность обусловлена возможностью построения различных моделей информационных технологий педагогической диагностики, в основе которых лежат различные цели и задачи диагностики, например, корректировочной, прогностической и рефлексивной моделей. В разработке средств и методов реализации этих моделей имеются вариативная часть, обуславливающая особенности мониторинга, тестирования и электронного учебника, и инвариантная часть, в основе которой лежит обращение к целям и содержанию обучения, что в общей теории диагностики характеризуется как семиотический компонент диагностики.

3.2. Диагностическая постановка целей обучения и уровневый подход к их определению

Понятие цели обучения. Цели образования являются основанием отбора его содержания, служат ориентиром по отношению к результатам педагогического процесса, определяют технологии обучения. Поскольку эффективностью процесса обучения принято считать соответствие достигнутых результатов этого процесса целям [22], то цели сами выполняют роль критериев эффективности.

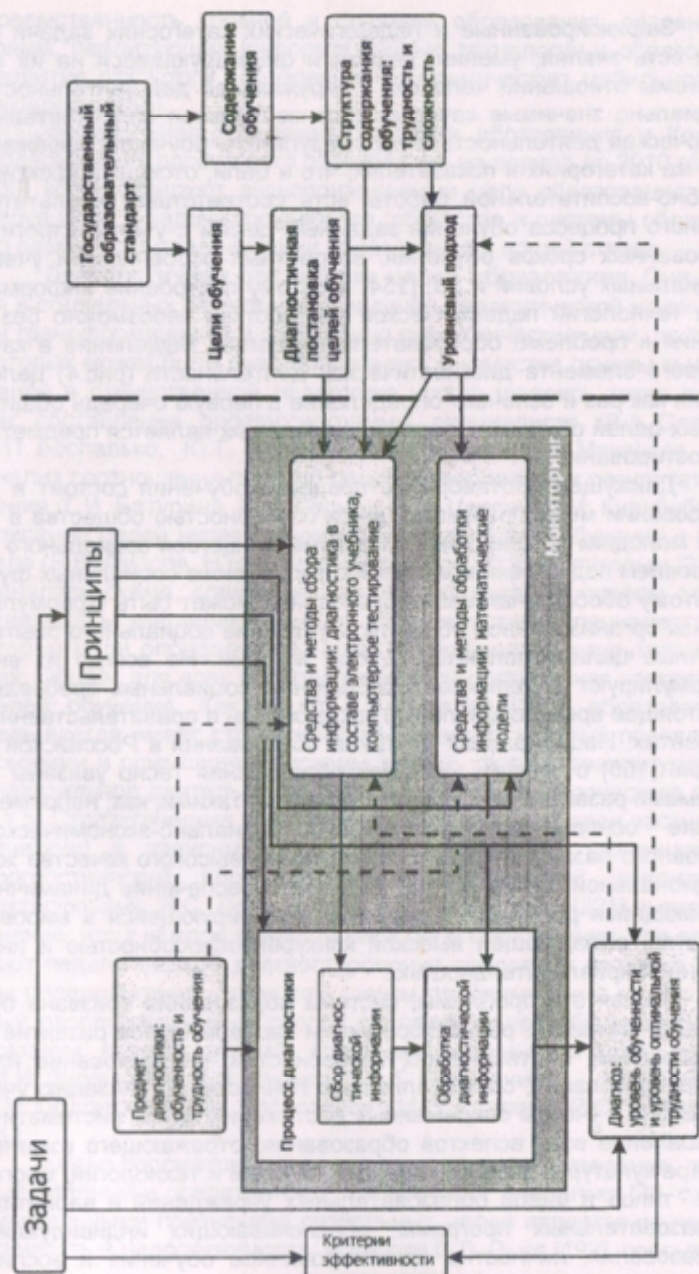


Рис. 7. Инвариантная и вариативная часть реализации информационных технологий педагогической диагностики

Зафиксированные в педагогических категориях задачи обучения есть знания, умения, навыки и формирующиеся на их основе системы отношений человека к окружающей действительности, его социально значимые качества (познавательная самостоятельность, творческая деятельность и т.д.) Результаты обучения выражаются в тех же категориях и показателях, что и цели, отсюда эффективность учебно-воспитательной работы есть соответствие результатов реального процесса обучения заданным целям с учетом строгих фиксированных сроков обучения, возрастных особенностей учащихся, социальных условий и др. [154]. Поэтому построение информационных технологий педагогической диагностики невозможно без обращения к проблеме образовательных целей. Выделение в качестве первого элемента диагностической деятельности (рис.4) целеполагания как раз и означает определение в первую очередь общих и частных целей обучения, достижение которых является предметом диагностирования.

Движущее противоречие процесса обучения состоит в рассогласовании между развивающейся потребностью общества в усвоении молодым поколением основ изменяющегося социального опыта и уровнем подготовки молодежи к выполнению социальных функций. Поэтому обобщенная цель образования может быть сформулирована как организованное обществом усвоение социального опыта. Конкретные цели изменяются в ходе истории. Но всегда их вначале формулируют в терминах обобщенных социальных требований. В настоящее время социальный заказ описан в правительственных документах. Национальная доктрина образования в Российской Федерации [155] отмечает, что цели образования тесно увязаны с проблемами развития российского общества, такими, как, например, создание основы для устойчивого социально-экономического и духовного развития России, обеспечение высокого качества жизни и национальной безопасности; кадровое обеспечение динамично развивающейся рыночной экономики, интегрирующейся в мировое хозяйство, обладающей высокой конкурентоспособностью и инвестиционной привлекательностью.

Решая эти проблемы, система образования призвана обеспечить, в частности, разностороннее и своевременное развитие детей и молодежи, их творческих способностей, формирование навыков самообразования, самореализацию личности; организацию учебного процесса с учетом современных достижений науки, систематическое обновление всех аспектов образования, отражающего изменения в сфере культуры, экономики, науки, техники и технологий; многообразие типов и видов образовательных учреждений и вариативность образовательных программ, обеспечивающих индивидуализацию образования, личностно ориентированное обучение и воспитание;

преимуществом уровней и ступеней образования; создание программ, реализующих информационные технологии в образовании и развитие открытого образования; академическую мобильность обучающихся [155].

Федеральная программа развития образования и Концепция модернизации российского образования на период до 2010 года [108; 230] конкретизируют вышеприведенные цели образования, формулируя цели и задачи государства, общества и системы образования по развитию и модернизации образования в нашей стране.

Диагностическая постановка целей образования. Они задаются в социальных категориях, и задачей педагогической науки является трансформация их в собственно педагогические цели, достижение которых может быть диагностировано. В качестве основы выделения целей в отечественной педагогике использовались такие подходы, как составление профессиональной программы специалиста (В.А. Сластенин, В.П. Беспалько, Ю.Г. Татур, Э.И. Кузнецов, Н.В. Макарова и др.), анализ соотношения понятий целей и требований к результатам обучения (Г.И. Батурина, И.Я. Лернер, В.С. Цетлин, И.И. Кулибаба и др.), описание целей через планируемые результаты обучения и измерители (В.В. Фирсов, Н.Н. Решетников и др.). О.К. Филатовым [232] применялась схема, совмещающая два подхода: на первом этапе составлялась квалификационная характеристика специалиста, а на втором цели определялись через требования к результатам обучения. Общим для всех подходов является поставленная конкретизация целей обучения. Как пишет Е.В. Яковлев [258], образовательная цель всегда имеет стратегический характер, который проявляется в усвоении и осмыслении системы знаний, формировании умений познавательной деятельности, выработке умений творческого подхода и т.д. Стратегические цели декомпозируются на более частные (тактические) в зависимости от этапов обучения (организационно-прогностический, процессуально-содержательный, аналитико-корректирующий). Я.С. Турбовской и В.П. Провоторов [225] высказывают мнение, что у каждой личности свои цели образования, при этом считают педагогическое диагностирование средством решения проблемы целеполагания, ставя тем самым проблему с ног на голову. Самый распространенный способ описания целей обучения состоит в указании качеств знаний, которыми должны обладать учащиеся (М.И. Зарецкий, И.Я. Лернер, И.Т. Огородников, Е.И. Перовский, В.М. Полонский, В.П. Провоторов, М.Н. Скоткин, Я.С. Турбовской и др.).

«Ясно просматриваются три уровня целеобразования: глобальный, этапный и оперативный», — пишет В.П. Беспалько [33, с.42]. Отличительными признаками глобальных целей является их недиагностичность и недостижимость. В работе В.Л. Рысс [192], описывающей

цели обучения через результаты усвоения, выделен иерархический ряд целей обучения, каждый последующий является конкретизацией предыдущего: дидактические цели являются отражением социального заказа; общеметодические конкретизируют дидактические через характер и объем содержания учебной дисциплины; частнометодические конкретизируют общеметодические на первых этапах усвоения учебного материала. Здесь мы сталкиваемся с проблемой диагностично поставленных целей, органично увязанной с проблемой установления критериев достижения этих целей: частнометодические цели, являясь более конкретными по сравнению с дидактическими, все же не поддаются непосредственному диагностированию.

Для целей педагогической диагностики необходим такой способ описания учебных целей, с помощью которого учитель сможет в процессе обучения соотносить достигнутый учащимся результат с поставленной целью. Представления о наиболее общих целях обучения не позволяют непосредственно перейти к разработке диагностического инструментария. Для формулировок образовательных целей характерна излишняя общность, расплывчатость, многообразие и неопределенность, поэтому для создания средств педагогической диагностики необходима предварительная операционализация целей, придающая им свойство диагностичности.

Под диагностичностью целей Ю.А. Якуба [255] понимает возможность воспроизведения измерения и оценки определенного качества. По В.П. Беспалько [31], диагностичность означает определенное, однозначное описание целей, задание способов их выявления, измерения и оценки. Диагностичное задание целей возможно, если признаки исходных понятий описаны настолько точно, что каждое понятие всегда соотносится с его объективным проявлением; проявления и факты, обозначенные понятием, обладают категорией меры; результаты измерения могут быть соотнесены с определенной шкалой.

Диагностичное описание целей обучения проводится путем последовательной конкретизации общих целей образования и воспитания. Последовательность конкретизации целей В.А. Кальней и С.Е. Шишов [94] видят следующим образом: общие цели общества – цели образовательной системы – цели данного учебного заведения – цели учебного предмета – цели раздела или темы – повседневные рабочие цели учителя. Учтя принцип соответствия, мы придаем большое значение установлению точного соответствия между целями на каждом уровне конкретизации.

Трудности, с которыми сталкиваются при реализации идеи диагностичности целей:

- не выделены общие категории действий, которыми должны овладеть учащиеся, и которые выражают наиболее общие умения по присвоению информации и способов деятельности;
- не определены уровни формирования действий «знать», «уметь» и т.д., что не позволяет рассматривать эти действия как диагностируемые цели;
- нет обоснования выбранных средств диагностики [28].

Преодоление этих трудностей мы видим в использовании педагогических таксономий.

Понятие педагогической таксономии обозначает такую классификацию и систематизацию объектов, которая построена на основе их естественной взаимосвязи и использует для описания объектов категории, расположенные последовательно, по нарастающей сложности [103]. Достоинства таксономии в том, что она дает специальные и общие знания вместе со способом оперирования ими, в ней сочетаются деятельностный, системный и уровневый подходы к диагностике обученности учащихся. По сути, таксономия задает область сканирования учебного процесса, выделяя систему его контролируемых характеристик, позволяющую не только констатировать достижения школьников, но и судить о динамике изменения их состояния.

При создании диагностических средств необходимо отразить в их содержании то главное, что должны знать и уметь учащиеся в процессе обучения, поэтому ограничиться простым перечислением целей нельзя. Невозможно включить в диагностические материалы задания, проверяющие весь учебный материал, следовательно, часть целей обучения приходится отбрасывать. Но, чтобы не утратить главное, необходимо цели структурировать и ввести в их расположение определенную иерархию.

Использование такой иерархической системы целей дает следующие преимущества:

- концентрация усилий на главном – выделение, конкретизация и упорядочение целей позволяет определить первоочередные задачи;
- ясность и гласность в совместной работе учителя и учащихся;
- создание эталонов оценки результатов обучения [103].

Данные эталоны служат основой разработки диагностических средств. Таксономия как всякая научно разработанная система обладает известной «жесткостью». Но она вовсе не диктует однозначного способа работы ни учителю, ни детям.

Чтобы сделать цели полностью диагностичными, необходимо выдвинуть критерии достижения каждой цели, то есть сделать ее идентифицируемой. Следует заметить, что описание результата через наблюдаемые действия, как правило, дает лишь частные

проявления более общей цели, поэтому идентифицируемые цели представляют собой не абсолютную характеристику желаемого результата, а ее приблизительный, максимально достижимый при различных возможностях описания результат. Именно этим объясняется вероятностный характер педагогической диагностики, на который указывают некоторые исследователи [166; 175]. В то же время В.А. Кальней и С.Е. Шишов [94] подчеркивают, что перевод общих учебных целей в конкретные должен носить не упрощенно линейный характер, а проводиться с оглядкой на более полное представление о цели.

Уровневый подход к конкретизации образовательных целей. Итак, для содержательного обеспечения педагогической диагностики необходимо задать диагностируемые цели обучения, выразив их через действия. Мы полагаем, что таксономия целей, представленная в виде уровней достижений школьников, должна, во-первых, отражать динамику процесса обучения, во-вторых, таксономия целей должна служить для прогнозирования и планирования уровней трудности обучения.

Не случайно М.Е. Бершадский и В.В. Гузев [28] в последовательность действий на начальном этапе построения системы мониторинга включают, кроме постановки глобальных целей преподавания предмета и определения содержания обучения, выбор таксономии целей, на основе которой можно конкретизировать глобальные цели и построить систему диагностируемых целей, выражаемую на языке действий учащегося, и выделить принципиально наблюдаемые характеристики его состояния, описывающие динамику процесса усвоения и уровень достижения диагностируемой цели обучения.

Цели обучения каждого конкретного учащегося не могут быть одинаковыми, но даже одинаковые цели скорее всего будут реализовываться по различной по времени и содержанию траектории. Тем самым решается одна из задач педагогической диагностики, касающаяся планирования и регулирования трудности учебного процесса.

Осуществление педагогической диагностики в информационных технологиях предъявляет повышенные требования к технологичности целей и содержания обучения. Наиболее плодотворным в конкретизации целей и содержания обучения нам представляется уровневый подход, поскольку педагогическая диагностика, следуя принципам развития и соответствия, призвана не только отслеживать развитие школьников, но и стимулировать его. Уровневый подход составляет основу исследования любого процесса развития, т.к. суть последнего заключается в переходе от одного уровня к другому, более сложному и качественно отличному. Уровень определяется как «дискретное, относительно устойчивое, качественно своеобразное

состояние материальных систем» [96, с.219]. Как отмечает В.Н. Сагатовский, «существовать – значит существовать на определенном уровне. В свете этого термина «все» означает не «все вообще», но «все на этом уровне» [195, с.236].

Уровень – степень величины, развития чего-нибудь [158]. А.И. Ракилов относит понятие уровня к свойствам объектов, связанных с оперированием ими, полагая, что различия в уровнях детерминируются различием в числе и качестве операций [182]. В теории уровневого подхода под уровнем понимается отношение высших и низших ступеней развития структур каких-либо объектов и процессов. Основными критериями определения уровня является принадлежность систем к разным классам сложности; специфичность законов и закономерностей каждого уровня; подчинение законов и закономерностей низших уровней высшим; происхождение систем каждого уровня из основных структур предыдущего, при этом последующий относится к предыдущему как система к элементам [96].

Механизм перехода системы с уровня на уровень, описанный применительно к педагогическим системам Ю.А. Конаржевским, может осуществляться путем усложнения развития элементов, приводящего к усложнению структуры; создания более совершенной структуры отношений между элементами с последующим доразвитием элементов до уровня развития структуры; одновременного совершенствования элементов и структуры [105].

Процесс обучения – один из видов человеческой деятельности: это смена состояний системы деятельности, благодаря чему цель деятельности достигается поэтапно [55]. Модель диагностируемого явления в случае обученности предполагает проектирование и достижение некоторых уровней, которые и должна устанавливать педагогическая диагностика. Как показал В.М. Блинов [36], сравнение результатов обучения между собой в принципе возможно в том случае, когда переходы системы из состояния в состояние адекватны и изоморфны состоянию другой системы – системы уровня обученности.

Таксономии учебных целей, описывающие уровни усвоения содержания образования. И.Я. Лернер, В.В. Краевский [222] выделяют уровни усвоения знаний, соответствующие уровням содержания образования: осознанное восприятие и запоминание; применение по образцу и в знакомой ситуации; творческое применение знаний и умений в новой ситуации. На первом уровне знания учащихся представляют собой осознанно воспринятую и зафиксированную в памяти объективную информацию об объектах действительности, на втором и третьем – объективную информацию об объекте, усвоенную до уровня осознания его внешних и внутренних связей, путей получения информации и готовности применять ее в сходных и незнакомых ситуациях [127]. Уровни требований к усвоению знаний

подразделяются на воспроизведение текста, сообщение об объекте или способе деятельности с ним (два подуровня – по образцу или с переформулированием); распознавание объектов разного уровня сложности, применение знаний для анализа окружающего мира (два подуровня – по образцу или в незнакомой ситуации); применение знаний для решения трехкомпонентных задач (1-е состояние – процесс – 2-е состояние).

Иначе выделяет следующие уровни усвоения содержания образования М.Н. Скаткин [98]. *Понятие* считается усвоенным на уровне *воспроизведения*, если учащийся может описать его со всеми существенными признаками и сформулировать правило распознавания. *Понятие* считается усвоенным на уровне *распознавания*, если ученик умеет выделить его из предложенной ему ситуации, задачи, текста. *Понятие* считается усвоенным на уровне *применения*, если школьник может его распознать и связать с другим. Уровень применения включает три подуровня: установление связи понятия с другими в аналогичных ситуациях, в ситуациях, требующих нахождения новых связей, и в ситуациях, когда необходимо подвести реальные объекты под известные понятия.

Система понятий (тезаурус) считается усвоенной на уровне *воспроизведения*, если учащийся может построить рассказ о сущности системы в целом или отдельных ее частей. *Система понятий* считается усвоенной на уровне *применения*, если обучаемый умеет, пользуясь этой системой, решать различные задачи. Три подуровня этой системы отличаются применением тезауруса в аналогичных ситуациях или в ситуациях, требующих либо перестройки связей между понятиями, либо достройки тезауруса новыми понятиями.

А.В. Усова [228] в свою очередь выделяет четыре уровня усвоения понятий: от «диффузно-рассеянного» представления до обобщения понятий. В качестве критериев усвоения понятий ею названы умения отделять существенные признаки от несущественных; оперировать понятиями в решении определенного класса задач; классифицировать понятия, правильно соотносить их друг с другом.

В.Н. Максимова [130] выделяет такие уровни, как *узнавание*, *запоминание*, *понимание*, *применение*, *тематическое обобщение*, *предметное обобщение*, *межпредметное обобщение*.

Л.С. Хижнякова, А.А. Синявина [178] выделяют десять уровней усвоения содержания образования, в основе которых – этапы теоретических обобщений при развитии и систематизации физического знания. В.Н. Иржавский и А.В. Арапов [89] исходят из представления о содержании учебного курса как целостной системы знаний, развивающейся в процессе обучения. Эти авторы выделяют четыре уровня развития целостных систем – непосредственный, вторично-образный, символический и знаковый, причем три последних делат

на три подуровня каждый, получая в итоге десять уровней. В выявлении уровней содержания образования существует значительное разнообразие. Мы полагаем, что классификация уровней усвоения содержания обучения невозможна без анализа трудности учебного материала, поэтому при описании уровней обученности необходимо выявление структуры содержания образования. М.Н. Скаткин и др. [98] выделяют последовательность действий по выявлению качеств знаний учащихся:

- определение понятийной структуры курса, раздела, темы и совокупности операциональных знаний;
- выделение всех признаков понятий и связей их друг с другом;
- определение полноты знаний как числа понятий и связей между ними;
- выявление глубины трактовки каждого понятия как числа взаимосвязанных признаков каждого понятия, подлежащего усвоению;
- систематичность знаний определяется структурой тезауруса;
- обобщенность и конкретность зависит от места знания в структурном уровне тезауруса;
- оперативность знаний определяется наличием в системе специфических оперативных знаний (правил распознавания, сравнения, оценки, классификации способов деятельности) и списками-шкалами задач, которые должен уметь решать учащийся.

Таксономии учебных целей, описывающие уровни деятельности учащихся. Отличительной чертой уровневого подхода является группировка результатов усвоения в зависимости от *уровней деятельности*, их описание и определение критериев сформированности. Построенная В.П. Беспалько [31] иерархическая структура мастерства человека состоит из четырех последовательных уровней усвоения, отображающих развитие опыта учащихся при изучении данного предмета. При этом нулевой уровень, характеризующий подготовленность человека к обучению данной деятельности, назван им *пониманием* и представляет собой такой уровень усвоения исходной информации, который позволяет учащимся воспринимать новую информацию и выполнять действия при внешне заданных пооперационных правилах. Первый уровень – *репродуктивное узнавание* – позволяет обучаемым при повторном восприятии информации об ориентировочной основе действия (ООД) отличать правильное ее использование от неправильного при сравнении внешне заданных свойств объекта и его обозначения по произвольно воспроизведенным признакам и внешне заданным пооперационно исходным и конечным продуктам деятельности и произвольно воспроизведенных правилах действия. Следующий уровень – *репродуктивное алгоритмическое действие* – расшифровывается как способность учащихся самостоятельно воспроизводить

информацию и применять ее в разнообразных типовых случаях. Третий уровень назван *продуктивным эвристическим действием* и характеризует способность учеников самостоятельно воспроизводить и преобразовывать усвоенную информацию об ООД для обсуждения известных объектов и продуцирования новой информации о них, а также для применения усвоенной информации в разнообразных нетиповых (реальных) случаях. Наконец, наиболее высокий четвертый уровень усвоения – *продуктивное творческое действие*, когда учащиеся способны использовать информацию об объектах деятельности для получения объективно новой информации в процессе нахождения и обсуждения свойств известных объектов, нахождения и исследования новых методов деятельности с объектами или нахождения новых объектов и (или) их свойств. Уровни В.П. Беспалько можно кратко описать как знания-знакомства, знания-копии, знания-умения и знания-трансформации. В работе Л.П. Квашко [99] предпринята попытка реализовать методику диагностического целеполагания В.П. Беспалько для обучения математике в средней школе: курс математики 5 класса был разбит на учебные элементы-темы, для каждого из них определен уровень абстракции, уровень овладения учебной деятельностью, такие характеристики деятельности, как автоматизация и осознанность.

Очень близка к вышеприведенной классификация В.Г. Королевой [130], выделяющей в качестве уровней *репродуктивное самостоятельное воспроизведение, репродуктивное алгоритмическое действие, продуктивное эвристическое действие и продуктивное творческое действие*.

В.П. Симонов [202] выделяет пять уровней обученности: *различение (распознавание), запоминание, понимание, простейшие (элементарные) умения и навыки, перенос (положительное влияние ранее усвоенного навыка на овладение новым)*, считая этот список хотя и не исчерпывающим, но достаточным для нужд педагогической практики. На основе этих уровней он предлагает несколько моделей оценки степени обученности учащихся на основе пятибалльной, восьмibalльной, 10-балльной и 25-балльной шкал, которые позволяют, по его мнению, практикующим учителям достоверно и доказательно оценивать обученность учащихся. Однако в приведенной схеме остается неясным, каким образом соотносить знания учащихся с тем или иным уровнем усвоения.

Для реализации диагностического описания целей обучения многие авторы [94; 102; 138; 171; 192; 247] прибегают к подходу, известному в науке как таксономия Б. Блума, включающая такие основные категории учебных целей, как *знание, понимание, применение, анализ, синтез и оценка*. Знание означает запоминание и воспроизведение учебного материала. Целью для учащегося в данной категории может

быть знание употребляемых терминов, конкретных фактов, методов и процедур, основных понятий и т.д. Понимание характеризует преобразование материала из одной формы выражения в другую, а также интерпретация материала учеником или предположение о дальнейшем ходе событий. Он в этом случае понимает факты, правила и принципы, интерпретирует схемы и графики, преобразует словесный материал в математические выражения. Применение обозначает умение использовать изученный материал в конкретных условиях и новых ситуациях. Возможные действия учащегося: демонстрирует правильное применение метода или процедуры, применяет законы теории в конкретных практических ситуациях, использует понятия и принципы в новых ситуациях. Анализ связан с умением выявлять структуру материала. К целям данной категории относятся умения выделять неявные предложения, находить ошибки в логике рассуждения. Такая категория, как синтез, обозначает умение комбинировать элементы с целью получения нового результата. Здесь ученик предлагает план решения новой для него задачи или новый способ ее решения или доказательства теоремы. Оценка предполагает умение оценивать значение того или иного материала для конкретной цели. Ученик может демонстрировать умение оценить логику построения материала и соответствие выводов имеющимся данным. Перечисленные категории приведены в порядке возрастания их сложности для учащихся, поскольку каждая последующая категория требует достижения учебных целей по предшествующим категориям.

Э. Стоунс, видя положительный эффект от использования таксономии Б. Блума в привлечении внимания к необходимости проверки когнитивных умений более высоких уровней, в то же время пишет о злоупотреблении ею в качестве модели для спецификации задач обучения. Логическое обоснование таксономии Б. Блума не связано с выработкой задач обучения, оно скорее определяется оценкой этих задач после того, как они установлены. Недостатком его таксономии является то, что ее цели обоснованы в терминах, отличных от того, что должны уметь учащиеся к концу обучения. Сохраняется необходимость в предварительной операции перевода целей в термины реального обучения. Например, такая цель, как знание терминологии, оркеструется при помощи выражений «определить», «различить», «овладеть», «выявить», «вспомнить», «узнать», которые употребляются в связи с фактами, конкретными сведениями.

Таксономический метод должен быть руководством к действию, которое не ограничивает ни учителя, ни ученика. Проблема таксономии Б. Блума в том, что она не может дать больше, чем в ней уже заложено – классификации средств для систематизации уже существующих задач. А учитель нуждается в средствах выработки таких задач в конкретных областях знаний, логическое обоснование которых

гарантировало бы полноту таксономии, отсутствие повторов, логическую и психологическую взаимосвязь задач.

М.Е. Бершадский и В.В. Гузеев [28] подвергли критике попытку использовать таксономию Б. Блума для выделения тех действий учащихся, которые позволили бы однозначно судить о достижении заданного уровня усвоения. В работе [138] при конкретизации целей, относящихся к разделу «Выражения и их преобразования» государственного образовательного стандарта по математике, на уровне знания не указаны действия по воспроизведению формулировок теорем, формул, вместо этого приведены действия по употреблению буквенной символики, которые относятся к уровню применения данной информации в записи алгебраических выражений. Уровень понимания представлен не конкретными действиями, а бессмысленной тавтологией, часть действий относится к уровню применения. Диагностично поставленные цели имеются только в категории применения, но и здесь не задана иерархия действий учащихся по сложности и по уровням овладения ими. Причиной этого является то, что обязательный минимум содержания образования, по мнению В.В. Гузеева, не предполагает использования таксономии Б. Блума, он использует для описания целей другие показатели.

Есть примеры, на первый взгляд, удачного применения таксономии Б. Блума. На нее ссылается И.И. Пронина [181] при исследовании диагностики уровней учебных достижений учащихся по физике. В созданной ею уровневой модели просматривается взаимосвязь закономерностей учебной деятельности и уровней достижений учащихся. На основе таксономии Б. Блума она выявила четыре уровня достижений учащихся. Первый (минимальный) предполагает наличие знаний конкретного материала, содержание операций по его применению и предусматривает репродуктивное узнавание. Второй уровень требует усвоения отдельных элементов знаний и умения пользоваться ими в типовых ситуациях. На третьем уровне учащиеся должны знать общие понятия, законы, теоретические положения, критерии пригодности их использования, методы работы с ними, уметь оперировать знаниями в нестандартных ситуациях. Знания четвертого уровня отличаются абстрактностью, обобщенностью и систематизацией, а применение их в вариативных ситуациях должно быть самостоятельным. Нетрудно увидеть, что описанные ею уровни отвечают скорее не таксономии Б. Блума, а принятым в отечественной педагогике уровневым моделям В.П. Беспалько, В.П. Симонова и др.

Таксономия Б. Блума неоднократно подвергалась критике, в частности, из-за смешения конкретных результатов обучения (знание, понимание и т.д.) с операциями, представляющими необходимое условие их достижения (анализ, синтез и т.д.).

Множественность классификаций говорит о том, что, во-первых, уровни усвоения объективно существуют, а во-вторых, дать их объективную таксономию весьма сложно [28]. Выбор показателей и сущности уровня понимается авторами субъективно. Из разнообразия таксономий можно сделать несколько выводов. Во-первых, в педагогической теории и школьной практике существует объективная необходимость выявления уровней обученности учащихся. Во-вторых, таксономии могут отличаться друг от друга, так же как могут отличаться образовательные парадигмы, содержание и структура образования, методы, средства и организационные формы обучения. Главное, чтобы траектория обучения учащихся в соответствии с уровнями, принятыми в той или иной таксономии, позволяла им достигнуть социальных, обусловленных, необходимо высоких, соответствующих государственным образовательным стандартам результатов обучения. В связи с этим хотелось бы подчеркнуть требование эквивалентности, которое мы считаем неотъемлемым свойством любой таксономии учебных целей.

Как отмечает В.В. Гузеев [28], надо говорить не только об уровнях целеполагания, отражающих усложнение интеллектуальной деятельности, но и о стадиях, этапах достижения учеником целей каждого из уровней. Иерархия целей должна отражать динамику процесса усвоения знаний, но реально в его основе лежит некоторая система интеллектуальных умений. Понятие уровня используется в двух смыслах: как уровень цели и как этап в движении к ней ученика.

Мы проанализировали описание уровней учебной деятельности в таксономиях различных авторов и обнаружили в них некоторую инвариантную часть, что свидетельствует о достижении в какой-то степени консенсуса в подходах к определению этих уровней (табл. 3). Учитывая вышеприведенную критику Б. Блума, для описания уровней мы пользуемся таксономией, построенной нами на основе разработок отечественных авторов (В.П. Симонов, В.П. Беспалько и др.):

- Первый уровень деятельности учащихся в нашей таксономии связан с непосредственным воспроизведением по памяти изученного материала и его узнаванием.
- Второй уровень предполагает понимание и применение знаний в знакомой ситуации по образцу, выполнение действий с четко обозначенными правилами.
- Третий уровень включает применение знаний в измененной или незнакомой ситуации.

Таблица 3
Сравнение уровней деятельности учащихся в таксономиях
В.П. Беспалько, В.Г. Королевой, В.П. Симонова, Б. Блума

В.П. Беспалько	В.Г. Королева	В.П. Симонов	Б. Блум
Репродуктивное узнавание	Репродуктивное самостоятельное воспроизведение	Различение (распознавание)	Знание
		Запоминание	
		Понимание	Понимание
Репродуктивное алгоритмическое действие	Репродуктивное алгоритмическое действие	Простейшие (элементарные) умения и навыки	Применение
Продуктивное зрительское действие	Продуктивное зрительское действие	Перенос (положительное влияние ранее усвоенного навыка на овладение новым)	Анализ
Продуктивное творческое действие	Продуктивное творческое действие		Синтез
			Оценка

Итак, реализация информационных технологий педагогической диагностики требует применения уровневого подхода к целям и содержанию образования. При его применении можно идти двумя путями. Если за основу взять выявление и классификацию целей обучения, то их конкретизация должна сопровождаться выявлением связей между ними, составлением тезауруса целей и наполнением его конкретным содержанием. Если исходным пунктом анализа является содержание образования, то после выявления его структуры мы должны описать уровни усвоения каждого выявленного элемента содержания, то есть содержание деятельности учащихся с изучаемым материалом на каждом уровне усвоения. Первый способ реализован нами при анализе государственного образовательного стандарта и диагностичном представлении его требований. Второй был взят за основу при построении диагностики в электронном учебнике.

3.3. Структура содержания образования как основа создания средств информационных технологий педагогической диагностики

В соответствии с описанной выше структурой педагогической диагностики внешними условиями для построения диагностики являются цели и содержание образования, причем последнее определяется целями и одновременно служит средством их выражения.

Содержание образования формирует задачи диагностики, содержание диагностических материалов, способы ее осуществления и интерпретации результатов. Содержание образования как целостная система не может напрямую быть использовано для диагностической деятельности. Необходим анализ содержания образования, выявление его элементов и установления их связей с различными составными частями педагогической диагностики.

Анализ содержания образования. Уровни формирования содержания образования. По И.Я. Лернеру [67], в состав содержания образования входят: педагогически адаптированная система знаний, опыт осуществления способов деятельности, опыт творческой деятельности и опыт эмоционально-чувственного отношения к действительности. Элементы содержания иерархически взаимосвязаны, каждый последующий базируется на предшествующем.

В работах И.Я. Лернера и В.В. Краевского [125; 222] построена иерархия уровней формирования содержания образования.

1. Уровень общетеоретического представления, на котором содержание выступает в виде обобщенного представления о содержании передаваемого подрастающему поколению социального опыта в его педагогической интерпретации.

2. Уровень учебного предмета, где развернуто представление об определенной части содержания, несущей специфические функции в общем образовании.

3. Уровень учебного материала, где даны конкретные, подлежащие усвоению учащимися, фиксированные в учебниках, учебных пособиях и т.д. элементы состава содержания, входящие в курс обучения определенному предмету.

4. Уровень педагогической действительности, где проектируемое содержание образования становится содержанием совместной деятельности ученика и учителя.

5. Уровень, где проектируемое содержание становится достоянием каждого отдельного ученика.

Первые три уровня – это содержание проектируемое, еще не реализованное, существующее как заданная норма. На третьем уровне возникает необходимость в создании конкретных учебников и взаимодействующих с ними пособий. Как отмечают В.В. Краевский и И.Я. Лернер, на каждом из этих уровней свои дидактические основания для разработки, причем основания для предшествующего уровня являются ориентирами для последующих. Методологические знания о построении дидактической теории, предмете дидактики, применении системного подхода, способах педагогической интерпретации социального заказа являются основаниями на уровне общего теоретического представления. На уровне учебного предмета те же дидактические основания конкретизируются применительно к каждому

учебному предмету и пополняются знаниями о функциях предмета, определении состава его элементов. Уровень учебного материала предполагает составление перечня конкретных умений и навыков для каждого предмета, который является дидактическим основанием для составления текстов, упражнений, вопросов, заданий и т.д. При использовании каждого основания необходимо учитывать принципы, на которых базируется содержание образования: научности, гуманистической направленности, соответствия задачам воспитания, формирования мировоззрения, подготовки к труду.

Тезаурусы (понятийные модели содержания образования).

Можно выделить два подхода к отбору содержания образования. Первый, традиционный (В.В. Краевский, И.Я. Лернер, В.С. Леднев, М.Н. Скаткин и др.), основан на теоретическом осмыслении дидактической модели учебного предмета. Второй, кибернетический, расценивает содержание образования с позиций управления, получения, переработки и т.д. информации и требует для своего осуществления построения учебного тезауруса. А.А. Мирошниченко [144] считает, что педагогические технологии отбора и структурирования учебного материала возможно рассматривать как построение квалитетически обоснованных тезаурусов через описание их информационно-семантической структуры, которые ориентированы на человеческий фактор и легко адаптируются к изменениям внешней среды. Информационно-семантическая структура может быть использована для определения уровня изложения учебного материала и уровня требований к учащимся.

В дидактике за основу рассмотрения учебных тезаурусов взят подход Ю.А. Шрейдера, определяющего тезаурус как представление о внешнем мире некоторого наблюдателя. Из его теории вытекает, что расширение тезауруса может не только уменьшить информативность текста для его обладателя, но и увеличить ее, т.е. смысл сообщения зависит от того, каков тезаурус объекта. В качестве меры семантической информации, содержащейся в сообщении, естественно принять степень изменения тезауруса, вызванного данным сообщением.

Понятийный психологический тезаурус Л.Т. Турбович определяет как «храняемый в памяти индивидуума запас понятий, оценок и норм (в том числе схем действий)» [224, с.68]. Понятийный тезаурус индивида можно рассматривать как его информационный потенциал. Расширение тезауруса при включении в него новой информации интерпретируется как обучение. А.А. Мирошниченко рассматривает тезаурус как множество дескрипторов и множество связей между ними и описывает процесс информационно-семантического структурирования на основе экспертных методов.

Поскольку элементами тезауруса являются понятия, им придается первостепенное значение при отборе и структурировании учебного материала, а также, естественно, в процессе обучения. Для выделения понятий в качестве основных элементов учебного материала, по А.М. Сохору [214], имеется несколько оснований. Одно из них заключается в гносеологической роли понятий и связей между ними. Другое состоит в их психологическом значении. Третье – особая логическая роль понятий. «Для признания понятий и суждений равноправными элементами логической структуры учебного материала имеются существенные дидактические основания. Дело в том, что изучение любого учебного предмета связано с использованием двоякого рода понятий. Одни понятия берутся из уже имеющегося у школьника до начала изучения данного вопроса запаса понятий. <...> Другие понятия, напротив, вводятся заново, получают определения, что, естественно, не может быть сделано без соответствующих суждений» [214, с.21].

Л.С. Выготский указывал, что именно благодаря понятиям учащиеся осознают связи и отношения реального мира и усваивают закономерности его существования: понятия – средство упорядочения окружающего мира. Кроме того, образование понятий является основой перестройки познавательных функций ребенка: восприятие превращается в наглядное мышление, запоминание начинает опираться на смысловые связи, внимание приобретает произвольный характер и т.д. [237]. Понятия выступают средством усвоения исторически сложившегося опыта человечества и одновременно основой самопознания растущего человека.

Понятие – мысль, представляющая собой результат обобщения и выделения предметов или явлений того или иного класса по более или менее существенным признакам [48]. Понятие как элемент мыслительной деятельности выполняет следующие функции: предмета размышления; результата осмысления предмета; средства познания; деятельности – процесса преобразования идеализированного объекта. При этом свою функцию орудия мыслительной деятельности понятие выполняет потому, что является элементом структуры суждений.

Актуализация понятий может происходить в двух формах: осознания знаний, входящих в понятие, в виде суждений и переживания смысла слова без выполнения суждений (свернутая актуализация). Логическая структура учебного материала зависит от того, какие понятия и суждения в нем используются и какие связи и отношения между ними устанавливаются в процессе рассуждения.

Глубокий анализ вопросов, касающихся понятий и их формирования у учащихся, проведен в работе А.В. Усовой [228]. Ею описаны основные характеристики понятий, отношений и связей между ними,

исследована классическая схема образования понятий: от ощущения и восприятия к представлению и понятию. Особый интерес представляют положения, касающиеся усвоения понятий учащимися: выявлена сущность усвоения, описаны критерии и уровни усвоения понятий. В качестве критериев усвоения названы умения отделять существенные признаки от несущественных; оперировать понятиями в решении определенного класса задач; классифицировать понятия, правильно соотнося их друг с другом.

В работе [66] описан технологический механизм перевода так называемых микроцелей на язык деятельности учащихся. М.В. Артюховым, Г.А. Вержицким, В.М. Монаховым и др. показано, каким образом логическая структура учебного материала влияет на целеполагание (при изучении конкретной темы), диагностику и коррекцию деятельности учеников, определяя тем самым зону их ближайшего развития.

В работе А.А. Матюшкина-Герке [139] показано, что конструирование логической информации на основе структурно-логических моделей позволяет повысить эффективность процесса обучения как за счет рациональной последовательности предъявляемого учащимся материала, так и посредством реализации системы контроля, отслеживающей динамику процесса формирования у школьников системы знаний, умений и навыков и включающей средства коррекции для ликвидации отклонений.

Мы полагаем учебные тезаурусы основой для создания средств информационных технологий педагогической диагностики. При этом эти тезаурусы должны составляться (выявляться) с учетом внешних норм и условий, описывающих содержание образования.

Государственные образовательные стандарты. Официально уровень учебного предмета регламентируется государственным образовательным стандартом, под которым понимают как систему требований к обязательному минимуму содержания основных образовательных программ и требований к уровню подготовки выпускников, так и документ, устанавливающий комплекс таких норм и требований в сфере образования. Мы рассматриваем стандарт в качестве внешней нормы, регламентирующей создание и функционирование информационных технологий педагогической диагностики. Мы полагаем государственные образовательные стандарты инвариантом обученности, содержание которого неизменно при изменении образовательных парадигм, технологий и методик обучения. Именно поэтому государственный образовательный стандарт является основой информационных технологий педагогической диагностики.

Стандарт по каждой области включает общую характеристику образовательной области, минимальный (инвариантный) уровень содержания образования – уровень возможностей, и требования к

минимально необходимому уровню подготовки учащихся. Минимальный уровень содержания образования одинаков для всех типов учебных заведений и составляет инвариантную часть содержания образования; его принято называть федеральным компонентом образовательного стандарта в отличие от регионального или школьного, который тоже подвергается стандартизации, но уже на более низких уровнях системы образования. Помимо самого образовательного стандарта, при его внедрении в практику необходимо создание системы оценки достижений учащимися его требований и мониторинга (слежения за состоянием), основная задача которого – охрана качества образования [191]. Вместе с тем Д.Ш. Матрос [138] указывает на такие недостатки существующих образовательных стандартов, как нетехнологичное представление информации и низкая инструментальность описанных в нем целей обучения.

Образование как ценность всегда связано с устойчивой парадигмой, сложившейся в общественном и личном сознании и определяющей общий подход к такому компоненту образовательной деятельности, как целеполагание, постановка общественно и лично значимых целей. Возникает проблема разумной стандартизации целей образования [53], придания им свойств диагностичности и проверяемости. Степень диагностируемости зависит от конкретизации целей. Одним из возможных подходов к конкретизации целей образования Б.С. Гершунский считает обоснование тезауруса целей, системы категорий и понятий, в которой отражены содержательные стороны всех предполагаемых компонентов учебного, воспитательного и развивающего характера, в совокупности характеризующих модель «стандартного» выпускника учебного заведения. Тезаурус является наиболее приемлемым способом и в случае использования стандарта для индивидуализации обучения. Эталонный тезаурус включает в себя систему понятий, адекватно и с достаточной полнотой характеризующих уровень и качество образования. Сопоставление эталонного и индивидуального тезауруса позволяет выявить степень различия между ними, которую можно считать показателем выполнения образовательного стандарта каждым отдельным учащимся.

Конкретизация требований стандарта на основе таксономии учебных целей. Итак, образовательные стандарты являются основой обеспечения качества образования. Отслеживание и анализ степени достижения школьниками требований стандарта – задача педагогической диагностики. Однако свою основную функцию образовательный стандарт может выполнять только в том случае, если образовательные цели в стандарте заданы диагностично, а содержание образования представлено в виде системы элементов и связей между ними, то есть в виде тезауруса. Рассмотрим стандарт основного общего образования по математике [217].

В разделе «Обязательный минимум содержания основных образовательных программ» перечислена номенклатура вопросов, относящихся к разделам «Арифметика», «Алгебра», «Геометрия» и «Элементы логики, комбинаторики, статистики и теории вероятностей». Содержащиеся в стандарте «Требования к уровню подготовки выпускников» задают систему итоговых требований к знаниям и умениям учащихся, а также к их готовности применять эти знания и умения в практической деятельности. Отметим, что описываемая нами технология легко может быть адаптирована к любым изменениям в содержании и структуре школьного курса математики.

В условиях разнообразия типов учебных заведений, их планов и программ, предоставления школе и каждому конкретному учителю выбора программ и учебников такое фиксирование лишь итоговых требований к подготовке учащихся и простое перечисление содержания математического образования вполне оправданно. Однако такая свобода выбора оборачивается значительными методическими трудностями на различных уровнях системы народного образования в конкретизации требований стандарта при непосредственном планировании содержания процесса обучения и контроля за его результатами на каждом отрезке учебно-воспитательного процесса. Необходимо дать в руки учителей, методистов, руководителей школ и органов народного образования инструмент, позволяющий в рамках существующего стандарта осуществлять проектирование процесса обучения математике в виде программ, тематического планирования, методического обеспечения и системы контроля за усвоением учащимися знаний, умений и навыков на различных этапах процесса обучения.

В разделе «Обязательный минимум содержания основных образовательных программ» выделен ряд тем в соответствии с естественной структурой математического материала. Нами был подвергнут анализу раздел «Требования к уровню подготовки выпускников» по каждой теме. Внутри этой темы вычленились требования, выраженные в действиях учащихся. Заметим, что в образовательном стандарте не всегда учитывается логика учебного процесса, что, возможно, объясняется его нацеленностью на диагностику обученности только на выходе из соответствующей ступени обучения. Это нарушение наблюдается в ряде случаев, когда в стандарте указаны цели на уровне применения учебного материала, в то время как в обучении в первую очередь реализуются цели, относящиеся к более низким ступеням в таксономии – распознаванию и непосредственному воспроизведению. Очевидно, что при планировании обучения и диагностировании его текущих результатов необходимо дополнение недостающих целей более низкого уровня. Таким образом, каждая графа таксономии оказывается разбитой на структурные единицы.

Отметим, что данный перечень требований, заявленный в стандарте, является весьма обобщенным и не может быть непосредственно использован в учебном процессе для планирования процесса обучения или для организации контроля за достижением поставленных целей. Поэтому каждая структурная единица в соответствующей категории учебных целей была разделена на некоторое количество конкретных действий, выполнение которых учащимися можно непосредственно диагностировать.

Покажем применение указанной технологии к подразделу «Арифметика» в курсе математики основной школы. В соответствии с разделом стандарта «Обязательный минимум содержания основных образовательных программ» курс арифметики был условно разбит на пять тем (мы не выделили отдельно тему «Текстовые задачи», поскольку они пронизывают собой все остальные темы арифметики). Затем для каждой из этих тем на основе соответствующего раздела из «Требований к уровню подготовки выпускников» описывались конкретные действия учащихся по каждому разделу таксономии (табл. 4).

Путем поэлементного анализа каждое требование из таксономии было разделено на конкретные действия обучаемых, которые можно непосредственно диагностировать. В табл. 5 представлены такие конкретные действия, которые соответствуют обязательным требованиям стандарта по теме «Действительные числа». Эти конкретные действия являются основой для создания средств педагогической диагностики. В табл. 6 показаны примеры тестовых заданий, позволяющих диагностировать выполнение учащимися учебных действий. Итак, применение таксономии учебных целей дает возможность конкретизировать требования государственного образовательного стандарта до уровня, позволяющего диагностировать их достижение.

Технологическое представление подраздела «Арифметика» стандарта основного образования по математике

Таблица 4

Содержание	Расознавание и непосредственное воспроизведение учебного материала	Понимание и применение знаний по образцу, выполнение действий в соответствии с алгоритмом	Применение знаний в измененной ситуации
1. Натуральные числа	<p>Знает существо понятия алгоритма; примеры алгоритмов</p> <p>Знает приемы прикидки и оценки результатов вычислений</p> <p>Правильно употребляет термин «натуральное число»</p>	<p>Умеет выполнять устно арифметические действия: сложение и вычитание двузначных чисел и умножение однозначных чисел</p> <p>Умеет сравнивать натуральные числа</p> <p>Умеет выполнять арифметические действия с натуральными числами</p> <p>Умеет находить значения числовых выражений</p> <p>Умеет решать текстовые задачи</p>	<p>Умеет использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:</p> <ul style="list-style-type: none"> — решения несложных практических расчетных задач, в том числе с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора, компьютера — устной прикидки и оценки результата вычислений с использованием различных приемов — интерпретации результатов решения задач с учетом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых процессов и явлений
2. Дроби	<p>Знает существо понятия алгоритма; примеры алгоритмов</p> <p>Знает, как потребности практики привели математическую науку к необходимости расширения понятия числа</p> <p>Знает приемы прикидки и оценки результатов вычислений</p> <p>Правильно употребляет термин «десятичная дробь»</p> <p>Владеет кругом понятий, свя-</p>	<p>Умеет выполнять устно арифметические действия: сложение и вычитание десятичных дробей с двумя знаками, арифметические операции с обыкновенными дробями с однозначным знаменателем и числителем</p> <p>Умеет переходить от одной формы записи чисел к другой, представлять десятичную дробь в виде обыкновенной и в простейших случаях обыкновенную дробь в виде десятичной, проценты – в виде дроби, и дробь – в</p>	<p>Умеет использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:</p> <ul style="list-style-type: none"> — решения несложных практических расчетных задач, в том числе с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора, компьютера — устной прикидки и оценки результата вычислений с использованием различных приемов

3. Рациональные числа	<p>Знает, как потребности практики привели математическую науку к необходимости расширения понятия числа</p> <p>Знает существо понятия алгоритма; примеры алгоритмов</p> <p>Знает приемы прикидки и оценки результатов вычислений</p> <p>Правильно употребляет термин «положительное число», «отрицательное число»</p>	<p>Умеет выполнять арифметические действия с рациональными числами</p> <p>Умеет сравнивать рациональные числа</p> <p>Умеет находить в несложных случаях значения степеней с целыми показателями</p> <p>Умеет находить значения числовых выражений</p> <p>Умеет решать текстовые задачи</p>	<p>Умеет использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:</p> <ul style="list-style-type: none"> — решения несложных практических расчетных задач, в том числе с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора, компьютера — устной прикидки и оценки результата вычислений с использованием различных приемов — интерпретации результатов решения задач с учетом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых процессов и явлений
4. Действительные числа	<p>Знает, как потребности практики привели математическую науку к необходимости расширения понятия числа</p> <p>Знает приемы прикидки и оценки результатов вычисле-</p>	<p>Умеет сравнивать действительные числа</p> <p>Умеет находить значения числовых выражений</p> <p>Умеет решать текстовые задачи</p>	<p>Умеет использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:</p> <ul style="list-style-type: none"> — решения несложных практических расчетных задач, в том числе с исполь-

	необходимости расширения понятия числа.	Знает, что появление действительных чисел вызвано внутренними потребностями математики
7	Умеет использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для решения несложных практических расчетных задач	Применяет зависимости стоимости от цены и количества, расстояния от скорости и времени, формулы площади прямоугольника и объема прямоугольного параллелепипеда. Применяет правила нахождения процентов числа, числа по его процентам, процентного отношения двух чисел. Знает, что в практических вычислениях используются приближенные значения величин с разумной степенью точности

Таблица 6
Примеры диагностических заданий по теме «Действительные числа»

№	Конкретные действия	Задания
1	Распознает целые, дробные, рациональные и иррациональные числа по их записи	1. Установите соответствие между целыми, дробными и иррациональными числами: 1. -5,5 А. Целое 2. 17 В. Иррациональное 3. π С. Дробное Ответ: 1. <u> </u> 2. <u> </u> 3. <u> </u> 2. Число $5/6$ является: 1. Целым 2. Рациональным 3. Иррациональным
2	Знает, что множество рациональных чисел состоит из целых и дробных чисел, положительных и отрицательных чисел	1. Каждое целое число является рациональным 1. Да 2. Нет 2. Каждое рациональное число является целым 1. Да 2. Нет
3	Знает, что множество действительных чисел состоит из иррациональных и рациональных чисел	1. Множество действительных чисел состоит из: 1. Целых и иррациональных чисел 2. Целых и дробных чисел 3. Рациональных и иррациональных чисел 2. Верно ли, что $-7,8$ является действительным числом? 1. Да 2. Нет

4	Умеет записывать целое число в виде обыкновенной и десятичной дроби	1. Запишите число 12 в виде дроби со знаменателем 11: 2. Запишите число -45 в виде десятичной дроби с 5-ю знаками после запятой.
5	Умеет переводить обыкновенную дробь в десятичную и наоборот	1. Переведите дробь $7/8$ в десятичную: 1. 0,875 2. 0,785 3. 7,8 4. 0,675 2. Переведите дробь $5/18$ в десятичную: 1. 0,2(7) 2. 0,27 3. 0,28 4. 5,18 3. Переведите десятичную дробь 0,71 в обыкновенную: 1. $71/100$ 2. $7/1$ 3. $7/10$
6	Понимает, что иррациональное число не может быть записано в виде обыкновенной и конечной десятичной дроби	Верно ли, что число $\sqrt{45}$ может быть записано в виде обыкновенной дроби? 1. Да 2. Нет
7	Владеет правилом сравнения десятичных дробей, в том числе и иррациональных чисел.	1. Сравните числа 5,345... и 5,3407: 1. $>$ 2. $<$ 3. = 2. Сравните числа π и 3,14: 1. $>$ 2. $<$ 3. =
8	Владеет техникой действий с обыкновенными и десятичными дробями, положительными и отрицательными числами	1. Выполните действия $-3,3(4,5+1/3)$: 1. $-13,75$ 2. $-15,95$ 3. $-14,(3)$ 2. Выполните действия $(11/14+17/21):(-0,35)=$
9	Понимает, что над действительными числами можно производить действия сложения, вычитания, умножения и деления	Можно ли найти сумму двух иррациональных чисел $\sqrt{10}$ и π ? 1. Да 2. Нет
10	Знает, что на практике при выполнении действий над иррациональными числами их заменяют приближенными значениями	Вычислите длину окружности по формуле $L=2\pi r$, где $r=12$ см, с точностью до десятых долей сантиметра.

Содержание образования на уровне учебного материала.

Структура содержания образования. На уровне учебного материала также требуется предварительная его обработка для перехода к построению диагностических средств. Учебный материал представляет собой целостную систему, структура которой может быть описана через указание составляющих ее элементов и связей между ними. В рамках традиционного подхода структурирование рассматривается как один из аспектов систематизации и осуществляется на основе логики научного знания с учетом закономерностей процесса обучения. Структура учебного материала, по А.М. Сохору [214], – это один из способов управления учебно-познавательной деятельностью учащихся.

Содержание образования является весьма сложной системой, и при его описании неизбежно происходит упрощение и огрубление первоначальной структуры. В качестве методов структурирования учебного материала указываются:

- генерализация (выявление главного, сведение частного к общему);
- конкретизация (сообщение ярких фактов, иллюстрирующих то, что получилось в результате генерализации);
- типологизация;
- структурирование на базе и вокруг ведущих теорий, идей;
- укрупнение дидактических единиц [215].

В работах [91; 92] описаны следующие требования к структуре учебного материала: процессуальность (каждый отрезок учебного материала входит в органическую связь с другими элементами и содержанием, и процесса познания) и перспективность (выявление программы усвоения до углубленного изучения целостного фрагмента содержания). К психологическим приемам структурирования В.Г. Бейлинсон [24] относит: смысловую группировку; смысловые опорные пункты (фраза, слово, дата, цифра и т.д.); сообщение плана; составление логической схемы учебного материала. Логическая схема имеет то преимущество, что ставит учащихся в ситуации, когда они должны воспроизвести содержание учебного материала с помощью своих слов, переконструировать детали учебного материала.

В работе [38] описана тематическая модель структуры учебного материала и указаны основные направления ее использования: как основы для создания систем контроля знаний; для оптимизации и конструирования новых учебных материалов и даже для создания имитационных моделей усвоения знаний учащимися. Авторы этой модели руководствовались рядом принципов. Один из них декларирует наличие в любом учебном материале его теоретической части,

образцов практической деятельности и учебных заданий. Другой принцип требует выделения в качестве элементов учебного материала только значимых с точки зрения усвоения их учащимися. И, наконец, элементами служат только части учебного материала, с которыми ученики встречаются впервые или которые необходимы для усвоения последних. В соответствии с этими принципами Л.В. Болотник и М.А. Соколова [38] в математическом материале выделили такие виды элементов, как первичные и вторичные понятия, первичные и вторичные утверждения, базисные и формируемые умения, а также несколько видов связей между ними. На основе данной модели создавалась система учебных заданий по следующей технологии: для каждого задания составлялся свой «скелет» – список элементов, необходимых для его успешного выполнения. Подобное описание системы учебных заданий позволяет подсчитывать задействованность любого элемента учебного материала в системе заданий. Отметим, что такая технология учета учебных элементов весьма эффективно может быть адаптирована для создания системы диагностики учебных достижений учащихся.

Граф как форма выражения структуры учебного материала. Ряд авторов считает наиболее подходящей формой выражения структуры учебного материала (структурной формулы) ориентированный граф [31; 137; 214; 244]. А.М. Сохор рассматривает его как модель, выявляющую систему взаимосвязей (отношений) между составляющими учебный материал логическими элементами. И.К. Фрайнт [236] объясняет преимущество графической модели тем, что различные модели структурирования учебного материала отличаются лишь способами выделения элементов и связей, а значит, граф является в некоторой степени универсальным средством выражения структуры. Существование в математической теории графов алгоритмов для их разработки и исследование позволяет использовать компьютерную технику там, где непосредственно увидеть структуру графа затруднительно в силу ее значительного объема и сложности. В графической модели обычно вершины обозначают структурные элементы содержания, а ребра – связи между ними. Представляет интерес, к примеру, исследование таких характеристик графа логической структуры материала, как связность, а также полустепени захода (на какое число элементов графа опирается данный элемент) и степени исхода (где используется этот элемент), свидетельствующие о структурной сложности и важности объекта.

Наличие графа логической структуры в каждой главе учебника В.П. Беспалько [31] считает отличительным признаком учебника с дидактически отработанным содержанием. В.П. Черкасгов [244] использовал графы (сетевую модель) для выявления связей между различными дисциплинами и внутри одной дисциплины.

Содержание образования на уровне учебного материала реализуется в учебниках, учебных пособиях и других средствах обучения, в частности, в информационных технологиях обучения в виде программных средств учебного назначения. Одним из таких средств является электронный учебник. Явное указание в нем структуры содержания является основой создания диагностических средств, в точности соответствующих структурным элементам учебного материала, подлежащего усвоению учащимися, что обеспечивает соблюдение принципа соответствия информационных технологий педагогической диагностики.

Итак, для реализации информационных технологий педагогической диагностики необходим анализ структуры содержания образования. На уровне учебного предмета содержание обучения регламентируется государственным образовательным стандартом. Для непосредственного применения стандарта в учебном процессе и создания системы диагностики соответствия обученности учащихся его требованиям необходима конкретизация описанных в нем целей и содержания обучения на основе уровневого подхода.

Рассматривая содержание обучения на уровне учебного материала, мы пришли к выводу, что педагогическая диагностика строится на основе выявления в нем локальной структуры, а средством реализации педагогической диагностики является электронный учебник.

3.4. Описание моделей информационных технологий педагогической диагностики

Описание технологии предполагает раскрытие всех ее основных характеристик, что делает возможным ее воспроизведение.

Г.К. Селевко [199] в схему описания и анализа педагогической технологии включает *идентификацию* технологии в соответствии с принятой классификацией; *название* технологии, отражающее ее основные качества, принципиальную идею, направление модернизации; *концептуальную часть* (краткое описание руководящих идей, гипотез, принципов технологии, способствующее пониманию, трактовке ее построения и функционирования). Концептуальная часть содержит *целевые установки* и ориентации; *основные идеи и принципы*; описание *позиции ребенка* в данной технологии.

Составными частями технологии, по Г.К. Селевко, являются также *особенности содержания образования* и *программно-методическое обеспечение (средства)*. Напомним, что в структуру информационных технологий педагогической диагностики входят такие компоненты, как предмет диагностики (некоторая характеристика

ученика), ее продукт – диагностическое суждение, процесс диагностики, состоящий из сбора и обработки информации, а также средства и методы, обслуживающие этот процесс. Содержание информационных технологий педагогической диагностики определяется ее целями и задачами, ведущими принципами и внешними нормами. Сопоставляя структуру информационных технологий педагогической диагностики со схемой описания педагогической технологии у Г.К. Селевко, можно увидеть явное соответствие некоторых их составных частей. Например, концептуальная часть описания технологии у Г.К. Селевко содержит целевые установки и принципы, эти же компоненты определяют содержательное наполнение модели информационных технологий педагогической диагностики наряду с внешними нормами диагностической деятельности. Указание позиции ребенка заставляет задуматься о том, что субъектом диагностики может быть педагог, а может и сам ученик, в таком случае диагностика превращается в самодиагностику. Поэтому в схему описания различных моделей информационных технологий педагогической диагностики мы добавляем позицию ребенка и позицию педагога в диагностике.

Рассматривая содержательную часть описания технологии, отметим, что и в структуре информационных технологий педагогической диагностики, и в схеме, приведенной в учебном пособии Г.К. Селевко, указаны средства достижения целей. Неотъемлемой частью любой технологии являются требования к ее конечному продукту, критерии достижения целей и указание на область применения. Поэтому мы примем следующую *схему описания различных моделей*:

- название модели;
- задачи модели;
- принципы;
- позиция ребенка;
- внешние нормы (социальный заказ);
- структура модели:
 - предмет диагностики,
 - средства и методы,
 - требования к диагнозу;
- критерии эффективности использования модели;
- ограничения применения модели.

Определяя место моделей информационных технологий педагогической диагностики в классификации Г.К. Селевко, заметим, что он классифицирует информационные технологии по методу, доминирующему в обучении. Мы полагаем, что различные модели информационных технологий педагогической диагностики могут входить составной частью во многие педагогические технологии.

Заметим, что в зависимости от целевых установок ведущие принципы построения и применения модели будут различными, но выбирать мы их будем из трех групп принципов, выявленных в 2.1, располагая в порядке убывания значимости в реализации данной модели. Критерием оценки информационных технологий педагогической диагностики является их эффективность и результативность, то есть соответствие целям.

Придерживаясь построенной нами схемы, рассмотрим описание корректировочной, прогностической и рефлексивно-обучающей моделей информационных технологий педагогической диагностики.

Корректировочная модель

Задачей корректировочной модели информационных технологий педагогической диагностики является определение пробелов и неточностей в подготовке учащихся с целью коррекции результатов их учебной деятельности.

В соответствии с поставленной задачей среди принципов информационных технологий педагогической диагностики приоритетным становятся *принципы* объективности, соответствия и педагогизации диагностики, а также дидактический принцип индивидуального подхода к учащимся.

Позиция ребенка: учащийся в данном случае рассматривается как объект диагностического исследования. *Внешние нормы* определяются государственными образовательными стандартами, цели и содержание которых предварительно структурированы и выражены диагностично.

Рассматривая наполнение *структуры модели*, отметим прежде всего, что *предметом диагностики* в корректировочной модели являются результативные характеристики процесса обучения учащихся.

Возможность выбора в качестве *средства* информационных технологий педагогической диагностики электронного учебника обуславливает две модификации корректировочной модели.

В *первой модификации* средством является мониторинг в составе электронного учебника, а во *второй модификации* – мониторинг как самостоятельное педагогическое программное средство. В обоих случаях параметрами отслеживания в мониторинге являются результаты учебной деятельности учащихся, а именно:

- усвоение отдельным учащимся учебного материала в процентах к установленной норме;
- усвоение классом (параллелью) учебного материала в процентах к установленной норме;
- усвоение отдельным учащимся элементов содержания обучения – структурных единиц – в процентах к установленной норме.

- усвоение классом (параллелью) отдельных элементов содержания обучения – структурных единиц – в процентах к установленной норме.

Последние два параметра мониторинга позволяют педагогу наглядно увидеть пробелы и неточности в подготовке учащихся по каждому разделу обучения.

Методом сбора информации является компьютерное тестирование, которое осуществляется в отдельном режиме компьютерной программы, в котором ученик не имеет доступа к обучающей информации. В ходе тестирования учащимся с использованием цвета, звука и анимации предъявляются тестовые задания четырех типов. В заданиях на соответствие учащийся должен установить соответствие элементов одного множества элементам другого, в заданиях на последовательность – определить правильную последовательность действий в алгоритме, правиле или ходе решения задачи, задания закрытого типа предполагают выбор одного из предложенных ответов, а в заданиях открытого типа ученик должен сам вписать недостающее слово, фразу или число – ответ на вопрос теста. Задания соответствуют всем без исключения структурным единицам содержания обучения, что обеспечивает их содержательную валидность.

Учащийся вводит ответ на каждое тестовое задание, а компьютерная программа фиксирует, верный ответ или нет. Таким образом, о правильности выполнения всех тестовых заданий каждым учащимся имеется информация, представляющая собой строку (вектор), состоящий из 0 и 1 (1 соответствует верному выполнению задания, 0 – неверному). Например, если в тесте 18 заданий, то ученику X может соответствовать строка (вектор) {1; 1; 0; 1; 1; 0; 0; 0; 0; 1; 1; 1; 1; 1; 0; 1; 0; 0}.

Методы обработки информации предусматривают приведение этой сырой информации к виду, удобному для решения основной задачи модели – выявления пробелов и недочетов в подготовке учащихся. Для этого данные о результатах выполнения учащимся тестовых заданий группируются по структурным единицам, и вычисляется процент успешности по каждой структурной единице. Например, если по первой структурной единице предлагалось шесть заданий, и из них четыре выполнены верно, то процент успешности ученика по этой структурной единице равен 66,7%. Для каждого учащегося составляется таблица, в которой указан процент усвоения им каждой структурной единицы содержания, причем явные пробелы в знаниях ученика *выделяются цветом*: если процент усвоения структурной единицы не превышает 50% – красным, от пятидесяти до семидесяти процентов – желтым. Таким образом наглядно показывается, какие структурные единицы содержания обучения усвоены

учеником на низком уровне и должны стать предметом коррекционной работы.

Кроме того, для каждого ученика вычисляется коэффициент усвоения им учебного материала по всему тесту как отношение числа верно выполненных заданий к общему числу заданий теста. Этот показатель может быть переведен в традиционную школьную пятибалльную шкалу и служить для общей характеристики учебных результатов ученика.

Для получения аналогичных показателей по классу (параллели) данные по все ученикам (по структурным единицам или по тесту в целом) объединяются и после вычисления средних представляют собой интегративные характеристики, которые по отношению к отдельным учащимся менее информативны, но могут быть критерием работы педагога, а также служить для фронтальной или групповой коррекционной работы.

Итак, *диагнозом* является

- формализованное суждение в форме таблицы с числовыми данными об усвоении учащимся (группой учащихся) содержания обучения в целом (отношение в процентах количества верно выполненных заданий теста к установленному критерию нормы – общему числу заданий);
- формализованное суждение в форме таблицы с числовыми данными с использованием цветового выделения об усвоении отдельных структурных составляющих (отношение в процентах числа верно выполненных заданий к числу заданий, относящихся к данной составляющей).

Последнее является наглядным представлением единиц содержания образования, в недостаточной степени усвоенных учащимся (или классом), то есть по сути пробелов и недочетов в подготовке учащихся, и служит для определения направления коррекционной работы с конкретным учащимся или классом.

Критерии эффективности использования модели:

- соответствие в выявлении ошибок и недочетов с помощью корректировочной модели информационных технологий педагогической диагностики результатам, полученным традиционными способами;
- соответствие диагностического суждения, полученного с помощью корректировочной модели информационных технологий педагогической диагностики, результатам обучения учащихся;
- уменьшение затрат труда педагога при улучшении (или неизменности) результатов обучения.

Ограничения: к дидактическим ограничениям относится тот факт, что диагностика в составе электронного учебника способна выявить недостатки в усвоении именно содержания учебника, поскольку диагностические материалы в точности соответствуют его

структуре и содержанию; санитарно-гигиенические ограничения регламентируют время пребывания ребенка за компьютером.

Прогностическая модель

Основной задачей прогностической модели информационных технологий педагогической диагностики является предоставление информации для прогнозирования успешности и планирования трудности непосредственно предстоящего фрагмента учебного процесса.

Решение этой задачи опирается на такие принципы информационных технологий педагогической диагностики, как *принципы* прогностичности, обучения на высоком уровне трудности, развития, а также объективности, соответствия и педагогизации, которые в прогностической модели являются ведущими.

Позиция ребенка: ученик продолжает трактоваться как объект диагностического исследования, но на первый план выходит рассмотрение его как развивающейся личности. *Внешние нормы* определяются государственными образовательными стандартами, цели и содержание которых предварительно структурированы и выражены диагностично.

Рассматривая наполнение *структуры модели*, заметим, что *предметом диагностики* в прогностической модели является прежде всего оптимальная трудность обучения ученика на непосредственно предстоящем отрезке процесса обучения, а также результативные характеристики процесса обучения учащихся.

Возможность выбора в качестве *средства* информационных технологий педагогической диагностики электронного учебника обуславливает две модификации прогностической модели.

В *первой модификации* средством является мониторинг в составе электронного учебника, а во *второй модификации* – мониторинг как самостоятельное педагогическое программное средство. В обоих случаях параметрами отслеживания в мониторинге являются не только результаты учебной деятельности учащихся, но и основанное на них предсказание успешности изучения учебного материала в ближайшем будущем на конкретном уровне трудности. Таким образом, мониторинг отслеживает:

- уровень оптимальной трудности изучения последующего фрагмента содержания обучения (параграфа учебника);
- усвоение отдельным учащимся учебного материала в процентах к установленной норме;
- усвоение классом (параллелью) учебного материала в процентах к установленной норме;
- усвоение отдельным учащимся элементов содержания обучения – структурных единиц – в процентах к установленной норме.

- усвоение классом (параллелью) отдельных элементов содержания обучения – структурных единиц – в процентах к установленной норме.

В качестве *метода сбора информации* применяется компьютерное тестирование с использованием тестовых заданий четырех типов. Задания закрытого типа требуют выбора одного из предложенных ответов, в заданиях открытого типа предполагается свободное конструирование ответа, в заданиях на соответствие требуется установить соответствие элементов одного столбца элементам другого, а в заданиях на последовательность – упорядочить некоторое множество чисел или высказываний. Содержательная валидность заданий и теста в целом гарантируется тем, что необходимое их количество соответствует каждой структурной единице содержания обучения. Режим тестирования не разрешает учащемуся использовать справочный материал учебника. В тестовых заданиях, кроме вербальной информации, используется невербальная: цвет, звук, анимация.

После введения учащимся ответа на тестовое задание система мониторинга фиксирует правильность ответа. Таким образом, в результате выполнения теста ученику ставится в соответствие строка (вектор), состоящий из 0 и 1, где 1 соответствует верному выполнению задания, а 0 – неверному.

Таким образом, мы видим, что процесс сбора информации в прогностической модели ничем не отличается от соответствующего процесса в корректировочной модели. Однако отличие имеется в полноте (количестве) диагностических данных и в способе их обработки. Для выявления тенденции – экстраполяции результатов обучения – необходима информация об успешности учащегося за некоторый предшествующий период.

Методы обработки информации: поскольку к отслеживаемым параметрам относится процент усвоения по текущему параграфу, то происходит группировка и суммирование результатов выполнения тестовых заданий так же, как в корректировочной модели. Для предсказания успешности дальнейшего обучения мы использовали предположение, что усвоение учеником нового материала в значительной степени определяется тем, насколько хорошо усвоен им предыдущий материал, на который происходит опора при изучении нового.

Структурирование учебного материала и представление его в виде ориентированного графа позволяет отслеживать усвоение всех структурных единиц, необходимых для изучения нового.

Входящим элементам параграфа, который предстоит изучать, приписывается вес. Сложность структурной единицы можно определить как произведение сложности параграфа на отношение количества входящих связей структурной единицы к общему количеству

входящих связей параграфа. Учитывая тот факт, что объективным показателем сложности учебного материала является средняя степень его структурной формулы (графа), т.е. частное удвоенного числа отношений и числа элементов структурной формулы [214], получаем следующую формулу для расчета сложности структурной единицы:

$$P_i = \frac{m_i}{m} \cdot \frac{2m}{n} = \frac{2m_i}{n},$$

где m – число входящих связей параграфа, n – количество структурных единиц, а m_i – число входящих связей структурной единицы i .

Например, при изучении § 28 «Три правила нахождения первообразных» учебника «Алгебра и начала анализа – 11» входящими будут структурные единицы:

Таблица 7
Удельный вес структурных единиц § 28

Структурные единицы §28	Вес	Нормированный вес
Правила вычисления производных	0,64	0,75
Определение первообразной	0,40	0,47
Основное свойство первообразной	0,29	0,34
Таблица первообразных некоторых функций	0,29	0,34

Для вычисления предполагаемого коэффициента усвоения учащимся § 28 мы должны иметь данные о результатах усвоения им перечисленных в таблице структурных единиц. Например, результаты ученика М. по этим структурным единицам на II уровне сложности таковы:

Таблица 8
Результаты ученика М. по входным элементам § 28

Структурные единицы §28	Результат ученика М. (в %)	Нормированный результат ученика М.
Правила вычисления производных	73	48
Определение первообразной	70	46
Основное свойство первообразной	100	66
Таблица первообразных некоторых функций	50	33

Фактически в правых столбцах вышеприведенных таблиц представлены нормированные векторы, с одной стороны, сложности учебного материала, подлежащего изучению, а с другой – подготов-

ленности ученика к изучению этого материала. Степень совпадения направлений этих векторов, или прогноз успешности обучения этого ученика, мы вычисляем как скалярное произведение этих векторов. Для ученика М. успешность изучения материала § 28 на II уровне сложности вычисляется как сумма произведений

$$0,75 \cdot 0,48 + 0,47 \cdot 0,46 + 0,34 \cdot 0,66 + 0,34 \cdot 0,33 = 0,92.$$

Итак, прогнозируемая успешность обучения ученика на II уровне сложности равна 92%. Этот результат можно трактовать как рекомендацию для ученика М. изучения § 28 на III уровне сложности, поскольку в силу соотношения уровней он будет оптимальным для данного ученика.

В качестве *диагноза* после обработки диагностической информации педагогу и учащемуся выдается:

- диагностическое суждение об усвоении учащимся содержания обучения в целом (отношение в процентах количества верно выполненных заданий теста к установленному критерию нормы – общему числу заданий),
- суждение об усвоении отдельных структурных составляющих (отношение в процентах числа верно выполненных заданий к числу заданий, относящихся к данной составляющей),
- прогностическое суждение о рекомендуемом уровне сложности обучения на непосредственно предстоящем отрезке процесса обучения, способствующем как доступности, так и оптимальной трудности.

Критерии эффективности использования модели:

- соответствие в выявлении ошибок и недочетов с помощью прогностической модели информационных технологий педагогической диагностики результатам, полученным традиционными способами;
- соответствие диагностического суждения, полученного с помощью прогностической модели информационных технологий педагогической диагностики, результатам обучения учащихся;
- соответствие предсказанного (рекомендованного) уровня трудности уровню обученности, фактически достигнутому учащимся по завершении данного фрагмента процесса обучения.

Ограничения: наряду с санитарно-гигиеническими ограничениями реализация прогностической модели требует разработки обучающих материалов различной, заранее определенной степени сложности. По сути, теоретический и практический материал всего курса обучения (учебника) должен быть проанализирован на предмет трудности и сложности, и созданы его всевозможные сочетания для облегчения работы педагога.

Рефлексивно-обучающая модель

Задачами рефлексивно-обучающей модели информационных технологий педагогической диагностики являются активизация познавательной деятельности, стимулирование к преодолению учебных трудностей, формирование положительной мотивации учения, развитие умений и стремления к самодиагностике, самоконтролю, рефлексии.

Поставленным задачам отвечают такие принципы информационных технологий педагогической диагностики, как *принципы* положительного эмоционального фона, доступности, индивидуального подхода и педагогизации.

Позиция ребенка в рефлексивно-обучающей модели впервые качественно меняется: ученика теперь рассматривается не как объект педагогической деятельности, а как *субъект самодиагностики*.

Как и в корректировочной и прогностической моделях, *внешние нормы* определяются государственными образовательными стандартами, цели и содержание которых предварительно структурированы и выражены диагностично.

Предметом диагностики в рефлексивно-обучающей модели является в первую очередь стремление ученика к самодиагностике, а также результативные характеристики процесса обучения.

Средством информационных технологий педагогической диагностики в рефлексивно-обучающей модели является мониторинг в составе электронного учебника, поскольку диагностика непосредственно вплетена в ткань учебного процесса. Параметрами отслеживания в мониторинге являются:

- количество обращений к диагностическому компоненту учебника;
- количество обращений к тестированию по каждой структурной единице содержания;
- количество попыток выполнить каждое задание;
- усвоение учащимся учебного материала в процентах к установленной норме;
- усвоение учащимся элементов содержания обучения – структурных единиц – в процентах к установленной норме.

Основным *методом сбора информации* является компьютерное тестирование, в ходе которого учащимся с использованием цвета, звука и анимации предъявляются тестовые задания трех типов. В заданиях на соответствие учащийся должен установить соответствие элементов одного множества элементам другого, в заданиях на последовательность – определить правильную последовательность действий в алгоритме, правиле или ходе решения задачи, задания закрытого типа предполагают выбор одного из предложенных ответов. Задания открытого типа в рефлексивно-обучающей модели нами не использовались, поскольку проверка их требует участия

педагога, а реализация задач модели предполагает во многом самостоятельную работу учащихся. К тому же отсроченная проверка свела бы на нет ценность немедленной реакции компьютера на ошибки учащихся. Задания обладают содержательной валидностью, поскольку составлялись в полном соответствии со структурой содержания обучения. Тестирование включено в естественный ход обучения, все источники информации, входящие в педагогическое программное средство, открыты для использования учеником.

В ходе тестирования фиксируются не только результаты выполнения учащимися тестовых заданий, соответствующих структурным элементам содержания обучения, но и количество обращений к диагностическому компоненту учебника, к диагностике по каждой структурной единице и количество попыток выполнения каждого задания.

К каждому тестовому заданию прилагается набор обучающих реакций – подсказок, которые предъявляются учащемуся после выполнения задания в зависимости от выбранного учащимся ответа.

Методы обработки информации по усвоению учебного материала, выявлению пробелов и недочетов используются такие же, как в корректировочной модели, с той особенностью, что обрабатываются данные, полученные по завершении тестирования. Ученик может получить верный ответ не с первой попытки, поэтому запоминается для дальнейшей обработки только верное выполнение задания, если оно в конце концов получено.

Пробелы и затруднения учащегося определяются в рефлексивно-обучающей модели двумя способами – по итоговому результату тестирования и по количеству обращений к тестированию по каждой структурной единице и по каждому заданию.

Увеличение количества обращений к диагностическому компоненту учебника в процентном отношении к числу структурных единиц содержания обучения рассматривается как показатель роста стремления к самодиагностике.

В качестве диагноза ученику выдается в корректной форме незамедлительная реакция на выполнение каждого тестового задания, содержащая оценочную, обучающую и воспитывающую информацию. Целесообразно привлечение мультимедийных возможностей компьютера, в частности, использование анимации (введение персонажей, интерпретирующих результаты диагностики). Учителю выдается сводный отчет о деятельности учащегося, в котором отражены учебные результаты выполнения теста, количество попыток решения заданий по каждой структурной единице, выявлены пробелы в подготовке ученика, а также положительная динамика в усвоении учебного материала (для возможного поощрения). Особенностью диагноза является его вербализация – цифровая информация

интерпретируется в виде диагностического суждения на естественном языке, которое сопровождается по желанию учителя цветными динамическими иллюстрациями. Этим достигается дружелюбность модели по отношению не только к ученику, но и к педагогу.

Критерии эффективности использования модели:

- результативность обучения, оцениваемая с помощью отсроченного контроля;
- создание ситуации «радостного учения», которая выражается в положительной мотивации и высокой познавательной активности.

Ограничения: поскольку ученику разрешается возвращаться к выполнению неверно выполненных заданий и пользоваться подсказками, не соблюдается в должной мере требование объективности, поэтому эта модель неприменима для диагностики обученности при тематическом и итоговом контроле. Для осуществления рефлексивно-обучающей модели необходимым условием является свободный, доверительный стиль общения учителя и ученика.

Выводы по 3-й главе

Информационные технологии педагогической диагностики содержат в своем составе такие компоненты, как предмет диагностики (диагностируемый феномен), ее продукт (диагноз), процесс диагностики, включающий два этапа – сбор и обработку информации, а также средства и методы диагностики. Построение информационных технологий педагогической диагностики требует прежде всего создания средств и методов для обеспечения процессов сбора и обработки диагностической информации.

К инвариантной части реализации информационных технологий педагогической диагностики относится в первую очередь опора на государственный образовательный стандарт, выполняющий роль внешней нормы диагностической деятельности. Инвариантом является диагностическая постановка целей и структурирование содержания образования, поскольку разработка диагностических средств и методов требует анализа диагностируемого явления.

Поскольку цели обучения – это идеализированный образ результата обучения, то критерии их достижения описываются в тех же терминах, что и сами цели. Поэтому при конкретизации концептуальных положений информационных технологий педагогической диагностики пришлось обратиться к проблеме целеполагания.

Цели обучения, являясь первоначально категорией социальной, в практике обучения конкретизируются. Для реализации информационных технологий педагогической диагностики необходима такая де-

тализация целей, которая позволила бы не только фиксировать учебные достижения учащихся, но и определять оптимальный уровень трудности обучения для каждого из них. Это привело к необходимости построения таксономии учебных целей на основе выявления инвариантной части различных рассмотренных нами таксономий, описывающих уровни деятельности учеников и уровни усвоения ими содержания образования.

Цели и содержание обучения неразрывно взаимосвязаны, поэтому на уровень трудности обучения влияет не только характер деятельности учащихся, но и сложность локальной структуры учебного материала. В результате реализация информационных технологий педагогической диагностики потребовала анализа содержания образования. На уровне учебного предмета содержание образования, регламентированное государственным образовательным стандартом, было представлено нами в виде иерархической системы диагностируемых действий учащихся. На уровне учебного материала педагогическая диагностика реализована в составе электронного учебника. Структурирование информации позволило выявить коэффициенты сложности элементов содержания обучения, что в дальнейшем использовалось при построении электронного учебника и средств диагностики для определения уровней обученности и уровня оптимальной сложности обучения каждого учащегося.

Использование электронного учебника было отнесено нами к вариативной части, поскольку информационные технологии педагогической диагностики могут быть реализованы в электронном учебнике, а могут осуществляться с помощью самостоятельного программного средства. Существенно различаются в зависимости от целей и задач диагностики реализация мониторинга, а также содержание и организация тестирования.

Вариативность информационных технологий педагогической диагностики достигается в результате наполнения технологических компонентов их структуры различным содержанием в соответствии с целями и задачами диагностики. Если в качестве задач диагностики выдвигается определение пробелов и неточностей в обучении для коррекции учебной деятельности, а также выявление недочетов для коррекции деятельности педагога, то имеет место *корректировочная модель информационных технологий педагогической диагностики*, тогда диагноз должен представлять собой анализ обученности учащихся в соответствии с компонентами диагностируемого качества.

Прогностическая модель информационных технологий педагогической диагностики отвечает задачам планирования дальнейших шагов обучения, регулирования его трудности, прогнозирования

успешности обучения школьников. *Рефлексивно-обучающая модель информационных технологий педагогической диагностики* направлена на формирование стремления к самодиагностике, самоконтролю, рефлексии и соответствующих умений. Эта модель предполагает самостоятельное на добровольной основе проведение учащимся диагностических процедур, включенных непосредственно в процесс обучения таким образом, что информация об успешности учения или об ошибках, недочетах в его ходе доводится до сведения учащихся сразу же после выполнения ими диагностических заданий, даются рекомендации по исправлению ошибок и дальнейшему ходу обучения.

На основе анализа структуры информационных технологий педагогической диагностики и соотнесения ее с общей схемой представления и анализа педагогических технологий нами предложена схема описания различных моделей информационных технологий педагогической диагностики, в которую входят название модели, ее задачи, принципы, позиция ребенка, внешние нормы (социальный заказ), структура модели (предмет диагностики, средства и методы, требования к диагнозу), критерии эффективности использования модели и ограничения ее применения.

Описание по этой схеме корректировочной, прогностической и рефлексивно-обучающей моделей информационных технологий педагогической диагностики является основой для практического создания средств указанных моделей.

ГЛАВА IV. Построение средств и методов информационных технологий педагогической диагностики

4.1. Электронный учебник как средство реализации информационных технологий педагогической диагностики

Школьный учебник. В литературе в последние годы появилось словосочетание «электронный учебник» для обозначения одного из средств информационных технологий обучения. Школьный учебник традиционно понимается как массовая учебная книга, излагающая содержание образования и определяющая виды деятельности, предназначенные школьной программой для обязательного усвоения учащимися с учетом их возрастных и иных особенностей [84]. С одной стороны, учебник является источником знаний, носителем содержания образования. В нем формулируются и раскрываются основные научные понятия. С другой стороны, учебник – средство обучения. Он обладает определенной материальной формой, которая в значительной степени определяется содержанием, процессом усвоения.

Учебник можно рассматривать как сложную, комплексную модель человеческого опыта. При этом в модели всегда отображен некоторый педагогический опыт, то есть в учебнике как модели человеческого опыта всегда моделируется определенная педагогическая система [31]. Анализ средств обучения с позиций их дидактических функций позволил В.П. Беспалько рассматривать их как разновидности учебника, различающиеся между собой полнотой построения модели и материалом носителя информации. Учебные планы, программы, учебники – генеральный, эскизный и рабочие проекты учебно-воспитательного процесса, то есть постепенно конкретизируемые модели системы обучения. В любых средствах обучения всегда моделируется некоторая педагогическая система, и все эти модели – инварианты одного и того же средства – учебника независимо от используемого носителя информации [31]. Представление об учебнике как информационной модели педагогической системы требует моделирования в его содержании основных элементов педагогической системы: целей, содержания, дидактических процессов, организационных форм. И.Я. Лернер и др. [91], считая учебник обобщенной моделью учебного процесса, подчеркивают детерминирующий характер учебника по отношению к учебному процессу: учебник – сценарий учебного процесса.

В учебном материале можно выделить три подсистемы элементов: понятия, факты, виды деятельности, необходимые для усвоения и для формирования свойств творческой личности. Сумма отображаемых понятий распределяется по роли отражаемых ими явлений и степени обобщения на ключевые (базовые), основные и частные понятия, и с помощью распределения устанавливается, какие связи между ними должны быть раскрыты в учебной книге [24]. Последовательность и логика расположения элементов учебника определяется связями между элементами. Сначала формируются знания в вербальной или образной форме, затем навыки и умения, а затем в учебнике предлагаются вопросы и задания творческого характера [24]. Все эти элементы вместе учитывают возможное воспитывающее воздействие.

Важным дидактическим основанием не только успешного усвоения знаний, но и отбора их в заданной или принятой автором учебника системе В.В. Краевский и И.Я. Лернер [110] считают структурирование информации в учебном материале. Первый признак структурирования состоит в том, что знания предъявляются в их ближайших взаимосвязях с другими, уже усвоенными знаниями. Другой признак требует изложения изучаемых объектов по возможности как системы взаимосвязанных элементов, а каждого объекта как элемента системы с определенной структурной связью.

Понятие электронного учебника. Рассмотрение основных положений теории учебника позволяет сделать вывод, что главным критерием приписывания некоторому средству обучения статуса учебника является не носитель информации, а соблюдение в его содержании и конструкции ряда педагогических принципов. Учебник может быть и электронным, отвечая при этом требованиям, предъявляемым к традиционным учебникам, и одновременно реализуя новые по сравнению с ним возможности и решая новые задачи. В частности, отвечая требованиям последовательного, систематического изложения информации и педагогически проработанного содержания, электронный учебник может осуществлять еще и диагностическую функцию, что весьма трудно реализовать в традиционном учебнике.

Встречаются точки зрения, отождествляющие электронный учебник с интерактивной компьютерной средой [128], однако, по мнению большинства авторов, использующих термин «электронный учебник» или «компьютерный учебник» (мы считаем эти термины синонимами), *электронный учебник* представляет собой программно-методический комплекс, содержащий сведения по конкретному учебному предмету, курсу или разделу, позволяющий самостоятельно или с помощью преподавателя освоить данный курс [15; 111; 140; 170; 226; 238].

Эффективность электронных учебников подчеркивается в связи с необходимостью и возможностью в современных условиях обеспечить такие разнообразные формы получения образования, как дистанционное обучение [170], экстернат, различные варианты профильного обучения [208]. Отмечаются широкие возможности электронного учебника и в рамках традиционных форм обучения. Как пишет И.А. Калинин [93], электронный учебник позволяет учителю и методисту проектировать различные варианты изложения материала, готовит учащихся к работе в условиях компьютерного общества, легче поддается изменениям и исправлениям. По мнению А.О. Кривошеева, электронный учебник соединяет в себе свойства традиционного учебника, справочника, задачника и лабораторного практикума, обеспечивая при этом оптимальную последовательность и объем работы учащихся, экономя их время и прививая им навыки самоконтроля и исследовательской деятельности [111]. Работая с электронным учебником, учащиеся могут выполнять не только репродуктивные задания, но и творческие (подготовка обзоров, рефератов и т.д.), в том числе и создавать материалы для самого учебника [93; 208]. Не подлежит сомнению роль электронного учебника и в автоматизации контроля знаний и умений учащихся, что обеспечивает оперативность и объективность диагностики.

Требования к электронному учебнику, встречающиеся в литературе, мы разделили на четыре группы. Первая и важнейшая – *требования к учебному материалу*. Обращается внимание на полноту изложения материала [85; 111; 138; 208], позволяющую изучить соответствующий учебный курс, и необходимость особого способа изложения – структурирования материала [31; 85; 138; 140; 238]. Отмечается также требование обеспечить учащимся доступ к дополнительной информации по сравнению с учебной программой конкретного предмета [208; 238]. С.А. Христочевский называет три составляющих электронного учебника: презентационную часть (основную информацию курса), упражнения для закрепления и тесты [238]. В работе М.В. Лось [128] содержится указание на необходимость модульного структурирования учебного материала в учебнике в условиях новых информационных технологий обучения. В электронном учебнике, созданном А.А. Беспалько [30], выделены функционально-структурные компоненты в соответствии с их ролью в обучении: тестор, партнер, диспетчер, корректор. В указанном учебнике приняты две формы реализации учебного материала: статическая и динамическая – и два уровня интерпретации: логико-вербальный и ассоциативно-образный. При этом учебник предоставляет учителю возможность конструировать содержание учебного материала.

Подход Д.Ш. Матроса [138] связан с ведущей ролью структурной идеи в когнитивной теории личности. Содержание

познавательной сферы может бесконечно варьироваться под влиянием различных факторов, при этом ее структурные свойства могут быть описаны конечным числом терминов и инвариантны по отношению к внешним обстоятельствам. Как отмечает Д.Ш. Матрос [138], структурное представление содержания материала в учебнике служит основой для развития общеучебных интеллектуальных умений учащихся.

Вторая группа требований относится к обучению с помощью электронного учебника. Учебник должен предоставлять учащимся различные варианты изучения курса [111; 238], обеспечивать индивидуализацию обучения [140; 208], содержать инструкции по использованию электронного учебника [111], предоставлять возможность имитации различных форм учебных занятий, включая объяснение нового при минимизации текста и использовании голосовых и визуальных образов [208; 238].

Третью группу составляют требования к *программному обеспечению учебного назначения*. На важность технических параметров (работоспособности, эргономических и художественных особенностей) указывает И.Г. Захарова [85]. М.Р. Меламуд приводит более конкретное требование применения методически обоснованного экранного дизайна и интерфейса [140]. Практически все авторы отмечают необходимость интерактивного, диалогового режима [140; 208]. Очевидно требование доступности учебника для неквалифицированного пользователя. С.А. Христочевский подробно описывает требования к *мультимедийному обеспечению* электронного учебника [238]. Наряду с предъявлением текста, учебник рассказывает, показывает, моделирует, одним из эффективных элементов электронного учебника С.А. Христочевский считает фрагменты «живых» лекций лучших преподавателей в сочетании с наглядностью, дополнительной видео- и аудиоинформацией, анимацией, голосом. К числу эффективных возможностей электронного учебника следует отнести возможность регулировать шрифт, получать мгновенную помощь в виде иллюстраций, а также многооконный интерфейс, перекрестные ссылки и гипертекст. Электронный учебник должен включать возможность копирования выбранной информации, ее редактирования и распечатки.

В четвертую группу входят требования, относящиеся к *организации обратной связи*, контроля усвоения, тестирования учащихся [31; 138; 140; 208; 238]. Учебник может обеспечивать как непрерывный, так и пошаговый режим, когда каждый фрагмент заканчивается упражнениями и контролем, в том числе и тематическим. Мы полагаем, что все эти требования относятся и к диагностическому компоненту электронного учебника.

Кроме того, *требования к диагностике* в составе электронного

учебника должны отвечать принципам информационных технологий педагогической диагностики – принципам педагогизации, объективности, соответствия, развития, системности, положительного эмоционального фона обучения, прогностичности, преемственности, мультимедийности. Принцип педагогизации как раз и требует включения мультимедийных возможностей компьютера способствует созданию положительного эмоционального фона как обучения, так и диагностики. Принципы системности, развития, прогностичности и преемственности реализуются в электронном учебнике за счет включения в него такого средства диагностики, как мониторинг, позволяющего осуществлять длительное отслеживание и фиксацию учебных результатов учащихся, выявлять тенденции, планировать последующие шаги обучения.

Итак, электронный учебник – средство информационных технологий, выбранное нами для реализации информационных технологий педагогической диагностики. Опишем способ разработки содержания электронного учебника и диагностики в нем.

Разработка электронного учебника. Как показано нами ранее, для составления диагностических материалов в информационных технологиях необходим предварительный анализ содержания обучения, выявление его структуры с целью установления в дальнейшем соответствия результатов обучения этой структуре. Поэтому в основе разработанных нами электронных учебников лежит выделение логической структуры учебника, то есть связей между входящими в его состав логическими элементами. В качестве основы для разработки электронных учебников нами были взяты традиционные школьные учебники математики*.

Естественную структуру учебника – главы, параграфы, пункты и т.д. – принимали в качестве основы для проведения логико-дидактического анализа [122], дополняя ее выделением структурных единиц. Для учебника математики характерны такие виды структурных единиц, как понятия, задачи, примеры, теоремы, таблицы и т.д.

Каждая структурная единица получает свое название и номер, состоящий из трех чисел, разделенных точкой. Например, «2.15.1. Определение перпендикулярных прямых». Первое число показывает номер главы, второе – номер параграфа, а третье – номер собственно структурной единицы внутри соответствующего параграфа. Внутри структурной единицы выделяются содержание и рисунок (рис. 8).

* Геометрия: учеб. для 10-11 кл. сред. шк. / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 1993. – 207 с.
Алгебра и начала анализа: учеб. для 10-11 кл. сред. шк. / А. Н. Колмогоров, А. М. Абрамов, Ю. П. Дудницын и др.; под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 1990. – 320 с.

Качественно новым подходом к построению электронного учебника являлось значительно большее по сравнению с традиционным учебником внимание к иллюстрациям. Текст структурных единиц не дублирует содержание исходного учебника, а является комментарием к иллюстрациям.

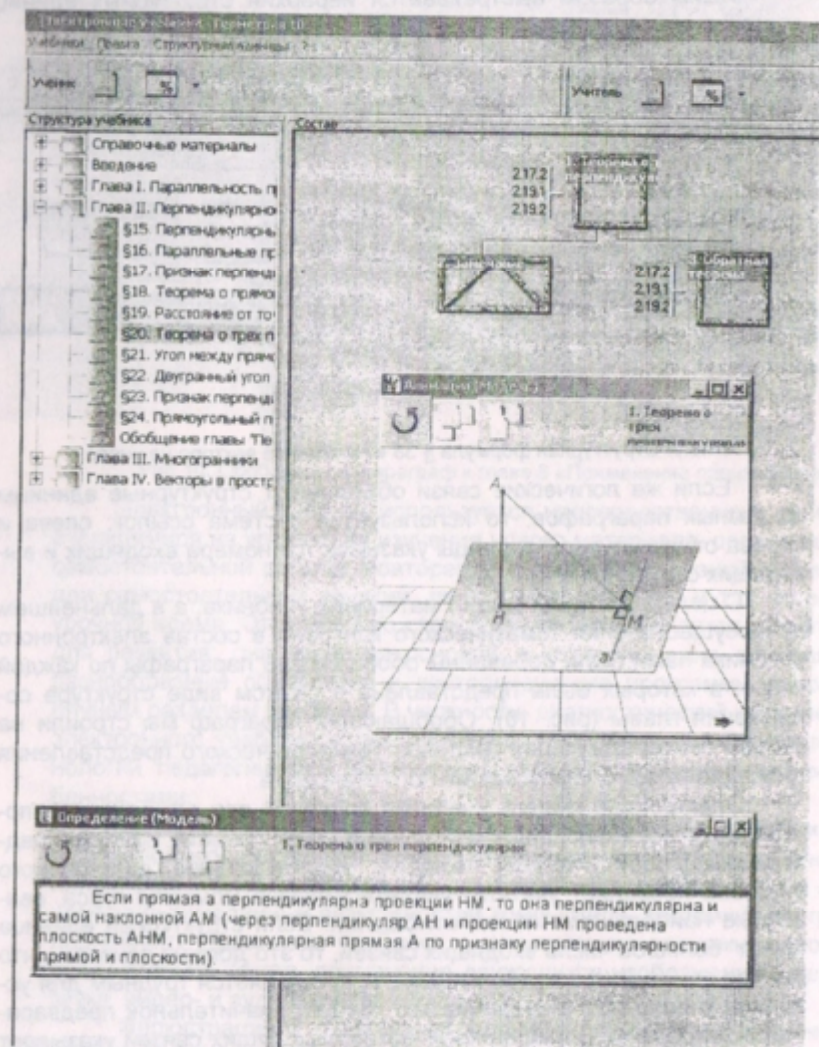


Рис.8. Структурная единица 2.20.1 «Теорема о трех перпендикулярах»

Затем устанавливаются взаимосвязи между структурными единицами. Если структурные единицы связаны внутри одного параграфа, то их взаимосвязь показывается графически в виде горизонтальных и вертикальных линий, ведущих сверху вниз от одной структурной единицы к другой, логически из нее вытекающей. Таким образом выстраивается иерархия структурных единиц соответствующего параграфа (рис. 9).



Рис.9. Структурная формула § 38 «Умножение вектора на число»

Если же логические связи объединяют структурные единицы из разных параграфов, то используется система ссылок: слева и справа от структурной единицы указываются номера входящих и выходящих структурных единиц.

С целью систематизации материала учебника, а в дальнейшем для осуществления тематического контроля в состав электронного учебника нами были добавлены обобщающие параграфы по каждой главе, в которых была представлена в сжатом виде структура содержания главы (рис. 10). Обобщающий параграф мы строили на основе соответствующих разделов технологического представления государственного образовательного стандарта.

Электронная модель учебника содержит все его базисные положения и все имеющиеся между ними связи, то есть, по сути, представляет собой учебный тезаурус. Использование электронного учебника позволяет учителю увидеть узловые моменты курса, связанные наибольшим числом отношений. Если структурная единица имеет большое число входящих связей, то это должно означать, что данное понятие (формула, теорема и др.) является трудным для усвоения учащимися и введение его требует значительной предварительной работы. Большое количество выходящих связей указывает на важность соответствующей структурной единицы для дальнейшего изложения курса. И то и другое важно для определения трудности

и сложности учебного материала и отражения их в диагностических материалах.

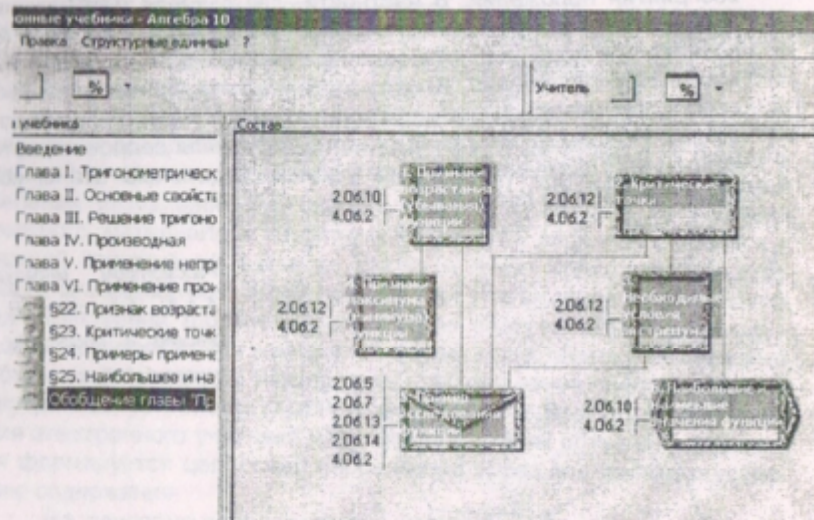


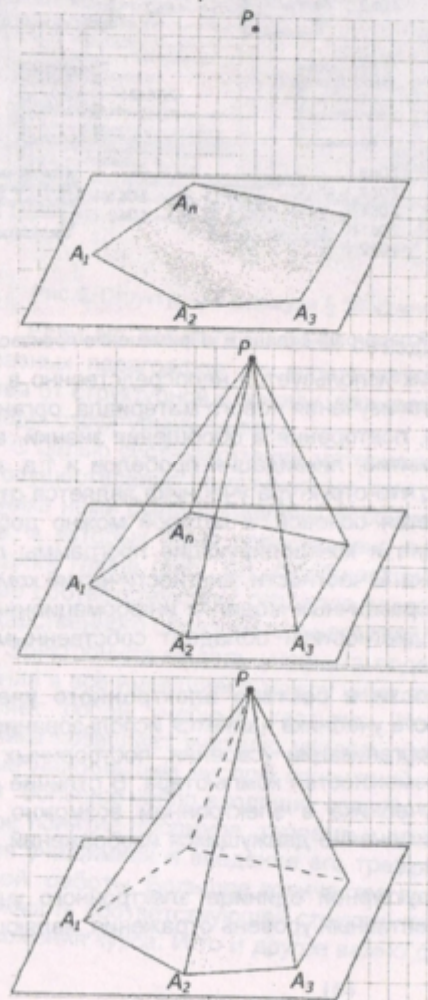
Рис.10. Обобщающий параграф к главе 6 «Применение производной»

Электронный учебник используется непосредственно в работе с учащимися на уроках для изучения нового материала, организации самостоятельной работы, повторения и обобщения знаний, а также для самостоятельных занятий, ликвидации пробелов и т.д. во внеурочное время. Отметим, что структура учебника является открытой для развития: она является основой, к которой можно добавлять разнообразные обучающие и контролирующие программы по различным разделам учебника. В частности, диагностический компонент электронного учебника в различных моделях информационных технологий педагогической диагностики обладает собственными особенностями.

Средства наглядности в составе электронного учебника. Особенностью электронного учебника является использование в нем иллюстраций и средств организации усвоения, построенных на основе мультимедийных возможностей компьютера. В отличие от традиционного бумажного учебника в электронном возможно, кроме предъявления текста, применение движущихся изображений, цвета, звука, видео- и аудиозаписи.

Иллюстрация к структурной единице электронного учебника реализует сенсорно-перцептивный уровень отражения, являющийся

необходимой ступенью правильно организованного обучения. При разработке иллюстраций мы опирались на известные из психологии восприятия положения. В частности, движущиеся изображения использовались в случае, когда необходимо показать учащимся анализ понятия или хода решения задачи; при этом динамическое изображение структурировано, то есть состоит из отдельных шагов, каждый из которых можно сделать статическим и рассмотреть сколько угодно раз. Например, введение понятия *пирамиды* сопровождается непрерывной движущейся иллюстрацией, отдельные этапы которой представлены на рис. 11.



1. Рассмотрим многоугольник $A_1A_2A_3 \dots A_n$ и точку P , не лежащую в плоскости этого многоугольника.

2. Соединив точку P отрезками с вершинами многоугольника, получим n треугольников $PA_1A_2, PA_2A_3, \dots, PA_nA_1$.

3. Многогранник, состоящий из n -угольника и n треугольников, называется *пирамидой*.

Рис. 11. Этапы иллюстрации к структурной единице 3.28.1 «Определение пирамиды»

В статических иллюстрациях осуществлялся синтез имеющихся признаков, выделялось главное с помощью цвета, ракурса и т.д.

Второй уровень психологического отражения – представленический – реализуется в электронном учебнике в виде структурной формулы фрагмента учебного материала (параграфа или главы), изображенной в виде ориентированного графа.

Структурная формула учебника содержит наиболее важные элементы содержания, объединенные в соответствии с их внутренними логическими связями, что увеличивает эффективность представления визуальной информации. Одним из средств организации учебного материала в структурной формуле является заголовок к каждой структурной единице, кратко и точно определяющий сущность отображаемого в ней понятия или утверждения. Особенности структурной формулы являются ее содержательная насыщенность, позволяющая в компактной форме представить значительный объем информации, и наглядность, дающая ясное представление о внутреннем устройстве учебного материала. В результате применения электронного учебника на различных этапах обучения у учащихся формируется целостный обобщенный образ подлежащего усвоению содержания.

На сенсорно-перцептивном и представленическом уровнях учащиеся имеют возможность усвоения готовых образов, опосредованно передающих представления об изучаемом объекте «идеального» педагога, в то же время на основе предъявленной визуальной и словесной информации они могут вырабатывать собственные образы. В ходе обучения это выражается в постепенном привлечении школьников к составлению структурных формул небольших отрезков учебного материала.

Диагностика в составе электронного учебника. Педагогическая диагностика в электронном учебнике реализуется в виде мониторинга, то есть отслеживания и интерпретации текущих и итоговых результатов процесса обучения. Отличительной особенностью мониторинга как инструмента реализации информационных технологий педагогической диагностики является непрерывный характер отслеживания, тогда как диагностика может быть и эпизодической или разовой. Таким образом, мониторинг способствует реализации принципов системности, прогностичности и преемственности, характерных для информационных технологий педагогической диагностики.

Целью мониторинга является обеспечение эффективного информационного отслеживания результатов деятельности, при этом диагностируемые качества должны отслеживаться и оцениваться количественными показателями. Методом сбора информации в мониторинге, входящем в состав электронного учебника, является тестирование.

Тестирование было выбрано как наиболее оперативный, массовый и объективный метод диагностики. В теории тестирование рассматривается как процесс противоборства испытуемого с предлагаемыми ему заданиями. Результат этого противоборства оценивается тестовым баллом x_{ij} (где i – номер испытуемого, а j – номер задания), который устанавливается по соглашению.

Остановимся на одном из этапов разработки – построении тестовых заданий на основе структуры учебного материала, представленной в электронном учебнике. Содержание теста, пишет В.С. Аванесов, можно определить как оптимальное отображение содержания учебной дисциплины в системе тестовых заданий, и чем полнее отображение, тем увереннее можно говорить о содержательной валидности теста. Подобную процедуру К. Ингенкамп называл куррикулярным анализом, целью которого является точная фиксация и описание совокупности всех заданий, репрезентирующих подлежащую проверке учебную единицу, и составление репрезентативной выборки заданий для теста. Придерживаясь принципа соответствия, мы составляли задания в соответствии со структурой учебного материала в электронном учебнике, которая в свою очередь соответствует содержанию государственных образовательных стандартов.

Формирование заданий теста начинается после того, как станут ясны его цели, критерии, спецификация и содержательная валидность. В основе технологии создания критериально-ориентированных тестов лежит спецификация теста, т.е. набор описательных схем, позволяющих установить соответствие между областью содержания теста и тестовыми заданиями. Спецификация, по мнению тестологов (А. Анастаси, А.Г. Шмелев, В.С. Аванесов и др.), является условием создания содержательно валидного теста (или адаптации уже существующего в новых условиях). Спецификация делает наглядной диагностическую цель каждого задания. Наличие такой спецификации позволяет экспертам оценивать задания, а впоследствии, на этапе использования теста, дает учителю и ученику четкие ориентиры при интерпретации результатов тестирования. Возможны несколько вариантов оформления спецификации. В первом случае составляется таблица, в которой указываются номера заданий и то, что каждое из них диагностирует (в операциональных понятиях). Другой прием, принадлежащий А. Анастаси [9], объединяет в одной таблице два параметра: содержание обучения и учебные цели. На пересечении строк (содержательных категорий) и столбцов-целей указывается количество заданий, отражающих соотношение и взаимосвязь содержания и целей обучения, что позволяет судить о конструктивной валидности теста. В схему спецификации теста, приведенную в работе [129], включены такие разделы, как общее описание теста, пример инструкции и тестового задания, характеристика

формы и содержания заданий, а также ответов к ним. Количество и характер отдельных заданий зависит от значимости соответствующего элемента в структуре знаний, которую можно определить экспертными методами. Технология валидации тестов, описанная Е.Г. Полуаршиновой [173], включает анализ соответствия содержания тестовых заданий проверяемым элементам содержания, сравнение результатов с другими методами контроля, исследование причин возможной невалидности (время, инструкции, личностные качества тестируемых).

Электронный учебник содержит тесты как для текущего, так и для тематического контроля. В основу первых были положены структурные формулы соответствующих параграфов, а для тематического контроля использовались введенные нами в состав учебника обобщающие параграфы. Тесты содержат несколько заданий для проверки каждой структурной единицы, что обеспечивает надежность и полноту проверки знаний и умений учащихся. Количество заданий определялось путем анализа структуры учебного материала.

Например, *правило параллелепипеда* обладает значительным количеством входящих связей, поэтому высокие показатели его усвоения означают, что все предыдущие структурные единицы усвоены на соответствующем уровне. Понятие *прямой, перпендикулярной плоскости*, имеет большое число связей в последующем материале, поэтому диагностика его усвоения позволяет сделать прогноз успешности изучения в будущем понятий *расстояния от точки до плоскости, прямоугольного параллелепипеда, прямой призмы, симметрии относительно плоскости, признаков перпендикулярности прямой и плоскости или перпендикулярности плоскостей*.

Технология разработки тестов обеспечивает их содержательную валидность: каждое задание проверяет именно те знания и умения учащихся, которые должно проверять. Тесты были созданы в трех вариантах с возрастанием уровня сложности, причем первый уровень соответствует обязательному уровню подготовки учащихся, описанному в государственном образовательном стандарте.

Стандартизация тестов представляет собой процесс экспериментального выявления диагностических возможностей теста как инструмента познания. В схему стандартизации теста Е.А. Михайлычев включает такие пункты как название теста, его назначение и область применения, сведения об авторах, характеристика репрезентативности выборки стандартизации, описание и обоснование логики построения основных нормативов, сведения о надежности и валидности, инструкции для учителя и учащихся, а также собственно текст теста с бланками ответов или в виде программно-педагогического средства.

В.С. Аванесов [4] настаивает на различии заданий в тестовой форме и собственно тестовых заданий. Логические и семантические требования к тесту заключаются в определенности предмета измерения и логической процедуры его выявления. Логически тестовое задание должно ассоциироваться с предложением или утверждением; неистинность его легко опровергается истинным утверждением. Некорректные задания могут продуцировать и правильные, и неправильные ответы, сюда же можно отнести и неточно или двусмысленно сформулированные задания. К заданиям в тестовой форме предъявляются требования логической формы высказывания; правильности формы; краткости; наличия определенного места для ответов; правильности расположения элементов задания; одинаковости правил оценки ответов; одинаковости инструкции для всех испытуемых; адекватности инструкции форме и содержанию задания, обеспечивающей понимание.

Согласно теории тестирования в тест включены тестовые задания четырех типов: закрытого, открытого, на соответствие и на знание последовательности.

В тесте открытого типа учащийся должен дописать пропущенное слово, формулу и т. д. Например:

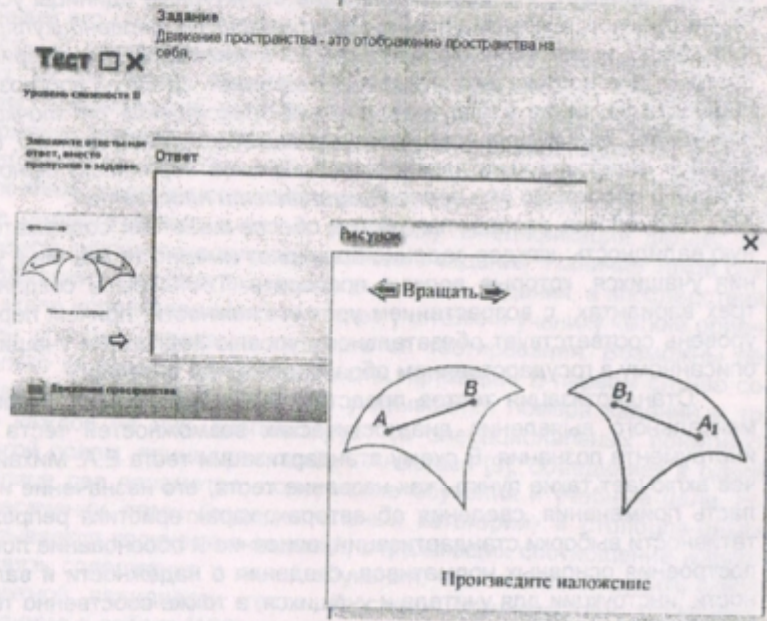


Рис.12. Пример задания открытого типа

Технология создания заданий открытой формы такова: сначала разработчик формулирует вопрос, затем записывает ответ. Далее из ответа исключается ключевое слово, которое испытуемый должен дополнить.

В тестах закрытого типа учащимся предлагаются готовые ответы, из которых они должны выбрать один правильный, причем неправильные ответы должны выглядеть правдоподобно. Каждый неправильный ответ, по В.С. Аванесову, должен привлекать студентов с той или иной структурой подготовленности. Приведем пример тестового задания закрытого формы:

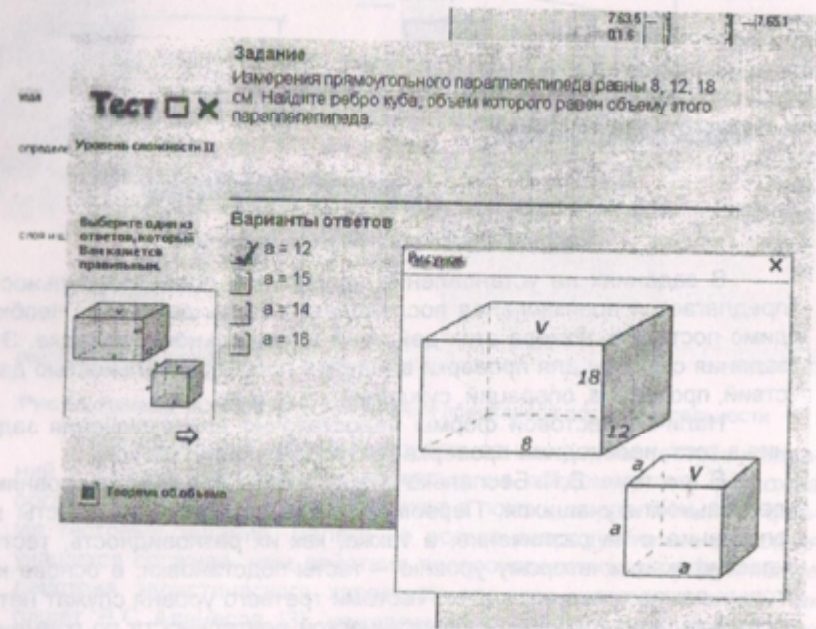


Рис.13. Пример задания закрытого типа

Анализ заданий закрытого типа предполагает проведение изучения дистракторов (ответов): необходимо отфильтровать те из них, которые не являются правдоподобными с точки зрения учащихся: если какой-то из дистракторов выбрали менее 5% учащихся, то он должен быть отброшен.

В тестовых заданиях на соответствие учащимся необходимо установить соответствие элементов левого столбца элементам правого. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого. Например:

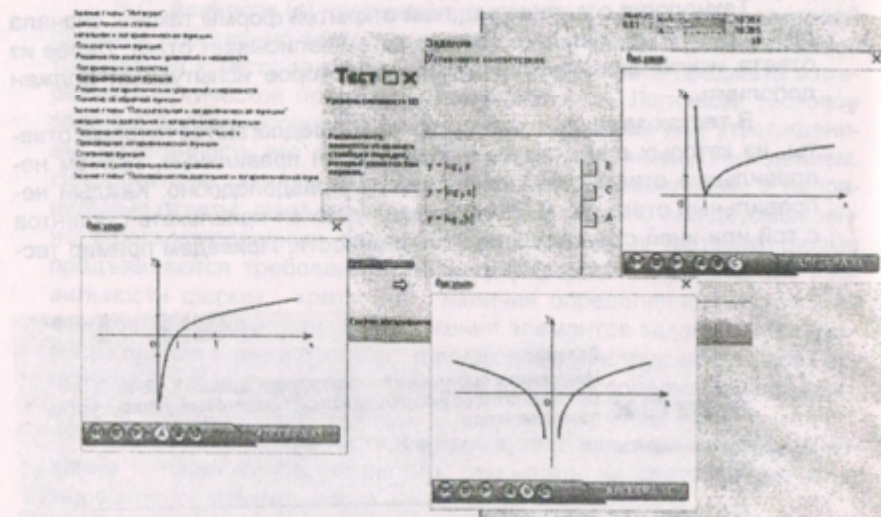


Рис. 14. Пример задания на соответствие

В заданиях на установление правильной последовательности предлагается произвольная последовательность действий. Необходимо поставить номера этих действий в правильном порядке. Эти задания созданы для проверки владения последовательностью действий, процессов, операций, суждений и т.д. (рис. 15).

Наличие тестовой формы недостаточно для включения задания в тест, необходима проверка тестовых свойств.

В системе В.П. Беспалько виды тестов связаны с уровнями деятельности учащихся. Первому уровню соответствуют тесты на опознание и на различение, а также, как их разновидность, тесты-классификации; второму уровню – тесты-подстановки, в основе которых лежат типовые задачи. Тестами третьего уровня служат нетиповые задачи, требующие эвристической деятельности по применению знаний, а четвертому уровню соответствуют проблемы, для решения которых необходима творческая деятельность. Аналогичная точка зрения изложена в научно-методическом пособии [88], где тип тестового задания привязан к конкретным действиям учащихся, классифицированным в соответствии с таксономией Б. Блума. Примечательно, что с помощью тестовых заданий, с точки зрения авторов пособия [88], возможно диагностировать только действия, относящиеся к уровням распознавания и понимания.

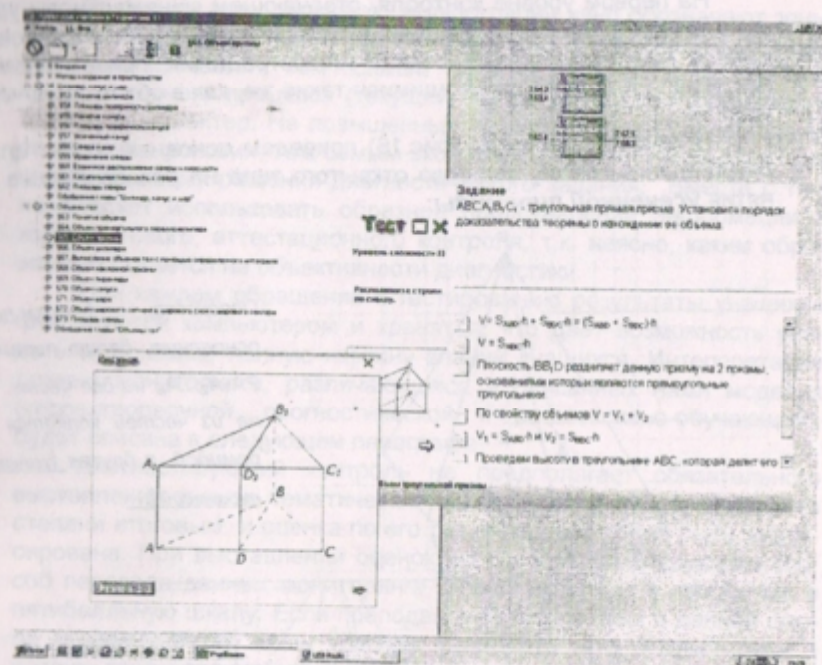


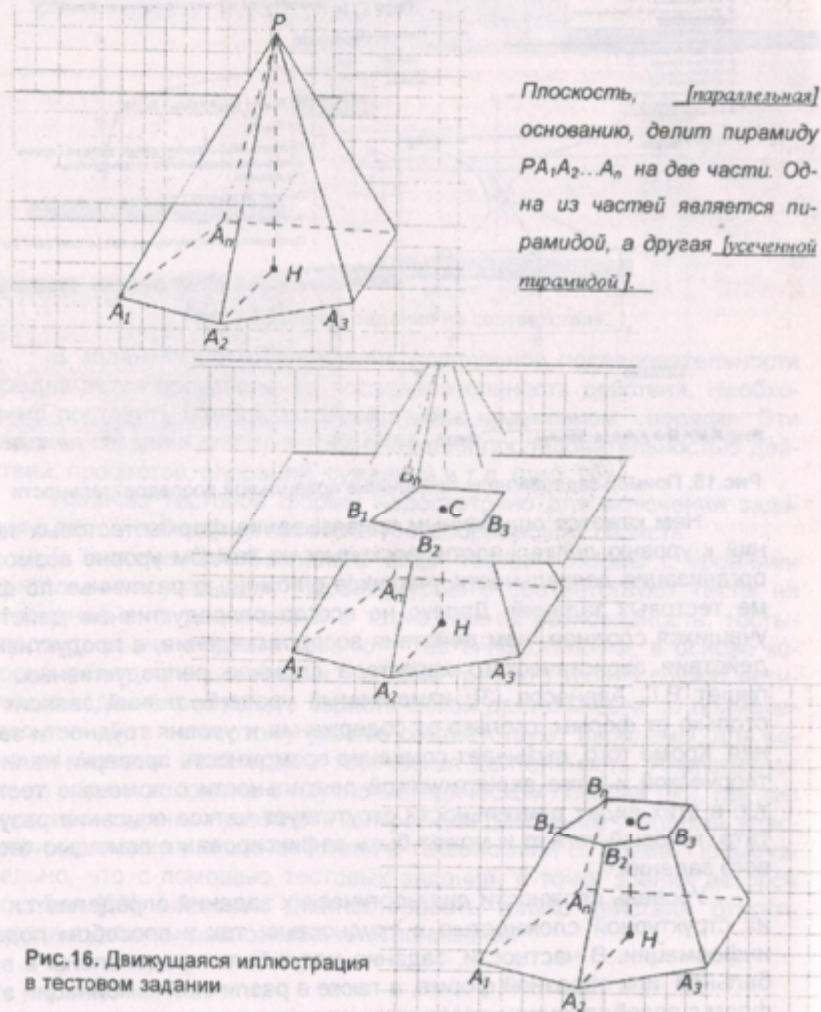
Рис. 15. Пример задания на установление правильной последовательности

Нам кажется ошибочным привязывание формы тестовых заданий к уровню деятельности, поскольку на каждом уровне возможна организация деятельности учащихся с помощью различных по форме тестовых заданий. Далеко не всегда репродуктивные действия учащихся сложнее, чем действия воспроизведения, а продуктивные действия эвристического характера сложнее репродуктивных. Как пишет В.С. Аванесов [3], измеряемый уровень знаний зависит не столько от формы, сколько от содержания и уровня трудности задания. Кроме того, вызывает сомнение возможность проверки наличия творческой и даже эвристической деятельности с помощью тестов, т.к. в этих видах деятельности отсутствует четкое описание результата, который только и может быть зафиксирован с помощью тестового задания.

Уровень сложности диагностических заданий определяется как их структурной сложностью и трудностью, так и способом подачи информации. В частности, задания могут быть предъявлены в вербальной или образной форме, а также в различной комбинации этих форм с преобладанием словесного или наглядного представления.

На первом уровне контроля, отвечающем минимальному уровню стандарта, тестовые задания в большинстве случаев сопровождаются цветными динамическими иллюстрациями, причем возможности использования их учащимися такие же, как в обучающей части учебника.

В качестве примера (рис.16) приведем основные этапы иллюстрации к тестовому заданию открытого типа на распознавание понятия **усеченной пирамиды**:



Плоскость, [параллельная] основанию, делит пирамиду $PA_1A_2...A_n$ на две части. Одна из частей является пирамидой, а другая [усеченной пирамидой].

Рис.16. Движущаяся иллюстрация в тестовом задании

Выполняя роль подсказки, иллюстрации явно обозначают зоны актуального и ближайшего развития ученика, вовлекают его в учебную деятельность. Тем самым диагностика в ходе учебно-воспитательного процесса (текущий контроль) приобретает активизирующий характер. На повышенных уровнях рисунки способствуют восприятию условия, тем самым экономя время тестирования и способствуя поиску решения диагностического задания. Вместе с тем не следует использовать образное представление информации в ходе итогового, аттестационного контроля, т.к. неясно, каким образом это скажется на объективности диагностики.

При каждом обращении к тестированию результаты учащихся фиксируются компьютером и хранятся, что дает возможность увидеть в динамике полную картину знаний учащихся. Интерпретация данных мониторинга, различающаяся в описанных нами моделях (корректировочной, прогностической и рефлексивно-обучающей), будет описана в следующем параграфе.

Диагностирующий контроль не предполагает обязательного выставления оценок, тематический же контроль является в какой-то степени итоговым, и оценка по его результатам должна быть зафиксирована. При выставлении оценок использовался следующий способ перевода данных мониторинга, представленных в процентах, в пятибалльную шкалу. Если преподавание математики в данной школе ограничивается лишь уровнем стандарта (что соответствует I уровню тестирования), то в качестве шкалы перевода мы использовали такую:

Таблица 9
Перевод данных тестирования в пятибалльную шкалу на минимальном уровне образовательного стандарта

Менее 70%	от 70 до 80%	От 80 до 90%	от 90 до 100%
2	3	4	5

Если тестирование ограничивается I и II уровнями, то примерная шкала выглядит так:

Таблица 10
Перевод данных тестирования в пятибалльную шкалу при двухуровневом обучении

I			II			
< 70%	70-85%	85-100%	< 70%	70-80%	80-90%	90-100%
2	3	4	2	3	4	5

И если тестирование проводится по всем трем уровням, соответствующая шкала преобразуется следующим образом:

Таблица 11
Перевод данных тестирования в пятибалльную шкалу
при обучении на трех уровнях

I		II			III			
<70%	70-100	<70%	70-85	85-100	<70%	70-80	80-90	90-100
2	3	2	3	4	2	3	4	5

Приведенная шкала оценок открыта для учащихся, их родителей и других заинтересованных лиц. Шкала оценок использовалась для перевода учащихся с одного уровня на другой. В частности, если ученик выполнял 70% заданий на II или III уровне, его переводили на более низкий уровень, на котором он может повысить свой балл (см. табл. 9 и 10). Перевод же на более высокий уровень рекомендовался, если ученик стабильно выполнял количество заданий, близкое к 100%.

Итак, разработанные нами электронные учебники представляют собой, с одной стороны, педагогическое программное средство, а с другой стороны, учебник со всеми присущими ему атрибутами: систематичным изложением содержания обучения, наличием таких структурных элементов, как собственно учебный текст, аппарат ориентировки (оглавление и система ссылок), иллюстрации, аппарат организации усвоения (образцы решений задач и система тренировочных упражнений). Кроме того, электронный учебник располагает значительно большими мультимедийными возможностями по сравнению со своим бумажным аналогом: цветные динамические иллюстрации, звук, фрагменты «живых» уроков и т.д., реализуя тем самым требования к педагогическим программным средствам. Главными же особенностями электронного учебника являются структурирование учебного материала и наличие мониторинга процесса обучения, основу которого составляют созданные в соответствии со структурной формулой средства педагогической диагностики.

4.2. Особенности моделей информационных технологий педагогической диагностики в электронном учебнике

Как показано в 3.1, все разрабатываемые нами модели информационных технологий педагогической диагностики реализуются в составе электронного учебника, построенного на основе явного выделения структуры учебного материала и наглядного представления ее в виде ориентированного графа. Электронный учебник, в том числе и его диагностический компонент, широко оснащен иллюстративным материалом, в котором использованы цвет, звук, анимация и

т.д. Диагностика в электронном учебнике представлена мониторингом, т.е. системой сбора, обработки, хранения и представления диагностической информации. Сбор информации во всех моделях проводится с помощью тестирования, однако характер информации, подлежащей фиксации, зависит от задач, решаемых моделью информационных технологий педагогической диагностики. Задачами определяется и способ обработки диагностической информации, и способ предъявления диагностического суждения учителю и учащемуся.

В корректировочной модели задачей является определение пробелов и неточностей в подготовке учащихся с целью коррекции результатов и процесса их учебной деятельности. Основываясь на принципах объективности, соответствия и педагогизации диагностики, дидактическом принципе индивидуального подхода к учащимся и рассматривая ученика как объект диагностического исследования, в качестве метода сбора информации мы используем такое компьютерное тестирование, в ходе которого фиксируются результаты выполнения учащимся тестовых заданий, соответствующих структурным элементам содержания обучения.

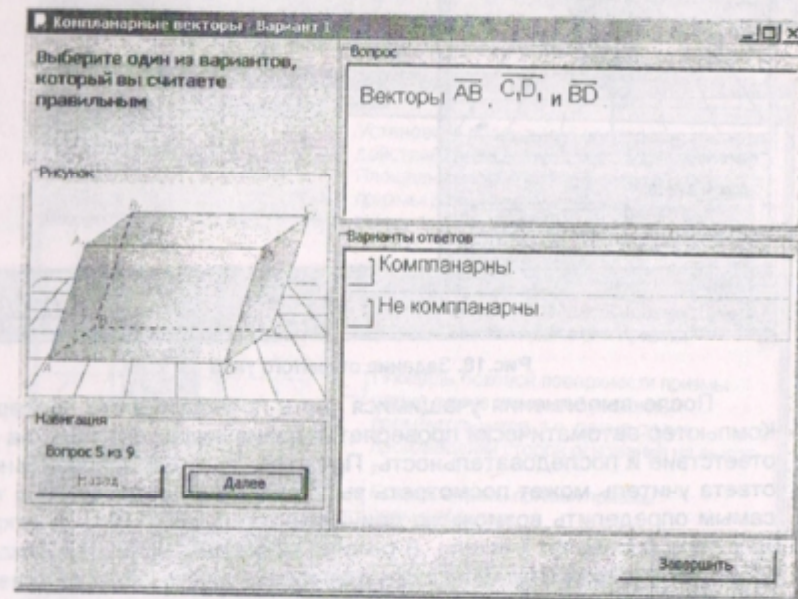


Рис.17. Задание закрытого типа

В режиме тестирования учащийся отвечает на задания теста, отмечая верный ответ в случае задания закрытого типа или вписывая недостающие слова или ответ в случае задания открытого типа, переставляя элементы задания в случае заданий на соответствие или на последовательность.

С целью обеспечения объективности ученику не разрешается изменить порядок выполнения заданий, пропустить задание и вернуться, немедленной реакции на его действия нет, и о результатах тестирования он может узнать только с разрешения учителя после проверки педагогом этих результатов.

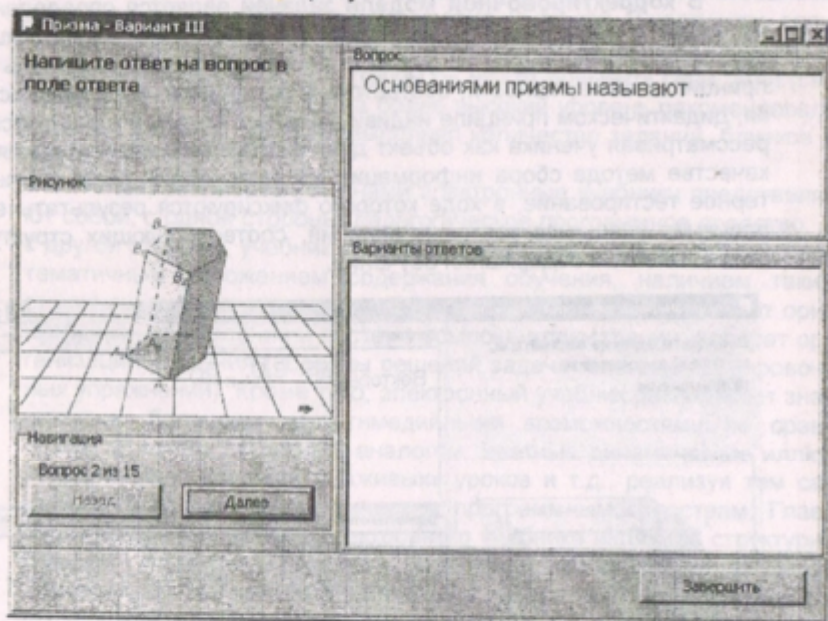


Рис.18. Задание открытого типа

После выполнения учащимися теста проводится его проверка. Компьютер автоматически проверяет задания закрытого типа, на соответствие и последовательность. При этом в случае неправильного ответа учитель может посмотреть выбранный учащимся ответ и тем самым определить возможную причину его ошибки. Задания открытого типа проверяет учитель. В режиме проверки на экране показаны ответ ученика и эталон, остается лишь нажать одну из клавиш «Правильно» или «Неправильно».

Для создания интерактивных электронных учебников в том числе и его дидактических элементов, широко применяются иллюстративные мультимедиа, в которых использованы цвет, звук, анимация и

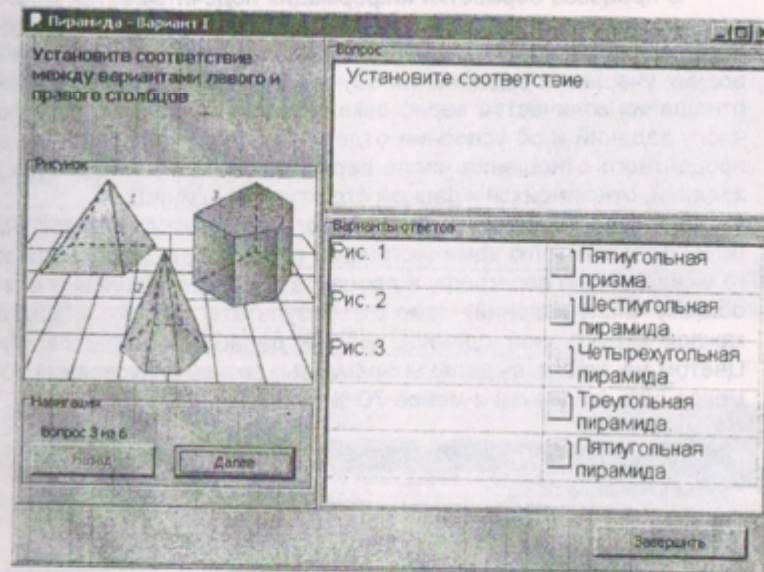


Рис.19. Задание на установление соответствия

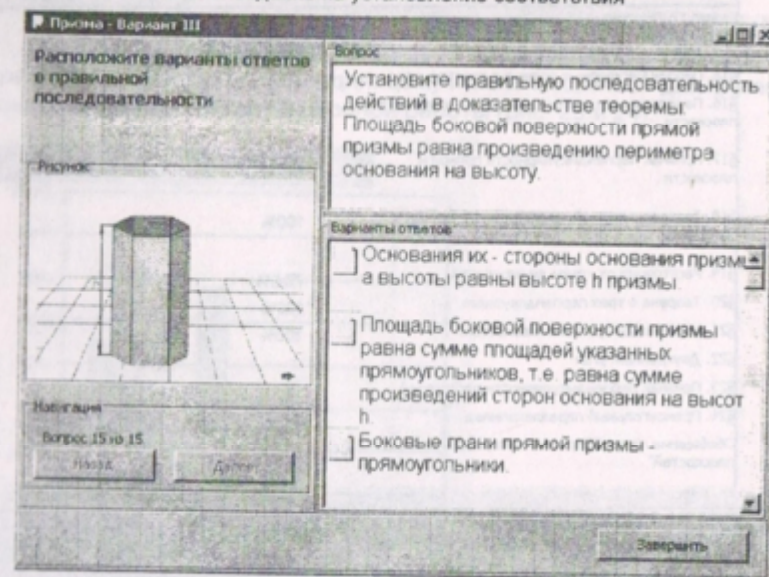


Рис. 20. Задание на установление правильной последовательности

В процессе обработки информации подсчитывается количество верных ответов по тесту в целом и по каждой структурной единице содержания. Затем учителю выдается результат диагностики об усвоении учащимся содержания обучения в целом в виде процентного отношения количества верно выполненных заданий теста к общему числу заданий и об усвоении отдельных структурных единиц в виде процентного отношения числа верно выполненных заданий к числу заданий, относящихся к данной структурной единице.

Режим мониторинга электронного учебника позволяет учителю (или представителю администрации) просмотреть результаты каждого учащегося по параграфу в процентах (число правильных ответов к общему числу заданий) (рис.21), результаты каждого учащегося по каждой структурной единице внутри данных параграфов (рис.22). Цветом на экране выделены элементы, результат усвоения которых менее 50% (красным) и менее 70% (желтым).

Результат по учебнику

Учебник Геометрия 10

Ученик: Сидоров Андрей

	Уровень I	Уровень II	Уровень III
Глава II. Перпендикулярность прямых и плоскостей			
§15. Перпендикулярные прямые в пространстве	-	75%	-
§16. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	-	55,5%	-
§17. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	80%	-	-
§18. Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	100%	-	-
§19. Расстояние от точки до плоскости	78,9%	-	-
§20. Теорема о трех перпендикулярах	100%	-	-
§21. Угол между прямой и плоскостью	100%	-	-
§22. Двугранный угол	-	100%	-
§23. Признак перпендикулярности плоскостей	-	77,7%	-
§24. Прямоугольный параллелепипед	-	75%	-
Обобщение главы "Перпендикулярность прямых и плоскостей"	-	100%	-

Показать количество непроверенных ответов

Закреть окно

Рис. 21. Усвоение учеником учебного материала главы II.

Результат тестирования по параграфу

§39. Компланарные векторы

Ученик: Иванов Сергей

	Уровень I
1. Определение компланарных векторов	68,7%
2. Компланарность двух или трех векторов	100%
3. Примеры компланарных и некомпланарных векторов	100%
4. Признак компланарности векторов	33,3%
5. Обратное утверждение	33,3%

Закреть окно

Рис.22. Усвоение учеником структурных единиц § 39 «Компланарные векторы»

Эти же результаты могут быть обобщены для всего класса (по параграфу и по структурным единицам) и использоваться для фронтальной организации коррекционной работы (рис. 23 и 24).



Рис.23. Усвоение классом структурных единиц § 6 главы II.

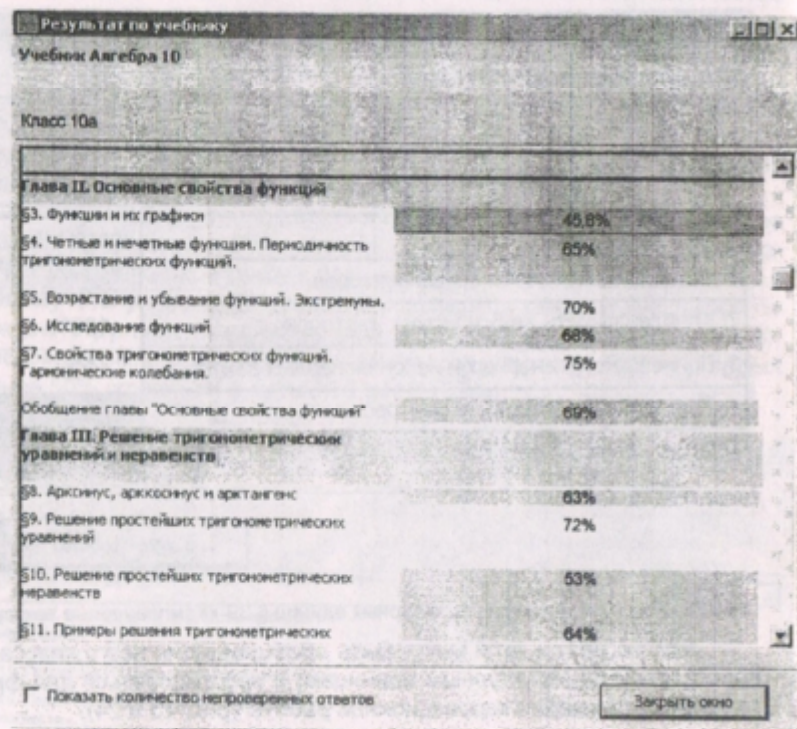


Рис.24. Усвоение классом главы II «Основные свойства функций»

Корректировочная модель позволяет в режиме мониторинга просматривать результаты обучения учащихся (класса) за длительный период (рис.25).

Мониторинг по 10а классу

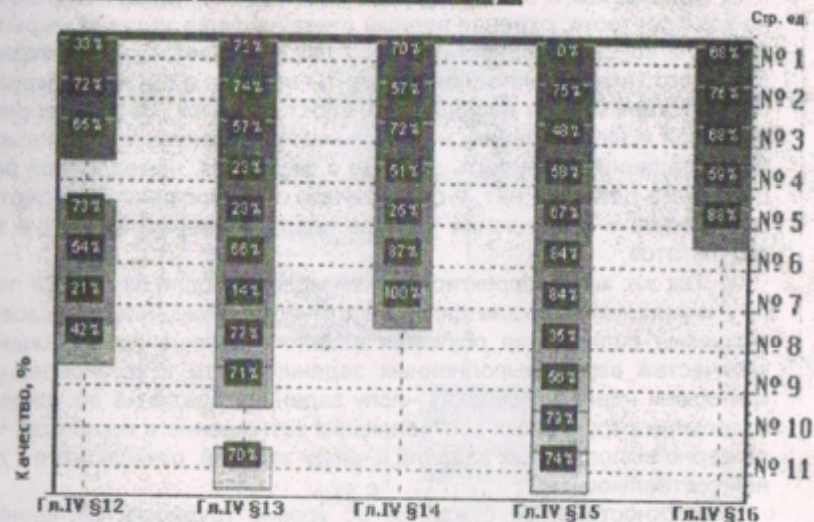


Рис.25. Усвоение классом структурных единиц §12, 13, 14, 15, 16 главы IV

Прогностическая модель выполняет все функции корректировочной, но главной задачей прогностической модели является предоставление информации для прогнозирования успешности, планирования и регулирования трудности непосредственно предстоящего фрагмента учебного процесса. Учащийся по-прежнему рассматривается как объект диагностического исследования, однако принципы прогностичности, обучения на высоком уровне трудности, развития заставляют трактовать его как развивающуюся личность. Предметом диагностики в данном случае является обученность и оптимальная сложность обучения на предстоящем фрагменте процесса обучения.

Методом сбора информации служит компьютерное тестирование, в ходе которого фиксируются результаты выполнения учащимися тестовых заданий, соответствующих структурным элементам содержания обучения, причем для выявления тенденции необходима информация об обучении учащегося за некоторый предшествующий период, а именно результаты усвоения тех структурных единиц, которые потребуются при изучении следующего фрагмента учебного материала. Для прогнозирования используется экстраполяция

результатов обучения учащихся за предыдущий период на ближайший отрезок учебного процесса.

Так же, как и в корректировочной модели, учащийся отвечает на задания теста, отмечая верный ответ в случае задания закрытого типа или вписывая недостающие слова или ответ в случае задания открытого типа, переставляя элементы задания в случае заданий на соответствие или на последовательность. Так же, как и в корректировочной модели, ученику не разрешается изменить порядок выполнения заданий, пропустить задание и вернуться, немедленной реакции на его действия нет, и о результатах тестирования он может узнать только с разрешения учителя после проверки педагогом этих результатов.

Так же, как в корректировочной модели, после обработки педагогу и учащемуся выдается диагностическое суждение об усвоении учащимся содержания обучения в целом (отношение в процентах количества верно выполненных заданий теста к установленному критерию нормы – общему числу заданий), суждение об усвоении отдельных структурных составляющих (отношение в процентах числа верно выполненных заданий к числу заданий, относящихся к данной составляющей).

Прогностическое суждение об уровне трудности обучения на непосредственно предстоящем отрезке процесса обучения вырабатывается следующим образом. Для прогнозирования успешности изучения некоторого параграфа учебника мы должны иметь данные об усвоении структурных единиц, используемых при изложении данной темы. Если ученик тестируется впервые, то прогнозирование не проводится в силу отсутствия данных для него. Заметим, что в электронном учебнике предусмотрены вводные параграфы, в которых собрана информация, необходимая для изучения курса, изученная в предыдущие годы обучения, и если протестировать учащихся по этим темам, то можно строить прогноз обучения даже на первых уроках.

Прогноз успешности изучения нового параграфа вычисляется как нормированная сумма произведений веса входящих элементов на результат учащегося по этим элементам. Если данных за предыдущий период не хватает, то учащемуся предлагается дополнительное тестирование. Если имеются результаты усвоения учащимся структурных единиц, но тестирование в тот момент проводилось на другом уровне, то используются понижающие или повышающие коэффициенты. Например, для составления прогноза изучения § 17 «Производные тригонометрических функций» (рис. 26) необходима информация об усвоении учеником входящих структурных единиц 1.1.6, 1.1.7, 4.13.7, 4.15.5 и 4.16.3. Для каждой их этих единиц

вычислена нормированная сложность в соответствии с формулой, построенной нами в 3.3.

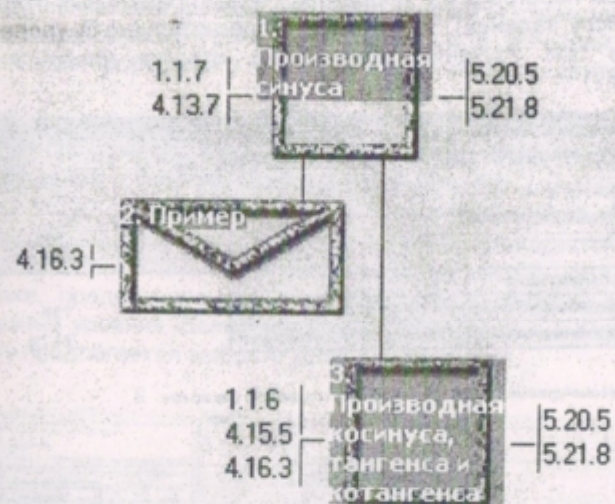


Рис. 26. Структурная формула § 17 «Производные тригонометрических функций»

Для структурных единиц 1.1.6 и 1.1.7 она составляет 0,44, для структурных единиц 4.13.7 – 0,26, 4.15.5 – 0,41, 4.16.3 – 0,62. Пусть имеются данные об усвоении им структурных единиц 1.1.6 и 1.1.7 составляет соответственно 100 % и 66,7 % на I уровне сложности, 4.13.7 – 66,7 %, 4.15.5 – 50 % на III уровне сложности и усвоение структурной единицы 4.16.3 – 80 % на II уровне сложности. Заметим, что в качестве исходного для прогнозирования берется уровень текущего параграфа (§ 16), в данном случае второй. Значит, для структурных единиц, изучавшихся на I и III уровнях берутся поправочные коэффициенты 0,9 и 1,11. С учетом этого получаем нормированный вектор подготовленности ученика к усвоению § 17: {0,55; 0,36; 0,46; 0,35; 0,49}. Это позволяет вычислить предполагаемый коэффициент усвоения материала § 17 на II уровне и определить возможность перевода учащегося на более высокий или более низкий уровень обучения.

$$0,44 \cdot 0,55 + 0,44 \cdot 0,36 + 0,26 \cdot 0,46 + 0,41 \cdot 0,35 + 0,62 \cdot 0,49 = 0,97$$

В режиме мониторинга электронного учебника прогностическая модель позволяет учителю не только просмотреть результаты каждого учащегося по параграфу по каждой структурной единице внутри данных параграфов в процентах (число правильных ответов к общему числу заданий), но и увидеть прогнозируемый уровень деятельности при изучении следующего отрезка учебного материала (рис.27).

Результат тестирования по параграфу	
§17. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	
Ученик: Петров Валерий	
1. Постановка задачи	Уровень II
2. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	75%
3. Построение плоскости, перпендикулярной данной прямой	66,7%
Рекомендуемый уровень сложности для следующего параграфа: 2	

Рис.27. Результаты диагностики в прогностической модели. Прогностическая модель позволяет также сопоставить прогноз и фактический результат ученика после тестирования по следующему параграфу (рис.28).

Результат по учебнику				
Учебник: Геометрия 11				
Ученик: Петров Игорь				
	Уровень I	Уровень II	Уровень III	Рекомендуемый уровень
§46. Угол между векторами	-	83,3%	-	2
§47. Скалярное произведение векторов	-	88,2%	-	3
§48. Вычисление углов между прямыми и плоскостями	-	-	75%	-
§49. Центральная симметрия	-	-	50%	2
§50. Осевая симметрия	-	75%	-	2
§51. Зеркальная симметрия	-	75%	-	2
§52. Параллельный перенос	-	85,7%	-	-

Рис.28. Отслеживание рекомендуемых и фактически достигнутых уровней сложности в прогностической модели

Главной задачей рефлексивно-обучающей модели является активизация познавательной деятельности, стимулирование учащегося к преодолению учебных трудностей, формирование положительной мотивации учения, развитие умений и стремления к самодиагностике, самоконтролю, рефлексии, и в меньшей степени – получение информации о пробелах и недочетах в подготовке учащегося.

В данной модели режим тестирования в чистом виде отсутствует, он органически включен в процесс обучения. Осваивая учебный материал в режиме самостоятельной работы, учащийся добровольно может обращаться к встроенным в учебник диагностическим элементам. К каждой структурной единице прилагается несколько тестовых заданий закрытого типа, на последовательность и на соответствие, предназначенных для диагностики усвоения содержания на разных уровнях. Если ученик принимает решение о самопроверке, ему предлагается выбрать уровень сложности.

Рис. 29. Встроенный режим самодиагностики в рефлексивно-обучающей модели

Сразу же после получения ответа на задание следует реакция на ответ проводится в случае необходимости немедленная коррекция.

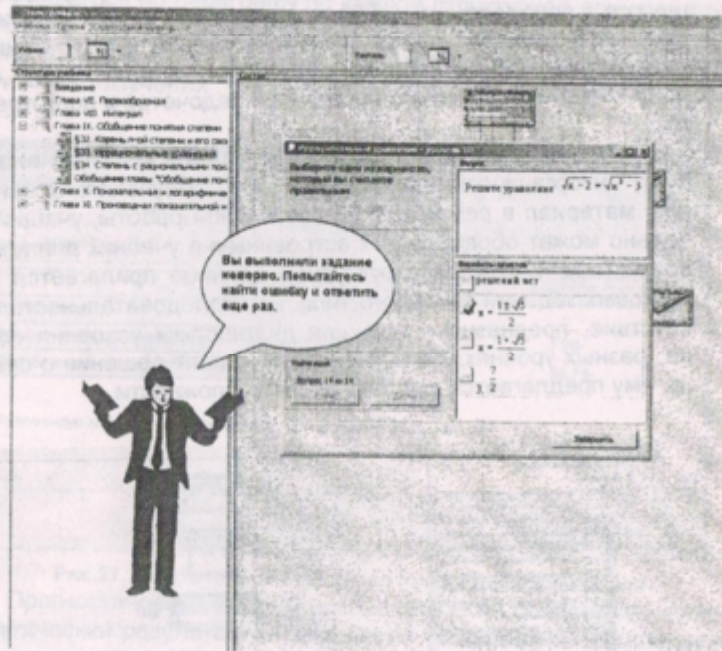


Рис. 30. Немедленная реакция на действия ученика в рефлексивно-обучающей модели

Возможные варианты реакции:

«Верно, молодец! Продолжить тестирование?»;

«Неверно. Посмотрите верное решение... Продолжить тестирование?»;

«Вы пытаетесь выполнить это задание уже в третий раз. Обратитесь за помощью к учителю или просмотрите еще раз содержание структурной единицы (из предыдущего раздела) и проверьте себя в ее усвоении».

Обучающая реакция различна в зависимости от количества обращений к тестированию по данной структурной единице. Например, если ученик при тестировании верно выполняет три задания некоторого уровня, то можно предложить ему перейти к следующему уровню, или к изучению следующей структурной единицы, или по желанию повторить проверку на этом же уровне. При большом количестве неверных попыток получение верного ответа становится предметом похвалы за настойчивость в достижении цели. Обучающе-воспитывающая реакция сопровождается динамическими

иллюстрациями и звуковыми эффектами, усиливающими их эмоциональное значение для мотивации учения.

Сбор информации при компьютерном тестировании предполагает фиксирование результатов выполнения учащимся тестовых заданий, соответствующих структурным элементам содержания обучения так же, как в корректировочной модели, при этом по каждому заданию учитывается только последний результат, положительный или отрицательный. После верного выполнения задание больше не предъявляется. Фиксируется количество обращений к диагностическому компоненту учебника в процентах к числу структурных единиц для отслеживания развития стремления к самодиагностике, количество обращений к заданиям по каждой структурной единице для выявления возможных затруднений учащегося, количество неудачных попыток выполнения каждого задания для оценки объективности измерения обученности по данному отрезку процесса обучения.

По окончании тестирования учителю выдается сводный отчет (рис. 31) о деятельности учащегося, в котором отражены результаты

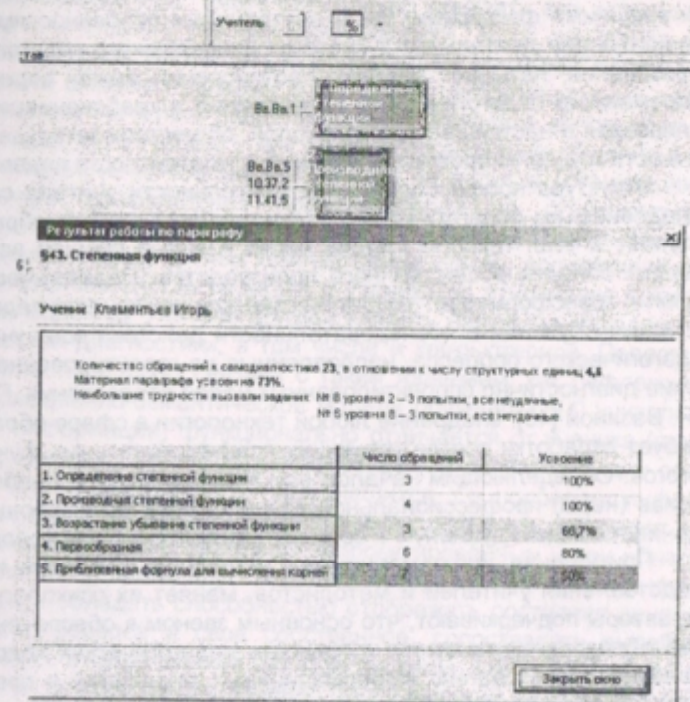


Рис. 31. Результаты деятельности ученика в рефлексивно-обучающей модели

выполнения теста, количество попыток решения заданий по каждой структурной единице, выявлены пробелы в подготовке ученика, а также положительная динамика в усвоении учебного материала (для возможного поощрения).

Таким образом, рефлексивно-обучающая модель информационных технологий педагогической диагностики дает информацию о пробелах и недостатках в подготовке учащегося и о развитии стремления к самодиагностике.

4.3. Подготовка учителя к осуществлению диагностической деятельности в условиях информационных технологий

Необходимость подготовки учителя в области информационных технологий и педагогической диагностики. Программа развития системы непрерывного педагогического образования России на 2001-2010 годы [179] в качестве одной из проблем, обусловленных как внешними факторами, так и внутренними особенностями современного этапа деятельности системы непрерывного педагогического образования, называет наличие противоречий между содержанием современного педагогического образования и требованиями, предъявляемыми в настоящее время школой, обществом и государством к личности и уровню профессиональной компетентности педагога.

Структура профессиональной деятельности учителя связана с овладением им педагогическими технологиями, так как образование вступает в этап технологизации, через который прошли все современные области общественного производства. Педагогическая технология трансформирует теоретические закономерности педагогики и методики обучения в последовательности действий всех участников педагогического процесса, направленные на гарантированное достижение диагностично спроектированных целей образования. По мысли К.Я. Вазиной [43], внедрение любой технологии в сфере образования требует отработки соответствующих профессиональных функций педагогов. Определяющим началом при этом является разработка критериев (норм) профессиональной деятельности, позволяющих точно оценивать индивидуальную и совместную деятельность коллектива.

Применение информационных технологий обучения изменяет представления учителей и методистов, меняет их психологию. Многие авторы подчеркивают, что основным звеном в обеспечении качества образования является готовность педагогических кадров к активному использованию информационных технологий в профессиональной деятельности [80; 151; 162; 205; 218; 249]. Не случайно С. Керр [100] считает, что проникновение компьютеров существенно

повлияет на эффективность обучения только при условии, что учителя найдут достаточно времени для ознакомления со средствами информационных технологий и активно их освоют; окажет поддержку администрация; внутришкольная организация позволит каждому педагогу выработать свой стиль, ощутить себя создателем лично значимых оригинальных способов учебной работы, а это и является отличительной чертой использования информационных технологий в учебном процессе.

Аналогичное мнение высказывает С.В. Панюкова [162], отмечая, что эффективность средств информационных и коммуникационных технологий определяется уровнем знаний преподавателями современного программного обеспечения: они должны уметь подбирать учебный материал, задания разного уровня сложности, строить проблемные ситуации, правильно подбирать такие возможности использования средств информационных технологий, которые способствуют повышению эффективности, знать и уметь творчески применять педагогические и психологические основы обучения с применением компьютера; уметь оптимально сочетать его использование с другими видами учебной деятельности. В то же время В.Ф. Шолохович [249] указывает на недостаток у учителей систематических знаний о концептуальных положениях информационных технологий обучения, нечеткие представления о методике использования компьютера и отсутствие у них опыта в организации общения в системе «учитель-ученик-компьютер». Выход он видит в организации специального ознакомления преподавателей со структурно-функциональной моделью информационных технологий обучения и моделями содержания конкретных компьютерных курсов, подчеркивая при этом равноположенность педагога и ученика по отношению к компьютерным моделям. Учитель должен владеть научными методами педагогической диагностики, в том числе и компьютерной. Педагогическая диагностика тесно связана с таким явлением, как рефлексия. В информационно-семантической модели обучения [224] учитель (источник информации) функционально отличается от ученика (приемника информации) тем, что формирует в себе проект будущих состояний как своего собственного, так и учащихся, т.е. подбирает информацию для перевода обучаемых в требуемое состояние, оценивает соответствие достигнутых состояний запроктированным и при обнаружении отклонений ликвидирует их. Таким образом, источник информации должен обладать способностью отображать состояния других участников процесса и свое собственное, сопоставлять выработанный проект с отображаемым образом системы. Такое отображение называется рефлексивным. Именно более высокий уровень рефлексии по сравнению с учащимися позволяет учителю управлять ходом учебно-воспитательного процесса, формировать детский коллектив и т.д.

Педагогическая диагностика дает возможность усилить рефлексивные характеристики в деятельности педагога, за счет чего он уделяет больше внимания текущему процессу обучения, зоне ближайшего развития ученика и т.д. Подобный подход осуществим при условии, что обучающий сам владеет современными средствами информационных технологий педагогической диагностики и творчески их использует в повседневной работе. В.С. Аванесов [4] подчеркивает роль учителя в реализации тестовых методик контроля знаний, умений и навыков: по-настоящему тесты могут быть востребованы в таком учебном процессе, в котором преподаватель из урокодателя превратится в разработчика новых программно-педагогических средств, организатора самостоятельного учения.

В.М. Монахов [152] разделяет точку зрения В.С. Аванесова и формулирует аксиому технологизации профессиональной деятельности учителя. Фактически делая его автором технологии, ученый полагает, что педагогу необходимо умение выражать педагогический замысел проекта учебного процесса на весь учебный год в виде последовательности микроцелей, ведущих к реализации стандарта; высокий уровень мастерства и творчества, связанный с преобразованием учебного материала; умение проектировать технологическую карту, сравнивать проект и результаты учебного процесса. Мы считаем важным ограничить деятельность учителя по применению технологии и разработку технологии (средств, методов, технологической цепочки процесса). Средства и методы информационных технологий педагогической диагностики должны быть уже разработаны, а подготовка учителя должна быть направлена на формирование готовности их эффективного использования в диагностической деятельности.

Выявленные А.А. Поповой [175] естественные направления диагностической педагогической деятельности, сопряженной с исследовательской, представляют собой изучение средств обучения (структуры и содержания учебного материала) и функционирования образовательного процесса (его эффективности и качества). Это соотносится с выявленной нами структурой педагогической диагностики, которая в качестве компонентов содержит целеполагание, подбор методик и составление диагностических материалов, сбор информации и выработку диагноза. А.А. Поповой разработаны концептуальные основы и технология подготовки будущего учителя к диагностической деятельности, включающие обучение методам педагогической диагностики, проектированию диагностических средств, организации и проведению педобследований, сбору и обработке их результатов и способам интерпретации.

Вместе с тем проведенное нами анкетирование показало недостаточную подготовленность педагогов к применению

информационных технологий педагогической диагностики. Считая эти технологии средством повышения эффективности обучения, тем не менее более 50% учителей на вопрос: «Готовы ли вы к использованию информационных технологий педагогической диагностики?» — дали отрицательный ответ. 87% педагогов не имеют никакого опыта применения информационных технологий педагогической диагностики, а 63% вообще не знают об их существовании.

Соответствие подготовки педагога системному представлению диагностической деятельности. Вопросы, связанные с диагностикой, наличествуют в дисциплинах педагогического цикла фрагментарно. По данным исследования М.М. Ахметжанова, проведенного методом контент-анализа, педагогическая диагностика недостаточно представлена в учебных программах педвузов — 2-3% учебного материала в самом общем изложении по типовым программам [146, с.4].

Такой минимум не обеспечивает будущим учителям необходимого уровня готовности к диагностической деятельности. Необходима их целенаправленная подготовка, соответствующая модели диагностической деятельности и знакомящая с технологиями диагностики. При подготовке специалистов мы опираемся на системное представление диагностической деятельности, которое включает когнитивный (знания и мышление), операциональный (способы действий), интенциональный компоненты и компонент опыта. Процесс подготовки к диагностической деятельности разбит на три этапа: 1) психолого-педагогические дисциплины, 2) специальные курсы, 3) педагогическая практика, написание курсовых и квалификационных работ, выполнение творческих заданий, НИРС. Соответствие этих этапов компонентам субъектной части диагностической деятельности учителя представлены на рис. 32.

Содержание курса «Информационные технологии педагогической диагностики». Разработанный нами спецкурс «Информационные технологии педагогической диагностики» читается на старших курсах математического и физического факультетов Челябинского государственного педагогического университета, а также на курсах повышения квалификации учителей. Его целью является подготовка учителей к диагностической деятельности в условиях информационных технологий.

Тематика занятий предусматривает рассмотрение целей и содержания образования, сущности и структуры педагогической диагностики и ее методов, мониторинга обучения математике и средств информационных технологий, в частности электронных учебников. Опора на психологические закономерности при обучении диагностике требует учета общих положений, действительных для любого обучения (сознательности, активности учащихся и т.д.), а также построения

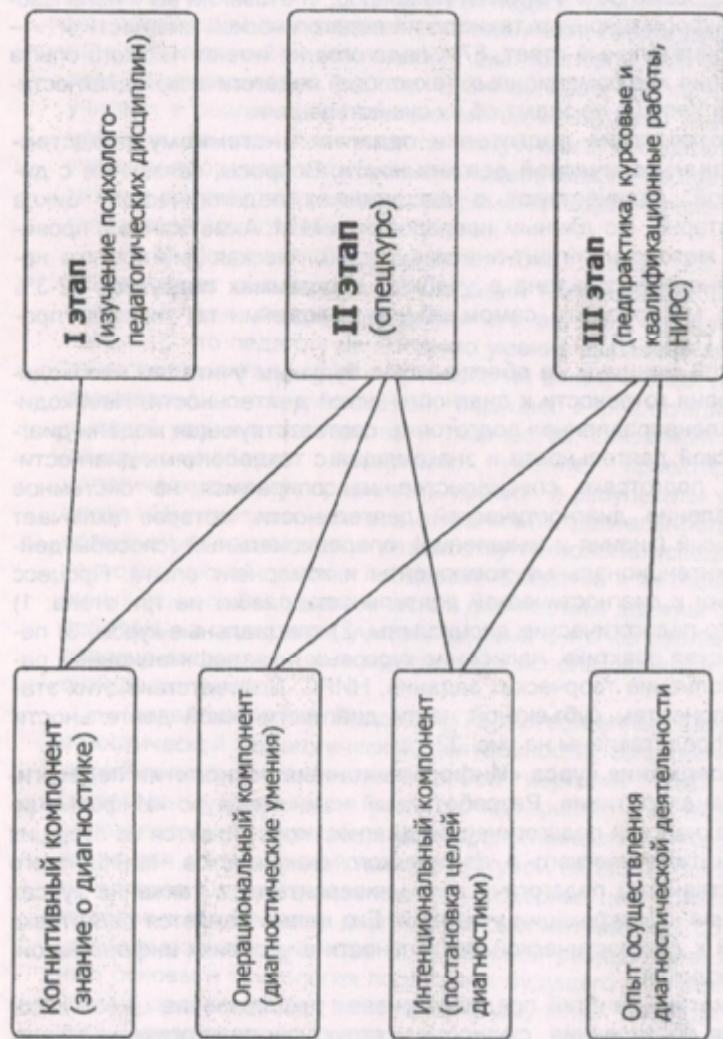


Рис. 32. Соответствие компонентов системного представления диагностической деятельности педагога и этапов подготовки будущего учителя к применению информационных технологий педагогической диагностики

обучения в соответствии с закономерностями структуры диагностической деятельности. Другими словами, в обучение диагностике обязательно включаются такие элементы педагогической диагностики, как целеполагание и определение критериев, подбор методик и составление диагностических материалов, сбор, обработка и интерпретация информации. Последняя предполагает составление диагноза.

В рамках спецкурса студенты знакомятся с понятиями педагогической диагностики, качества и стандарта математического образования, мониторинга и т.д. Важное место мы отводим технологическому представлению государственного образовательного стандарта, в ходе которого его требования конкретизируются на основе таксономии учебных целей до уровня, пригодного для использования в учебном процессе. Система контроля, основанная на технологическом представлении стандарта, лежит в основе мониторинга результатов обучения, который может проводиться на различных уровнях системы образования: от школьного до федерального. Практическая часть курса включает обучение студентов технологии анализа государственных образовательных стандартов и создания на их основе диагностических материалов по курсу математики общеобразовательной школы.

Значительную часть спецкурса составляет обучение студентов использованию электронных учебников математики. Они изучают их структуру, методические возможности, обучаются непосредственной работе с ними на различных этапах учебного процесса: для актуализации знаний, при изложении нового материала, закреплении и для организации диагностики обученности школьников.

Программа спецкурса «Информационные технологии педагогической диагностики»

1. **Современные требования к образованию.** Принципы общего среднего образования, позитивные и негативные тенденции в современном образовании. Понятие качества образования. «Антропоцентрическая» школа и пересмотр компонентов школьного образования. Кибернетический подход к управлению образованием и его компоненты. Обратная связь и коррекция в управлении качеством образования.

2. **Информационные технологии в образовании.** Образовательный мониторинг. Предпосылки исследования информационных технологий в образовании. Сущность информационных технологий. Информационные технологии обучения как педагогические технологии. Педагогические программные средства: требования и возможности. Информационные технологии обучения и содержание образования. Диагностика в информационных технологиях

обучения. Определение мониторинга и его цели. Состав мониторинга. Основы создания образовательного мониторинга.

3. **Педагогическая диагностика: сущность, структура, функции.** Сущность педагогической диагностики. Соотношение понятия «педагогическая диагностика» с другими педагогическими понятиями. Функции педагогической диагностики. Структура педагогической диагностики. Диагностика и информационные технологии обучения.

4. **Информационные технологии педагогической диагностики.** Понятие технологии. Признаки технологии. Компоненты технологии: предмет диагностики, продукт (диагноз), средства и методы информационных технологий педагогической диагностики, сбор и обработка информации. Структура информационных технологий педагогической диагностики.

5. **Цели образования и диагностика. Уровневый подход к определению целей и результатов обучения.** Цель как социальная категория. Критерии и уровни деятельности учащихся. Таксономии уровней учебной деятельности (В.П. Беспалько, В.П. Симонов, Б. Блум и др.). Таксономии уровней усвоения содержания образования (И.Я. Лернер, М.Н. Скаткин и др.). Многомерные таксономии.

6. **Формирование содержания образования.** Уровни содержания образования. Тезаурус как отражение информационной структуры содержания образования. Структура учебного материала. Трудность, сложность и доступность учебного материала.

7. **Тестирование как метод педагогической диагностики.** Определение тестов. Требования к тестам. Форма тестовых заданий. Критериально-ориентированные и нормативно-ориентированные тесты. Этапы создания тестов.

8. **Образовательный стандарт и диагностика достижения его результатов.** Понятие стандарта. Стандарт и творчество, стандарт и компьютер. Мониторинг достижений требований стандарта. Технологическое представление стандарта математического образования.

9. **Электронный учебник.** Определение понятия «учебник». Функции учебника. Учебник – модель педагогической системы. Структура учебника. Учебник как интеллектуальный самоучитель. Электронный учебник и требования к нему. Структура учебного материала в электронном учебнике. Мониторинг в составе электронного учебника.

10. **Математические модели педагогической диагностики.** Измерения в педагогике. Шкалы. Понятие диагностической модели и этапы ее построения. Линейные диагностические модели (факторный анализ, метод главных компонент и т.д.). Методы регрессионного и дискриминантного анализа. Классическая модель теста. Вероятностные модели. Многомерное шкалирование. Интенциональные и экстенциональные методы распознавания образов.

Результативность подготовки педагога к диагностической деятельности. *Когнитивный компонент* готовности будущего учителя к диагностической деятельности заключается в знании

студентами основных понятий и положений, относящихся к информационным технологиям обучения педагогической диагностики, а *операциональный компонент* – в умениях выполнять практические действия по выбору и применению средств и методов диагностики, а также по анализу учебного материала стандартов и учебников, составлению тестовых заданий и использованию электронных учебников. Формирование *интенционального компонента* диагностической деятельности начинается с анализа понятия цели, работы по конкретизации целей обучения, заложенных в государственном образовательном стандарте, и продолжается затем на следующем этапе диагностической подготовки.

Знакомство с педагогической диагностикой естественным образом продолжается при включении студентов в учебно-исследовательскую деятельность. Логичным завершением спецкурса является более глубокое изучение поставленных в нем вопросов в рамках выполнения творческих заданий, курсовых и квалификационных работ, тематика которых позволяет привлечь будущих педагогов к разработке технологического представления отдельных содержательных линий образовательного стандарта, созданию электронных учебников и системы тестового контроля к ним. Выполнение творческих заданий, написание курсовых и квалификационных работ, участие в НИРС способствует освоению всех аспектов диагностической деятельности. В учебно-исследовательской деятельности студентов моделируется постановка задачи (задание диагностируемого явления и требования к диагнозу), подбор или создание средств и методов диагностики, оценка их эффективности, непосредственное осуществление диагностики, рефлексия. Тем самым формируется *компонент индивидуального опыта* диагностической деятельности.

4.4. Опытная проверка эффективности информационных технологий педагогической диагностики

В теоретической части нашего исследования мы определили сущность, содержание и структуру информационных технологий педагогической диагностики; разработали концепцию, в которую входят нормативные основания, сущность, цели и задачи, закономерности и принципы информационных технологий педагогической диагностики. На основе концептуальной модели информационных технологий педагогической диагностики нами построены средства и методы диагностики результатов обучения в коррекционной, прогностической и рефлексивно-обучающей моделях реализации этих технологий и

разработана программа подготовки учителей к применению информационных технологий педагогической диагностики.

Настоящий параграф посвящен опытной проверке способности информационных технологий педагогической диагностики, построенных в соответствии с концепцией, предоставлять участникам процесса обучения (учителю и учащимся) педагогически ценную, объективную, точную диагностическую информацию, соответствующую целям диагностики, отражающую результаты обучения учащихся и способствующую их эффективному обучению, развитию и саморазвитию.

В педагогике, как правило, используется естественный эксперимент, когда в естественные для объекта условия вносятся дополнительные искусственно создаваемые факторы, которые играют ведущую роль в ходе эксперимента. Они представляют собой ту часть экспериментальных условий, которая создана в соответствии с познавательной задачей эксперимента и управляется экспериментатором.

Результат эксперимента зависит от взаимодействия между этими искусственными факторами и объектом, на который они воздействуют, однако он определяется также и теми естественными факторами, которые продолжают воздействовать на изучаемый процесс. Как пишет Р.В. Рывкина [186], естественный эксперимент можно считать экспериментом только в той мере, в какой удается контролировать его условия. Поэтому эмпирическую проверку нашей гипотезы мы полагаем не экспериментом, а опытно-поисковой работой, включенной в естественный педагогический процесс.

Опытно-поисковая работа по проверке эффективности информационных технологий педагогической диагностики велась по двум направлениям. Первое направление представляло собой опытную проверку корректировочной, прогностической и рефлексивно-обучающей моделей информационных технологий педагогической диагностики. В опытно-поисковой работе использовались диагностические инструменты в составе электронных учебников «Геометрия-10» и «Геометрия-11», основанные на технологическом представлении государственного образовательного стандарта. В школе № 89 опытно-поисковая работа по проверке корректировочной модели охватывала изучение темы «Многогранники» в 1999-2000 учебном году, а в школе №93 этой же темы в 2001-2002 учебном году. В контрольных группах педагогическая диагностика осуществлялась традиционными способами (контрольные работы в соответствии с программой), а в экспериментальных проводилось компьютерное тестирование. С целью отслеживания результатов обучения в контрольных и экспериментальных классах проводились

промежуточные срезы с помощью компьютерного тестирования. Тем самым контрольные классы также оказывались в какой-то степени включенными в информационные технологии педагогической диагностики, что могло повлиять на результаты опытно-поисковой работы. Однако проведенное исследование позволило считать, что включение в процесс обучения педагогической диагностики, построенной на принципах положительного эмоционального фона, информационной гуманности и доступности, не может принести вреда учащимся, поэтому дополнительный контроль мог только улучшить результаты в контрольных классах, уменьшив возможные различия между экспериментальными и контрольными группами. Опытно-поисковая работа по изучению прогностической модели проводилась в школе № 89 в 2000-2001 гг. и в школе №121 в 2002-2003 гг. при изучении темы «Тела вращения», а по изучению рефлексивно-обучающей модели - в 2004-2005 гг. при изучении темы «Метод координат в пространстве».

Все три модели имеют инвариантную часть, поэтому первой задачей этого направления опытно-поисковой работы явилась проверка эффективности использования информационных технологий педагогической диагностики в процессе обучения. Поскольку назначением информационных технологий педагогической диагностики является обеспечение качества образования, в качестве одного из критериальных показателей эффективности диагностики мы выбрали эффективность обучения. Результаты опытно-поисковой работы по этому показателю представлены в таблице 12. Статистический анализ полученных данных мы проводили с помощью критерия Фишера (углового преобразования).

Таблица 12

Усвоение учебного материала учащимися контрольных и экспериментальных групп в различных моделях информационных технологий педагогической диагностики

Модель	Группа	Начало опытно-поисковой работы		Конец опытно-поисковой работы	
		Число учащихся	Число учащихся, усвоивших материал	Число учащихся	Число учащихся, усвоивших материал
Корректировочная	Э	87	53(61%)	87	71(82%)
	К	89	57(64%)	89	61(69%)
Статистические различия		Нет		Есть	
Прогностическая	Э	169	84(52,5%)	169	126(78,8%)
	К	157	91(58%)	157	97(61,7%)
Статистические различия		Нет		Есть	
Рефлексивно-обучающая	Э	100	59(59%)	100	82(82%)
	К	100	85(85%)	100	86(86%)
Статистические различия		Нет		Есть	

Для корректировочной модели в начале опытно-поисковой работы:

$$\varphi^*(61\%)=1,793$$

$$\varphi^*(64\%)=1,855$$

$$\varphi^*_{\text{эмп}}=(1,855 - 1,793) \sqrt{\frac{87 \cdot 89}{87 + 89}} = 0,42 \quad \varphi_{\text{кр}} = \begin{cases} 1,64 (p \leq 0,05) \\ 2,31 (p \leq 0,01) \end{cases}$$

$\varphi^*_{\text{эмп}} < \varphi_{\text{кр}}$. Значит, начальные различия контрольной и экспериментальной групп статистически незначимы.

В конце опытно-поисковой работы:

$$\varphi^*(82\%)=2,265$$

$$\varphi^*(69\%)=1,939$$

$$\varphi^*_{\text{эмп}}=(2,265 - 1,939) \sqrt{\frac{87 \cdot 89}{87 + 89}} = 2,16$$

$$\varphi_{\text{кр}} = \begin{cases} 1,64 (p \leq 0,05) \\ 2,31 (p \leq 0,01) \end{cases}$$

$\varphi^*_{\text{эмп}} > \varphi_{\text{кр}}$ на уровне значимости 0,05. Различия в успеваемости контрольной и экспериментальной групп после завершения опытно-поисковой работы статистически значимы.

Для прогностической модели в начале опытно-поисковой работы:

$$\varphi^*(58\%)=1,731$$

$$\varphi^*(52,5\%)=1,621$$

$$\varphi^*_{\text{эмп}}=(1,731 - 1,621) \sqrt{\frac{157 \cdot 160}{157 + 160}} = 0,98$$

$$\varphi_{\text{кр}} = \begin{cases} 1,64 (p \leq 0,05) \\ 2,31 (p \leq 0,01) \end{cases}$$

$\varphi^*_{\text{эмп}} < \varphi_{\text{кр}}$. Значит, исходные различия в успеваемости контрольной и экспериментальной групп статистически незначимы.

В конце опытно-поисковой работы:

$$\varphi^*(61,7\%)=1,807$$

$$\varphi^*(78,8\%)=2,185$$

$$\varphi^*_{\text{эмп}}=(2,185 - 1,807) \sqrt{\frac{157 \cdot 160}{157 + 160}} = 3,36$$

$$\varphi_{\text{кр}} = \begin{cases} 1,64 (p \leq 0,05) \\ 2,31 (p \leq 0,01) \end{cases}$$

$\varphi^*_{\text{эмп}} > \varphi_{\text{кр}}$ на уровне значимости 0,01. Значит, различия в успеваемости контрольной и экспериментальной групп после завершения опытно-поисковой работы статистически значимы.

Для рефлексивно-обучающей модели в начале опытно-поисковой работы:

$$\varphi^*(59\%)=1,752$$

$$\varphi^*(65\%)=1,875$$

$$\varphi^*_{\text{эмп}}=(1,875 - 1,752) \sqrt{\frac{100 \cdot 100}{100 + 100}} = 0,87$$

$$\varphi_{\text{кр}} = \begin{cases} 1,64 (p \leq 0,05) \\ 2,31 (p \leq 0,01) \end{cases}$$

$$\varphi^*_{\text{эмп}} < \varphi_{\text{кр}}$$

После проведения опытно-поисковой работы:

$$\varphi^*(82\%)=2,265$$

$$\varphi^*(66\%)=1,897$$

$$\varphi^*_{\text{эмп}}=(2,265 - 1,897) \sqrt{\frac{100 \cdot 100}{100 + 100}} = 2,60$$

$$\varphi_{\text{кр}} = \begin{cases} 1,64 (p \leq 0,05) \\ 2,31 (p \leq 0,01) \end{cases}$$

$\varphi^*_{\text{эмп}} > \varphi_{\text{кр}}$ на уровне значимости 0,01. Значит, различия в успеваемости контрольной и экспериментальной групп после завершения опытно-поисковой работы статистически значимы.

Итак, применение корректировочной, прогностической и рефлексивно-обучающей моделей информационных технологий педагогической диагностики в процессе обучения способствует его эффективности.

Вторая задача первого направления опытно-поисковой работы заключалась в проверке специфических характеристик модели. Эффективность любой деятельности оценивается путем установления соответствия ее целей и результатов, поэтому критериальные показатели эффективности выявлялись на основе анализа целей и задач информационных технологий педагогической диагностики, различающихся в трех разных построенных нами моделях.

В исследовании корректировочной модели критериальным показателем ее эффективности является соответствие в выявлении ошибок и недочетов с помощью этой модели результатам, полученным традиционными способами на основе субъективных суждений учителей.

В этой части эксперимента нами применялся экспертный метод. Группе экспертов (участников курсов для учителей) предлагалось описать пробелы и недочеты в подготовке учащихся на основе анализа продуктов их деятельности (тетрадей с письменными работами) в соответствии со схемой анализа результатов обучения на основе локальной структуры учебного материала. Экспертная группа

состояла из 40 человек, что соответствует расчету по формуле из пособия В.С. Черепанова [243] при точности измерения усвоения структурной единицы 10 % и доверительной вероятности экспертной оценки 0,7. В группу экспертов входили педагоги, аттестованные не менее, чем на вторую квалификационную категорию и имеющие стаж работы не менее трех лет. При анализе экспертных оценок отбрасывались крайние с целью улучшить согласованность результатов работы экспертов.

Для каждого из учащихся экспериментальной группы (87 человек) оценивалось усвоение содержания обучения по каждому тесту на протяжении опытно-экспериментальной работы. Результат сопоставления экспертных оценок с результатами компьютерного тестирования учащихся оценивался с помощью вычисления рангового коэффициента корреляции Спирмена.

Таблица 13
Сопоставление результата компьютерного тестирования и экспертной оценки результатов усвоения § 30 «Усеченная пирамида» учеником К.

Структурные единицы §30	Результат компьютерного тестирования, %	Ранг	Результат экспертной оценки %	Ранг	d ²
Усеченная пирамида	75	5,5	82	6	0,25
Высота усеченной пирамиды	66,7	3,5	71	4	0,25
Свойство боковых граней усеченной пирамиды	100	7	95	7	0
Правильная усеченная пирамида	50	1,5	63	1	0,25
Свойство правильной усеченной пирамиды	75	5,5	72	5	0,25
Площадь боковой поверхности усеченной пирамиды	66,7	3,5	68	3	0,25
Площадь боковой поверхности правильной усеченной пирамиды	50	1,5	64	2	0,25

$$r_{\text{эмп}} = 1 - \frac{6 \sum d^2}{N(N^2 - 1)} = 1 - \frac{6 \cdot 1,5}{7 \cdot 48} = 0,97$$

$$r_{\text{кр}} = \begin{cases} 0,64 (p \leq 0,05) \\ 0,79 (p \leq 0,01) \end{cases}$$

$r_{\text{эмп}} > r_{\text{кр}}$, то есть корреляция между оценкой усвоения структурных единиц методом компьютерного тестирования и методом экспертных оценок статистически значима и положительна.

В 78 % случаев коэффициент ранговой корреляции Спирмена превысил критическое значение на уровне значимости 0,01, и в 89 % на уровне значимости 0,05. Таким образом, показатели усвоения

структурных единиц содержания, выявленные с помощью компьютерного тестирования, коррелируют с показателями усвоения, определенными группой экспертов, и корректировочная модель выявляет пробелы и недочеты в подготовке учащихся не хуже, чем традиционные способы.

С целью оценки уменьшения затрат труда учителя мы предлагали анкету участникам курсов для учителей, студентам и непосредственно учителям – участникам опытно-поисковой работы. Среди участников опытно-поисковой работы (7 человек) уменьшение трудоемкости проведения диагностики отметили все 100 % опрошенных, а среди остальных респондентов (218 человек) 78,9 % считают, что применение информационных технологий педагогической диагностики для выявления пробелов уменьшит затраты труда педагога. Статистический анализ этих данных показывает, что на уровне значимости 0,01 по угловому преобразованию Фишера субъективный показатель уменьшения трудоемкости у учителей, непосредственно применяющих корректировочную модель информационных технологий педагогической диагностики, выше, чем у учителей, информированных об этих технологиях.

Исследование *прогностической модели* потребовало выбора в качестве критериальных показателей эффективности модели: соответствия предсказанного (рекомендованного) уровня сложности уровню обученности, фактически достигнутому учащимся по завершении данного фрагмента процесса обучения, и динамику уровня усвоения содержания, заключающуюся в отслеживании переходов с одного уровня на другой.

Для применения первого критериального показателя были сопоставлены два ряда значений уровня – рекомендованного с помощью прогностической модели и фактически достигнутого каждым из 169 учащихся экспериментальной группы по каждой теме на протяжении опытно-поисковой работы (табл. 14).

Для этих рядов вычислялся коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Несмотря на большое количество совпадений рангов (уровней всего три), коэффициент корреляции по 7 тестам из 8 превысил критическое значение на уровне значимости 0,05 (табл. 15).

Таблица 14
Фрагмент ряда предсказанных и фактических уровней сложности обучения учащихся по главе 6 «Тела вращения»

	Список учеников	6.54		6.55		6.56	
		про-гноз	факт	про-гноз	факт	про-гноз	Факт
1	Светлана А.	2	1	1	1	1	2
2	Игорь Б.	3	2	3	3	2	1
3	Сергей Б.	2	2	2	2	2	1
4	Инна Б.	1	0	2	1	2	1
5	Андрей Г.	2	2	2	2	2	2
6	Дмитрий Д.	2	2	2	2	2	2
7	Марина Е.	3	3	3	3	2	2
8	Елена Е.	1	1	0	1	2	1
9	Татьяна К.	2	2	1	2	1	1
10	Земфира К.	2	3	2	2	1	20
11	Олеся К.	1	1	1	1	1	0
12	Дмитрий К.	2	1	2	1	1	2
13	Максим М.	2	2	3	3	2	2
14	Денис М.	1	0	1	1	2	1
....
169	Ксения М.	2	1	1	1	2	2

Таблица 15
Корреляция предсказанных и фактических уровней сложности обучения по тестам к главе 6 «Тела вращения»

Тест к параграфу	6.54	6.55	6.56	6.57	6.58	6.59	6.61	6.62
Коэффициент ранговой корреляции	0,75	0,65	0,61	0,66	0,76	0,83	0,66	0,65

Это означает, что рекомендуемые уровни соответствуют фактическим уровням сложности, достигаемым учащимися в процессе обучения, и прогностическая модель способна предсказывать (рекомендовать) уровень сложности, способствующий обеспечению успешности обучения.

В таблице 16 представлены данные об изменении уровня сложности обучения учащихся контрольных и экспериментальных групп в результате применения прогностической модели информационных технологий педагогической диагностики.

Таблица 16
Изменение уровней сложности обучения в контрольных и экспериментальных группах (прогностическая модель)

Группа	Распределение учащихся по уровням сложности обучения						Сдвиг +	Сдвиг -
	Начало опытно-поисковой работы.			Конец опытно-поисковой работы.				
	I	II	III	I	II	III		
К	76	68	13	71	73	13	6	1
Статистических различий по критерию G знаков нет								
Э	80	74	16	49	98	22	38	2
Статистические различия по критерию G знаков есть								

Статистическая обработка результатов проводилась по критерию G знаков. Обнаружено, что в контрольной группе сдвиг в сторону повышения уровня обучения не является достоверным. В экспериментальной группе сдвиг уровней обучения учащихся можно считать не случайным, а обусловленным применением модели. Таким образом, прогностическая модель способствует переходам учащихся с одного уровня на другой, более высокий, то есть их развитию.

При исследовании *рефлексивно-обучающей модели* использовался такой показатель, как количество обращений к диагностическому компоненту в отношении к объему изучаемой темы, то есть к числу структурных единиц. Из 100 учащихся положительный сдвиг в количестве обращений к самодиагностике наблюдался у 83, а отрицательный – у пяти учащихся. Достоверность положительного сдвига в числе обращений к диагностическому компоненту электронного учебника оценивалось по критерию G знаков.

$$G_{\text{эмп}} = 5,$$

$$G_{\text{кр}} = \begin{cases} 35, p \leq 0,05 \\ 32, p \leq 0,01 \end{cases}$$

$G_{\text{эмп}} < G_{\text{кр}}$, поэтому по критерию знаков можно констатировать достоверность положительного сдвига на уровне 0,01, а это значит, что рефлексивно-обучающая модель способствует не только повышению эффективности обучения, но и воспитанию стремления к самодиагностике.

Второе направление опытно-поисковой работы отражало процесс подготовки учителей и студентов педагогического вуза к использованию информационных технологий педагогической диагностики и содержало обучение их конкретизации целей и структурированию содержания обучения, конструированию диагностических материалов, проведению тестирования и обработке его результатов, составлению диагноза, прогноза и планирования коррекционно-регулирующих мер. Опытно-поисковая работа проходила в

следующих формах: консультации учителей базовых школ, проведение семинаров для учителей г. Челябинска, проведение спецкурса для студентов Челябинского государственного педагогического университета.

Критериальными показателями эффективности опытно-поисковой работы по второму направлению являются осведомленность учителя и студента педвуза об информационных технологиях педагогической диагностики и использование учителем (студентом) средств информационных технологий педагогической диагностики в ходе своей практической (учебно-исследовательской) работы.

Результативность проведенной работы подтверждается следующими данными. Анкетирование студентов и учителей и выполнение ими итоговых зачетных заданий по составлению и практическому применению диагностических материалов, а также интерпретации результатов диагностики показывает осознание важности педагогической диагностики, овладение теоретическими понятиями и первоначальными практическими умениями, связанными с информационными технологиями педагогической диагностики. Поскольку одной из функций диагностики является обслуживание научных исследований, в качестве критерия эффективности диагностической подготовки будущих учителей рассматривалось применение ими диагностических методик в квалификационных работах. Более 60% слушателей спецкурса, независимо от темы выпускной работы, осуществляли в той или иной мере педагогическую диагностику в ходе исследования. Кроме того, проводилось частичное отслеживание педагогической деятельности выпускников математического и физического факультетов. Среди студентов, прослушавших спецкурс, реализуют компьютерную педагогическую диагностику в процессе обучения около 40% против 5% среди не проходивших такую подготовку. Значение углового преобразования φ^* Фишера в данном случае равно $\varphi^*_{\text{эм}} = (1,369 - 0,451) \sqrt{\frac{20-15}{20+15}} = 2,69$, что соответствует уровню значимости 0,01.

Выводы по 4-й главе

В настоящей главе раскрыты теоретические и практические подходы к построению и использованию диагностического компонента электронных учебников. Выявлены четыре группы требований к электронному учебнику: требования к учебному материалу, требования к организации обучения; требования к собственному программному обеспечению; требования, относящиеся к организации обратной связи, контроля усвоения, тестирования учащихся.

Установлено, что требования к диагностике в составе электронного учебника должны отвечать принципам информационных технологий педагогической диагностики, таким, как принципы педагогизации, объективности, соответствия, развития, системности, положительного эмоционального фона обучения, прогностичности, преемственности и мультимедийности.

Показано построение электронного учебника на основе выявления структуры учебного материала, описана роль иллюстраций в электронном учебнике с использованием мультимедийных возможностей компьютера.

Педагогическая диагностика в электронном учебнике реализуется в виде мониторинга, представляющего собой систему регулярного отслеживания состояния педагогического процесса, включающую сбор информации, ее хранение, обработку и распространение. Основным методом сбора информации в мониторинге, входящем в состав электронного учебника, является компьютерное тестирование.

Показаны особенности тестирования и мониторинга в коррекционной, прогностической и рефлексивно-обучающей моделях информационных технологий педагогической диагностики. В коррекционной модели в ходе тестирования фиксируются результаты выполнения тестовых заданий, соответствующих структурным элементам содержания обучения, и выдается результат диагностики усвоения учащимся содержания обучения в целом в виде процентного отношения количества верно выполненных заданий теста к общему числу заданий и усвоения отдельных структурных составляющих в виде процентного отношения числа верно выполненных заданий к числу заданий, относящихся к данной составляющей.

В прогностической модели главной задачей является предоставление информации для прогнозирования успешности и планирования сложности непосредственно предстоящего фрагмента учебного процесса, поэтому диагностическое суждение включает рекомендацию об уровне сложности работы ученика над материалом следующего параграфа. Рефлексивно-обучающая модель информационных технологий педагогической диагностики дает информацию о пробелах и недостатках в подготовке учащегося и о развитии стремления к самодиагностике, поскольку ее главной задачей является стимулирование ученика к преодолению учебных трудностей, формирование положительной мотивации учения, развитие стремления к самодиагностике, самоконтролю, рефлексии.

Эффективность информационных технологий педагогической диагностики во многом определяется подготовленностью педагогов к их использованию. Подготовка учителя к применению информационных технологий педагогической диагностики в соответствии с

системным представлением диагностической деятельности направлена на формирование когнитивного (знания и мышление), операционального (способы действий), интенционального (цели и мотивы) компонентов и компонента опыта диагностической деятельности. Процесс подготовки к диагностической деятельности будущих учителей разбит на три этапа: 1) психолого-педагогические дисциплины, 2) специальные курсы, 3) педагогическая практика, написание курсовых и квалификационных работ, выполнение творческих заданий, НИРС.

В опытно-экспериментальной работе исследовались три модели: корректировочная, прогностическая и рефлексивно-обучающая. Применение этих моделей информационных технологий педагогической диагностики в процессе обучения не снижает его эффективности. Корректировочная модель выявляет пробелы и недочеты в подготовке учащихся не хуже, чем традиционные способы. Прогностическая модель способна предсказывать (рекомендовать) уровень сложности, способствующий обеспечению успешности обучения, и способствует переходам учащихся с одного уровня на другой, более высокий, то есть их развитию. Рефлексивная модель способствует повышению эффективности обучения и воспитанию стремления к самодиагностике.

Опытно-поисковая работа, направленная на обучение учителей и студентов информационным технологиям педагогической диагностики, показала, что внедрение их в реальную школьную практику требует тщательной теоретической и практической подготовки педагогов, что в свою очередь будет способствовать повышению эффективности обучения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обеспечение качества образования в современной общеобразовательной школе требует развитых средств анализа протекания учебно-воспитательного процесса, распознавания педагогических явлений и прогнозирования их дальнейшего развития, регулирования и коррекции. Педагогическая диагностика в том или ином виде всегда присутствовала в педагогической действительности. Современные информационные технологии предоставляют качественно новые возможности для реализации педагогической диагностики, поэтому в настоящее время актуально исследование информационных технологий педагогической диагностики.

Изучение нормативных документов и проведение констатирующего эксперимента свидетельствовало об актуальности проблемы информационных технологий педагогической диагностики. Педагогами признается значение современных компьютерных технологий в реализации педагогической диагностики. Анкетирование учителей и студентов подтвердило как интерес со стороны работников образования к информационным технологиям педагогической диагностики, так и недостаточный уровень их компетенции в данном вопросе.

Изучение теоретических положений педагогической диагностики привело нас к выводу о том, что педагогическая диагностика является содержательным обобщением, включающим в себя три аспекта: гностический, теоретический и деятельностный. Рассмотрение теории педагогической диагностики потребовало прежде всего систематизации ее понятийного аппарата. Рассмотрение взаимосвязи педагогической диагностики с такими близкими видами познания, как психологическая диагностика и научное исследование, и сопоставление понятия педагогической диагностики с понятиями регулирования, коррекции и прогнозирования мы считаем плодотворным как для теории педагогической диагностики, так и для создания диагностических средств, поскольку оно указывает направления выявления целей и задач педагогической диагностики.

Поиск средств достижения целей привел нас к рассмотрению информационных технологий педагогической диагностики. Анализ состояния проблемы информационных технологий педагогической диагностики показал, что в исследованиях педагогической диагностики на современном этапе доминирует узкоцелевой, феноменологический подход, что приводит к отсутствию единых толкований критериев диагностики и непродуктивным затратам при разработке диагностических средств. Изучение информационных технологий в образовании показывает, что их создатели включают в них диагностический компонент. Однако в разработке диагностических компьютерных средств преобладает технократический подход, исходной

посылкой которого являются возможности технических средств информационных технологий. Определение места информационных технологий педагогической диагностики среди информационных и педагогических технологий, выявление структуры и функций педагогической диагностики позволяет перейти к выяснению сущности информационных технологий педагогической диагностики и поиску конструктивных подходов к их построению в рамках теоретической концепции.

Применение системного и деятельностного подходов привело к выявлению состава и структуры педагогической диагностики на основе анализа диагностической деятельности. Системное представление диагностической деятельности позволило выделить субъектную часть педагогической диагностики, содержащую интенциональный компонент – цели диагностики; когнитивный компонент – знания о диагностической деятельности; операциональный компонент – умения педагогической диагностики и компонент индивидуального опыта практического осуществления педагогической диагностики; объектную часть, включающую предмет педагогической диагностики (диагностируемое педагогическое явление или процесс); продукт (диагноз); процесс, состоящий из сбора и обработки информации; средства и методы, а также нормы и условия диагностической деятельности.

Понятие «информационные технологии педагогической диагностики» означает:

- раздел теории диагностики, изучающий закономерности проведения диагностических процедур, вынесения диагностических суждений; принципы, методы и средства диагностики с использованием информационных технологий;
- вид познания педагогических явлений и процессов, основанный на применении информационных технологий;
- совокупность современных компьютерных средств и методов, технологических процедур сбора, хранения, обработки и передачи педагогической информации, обеспечивающих осуществление диагностической деятельности педагога.

В концепцию информационных технологий педагогической диагностики мы включаем:

- нормативные основания, к числу которых относятся Закон Российской Федерации «Об образовании», Федеральная программа развития образования, Национальная доктрина образования в Российской Федерации, Концепция модернизации российского образования до 2010 года и государственные образовательные стандарты;

- цели информационных технологий педагогической диагностики как научной дисциплины, как вида познания и как педагогической деятельности и конкретизирующие их задачи;

- закономерности информационных технологий педагогической диагностики как проекцию дидактических закономерностей на информационные технологии педагогической диагностики и три группы принципов, являющихся основой исследования и реализации информационных технологий педагогической диагностики: общедидактические принципы, принципы педагогической диагностики и принципы информационных технологий педагогической диагностики.

Информационные технологии педагогической диагностики содержат в своем составе такие компоненты, как предмет диагностики (диагностируемый феномен), ее продукт (диагноз), процесс диагностики, включающий два этапа – сбор и обработку информации, а также средства и методы диагностики. Построение информационных технологий педагогической диагностики требует прежде всего создания средств и методов для обеспечения процессов сбора и обработки диагностической информации.

К инвариантной части реализации информационных технологий педагогической диагностики относится в первую очередь опора на государственный образовательный стандарт, выполняющий роль внешней нормы диагностической деятельности. Инвариантом является диагностичная постановка целей и структурирование содержания образования, поскольку разработка диагностических средств и методов требует анализа диагностируемого явления. Основой реализации информационных технологий педагогической диагностики является уровневый подход, обеспечивающий определение для каждого учащегося результативных характеристик его учебной деятельности. Это привело к построению таксономии учебных целей. На уровне учебного предмета содержание образования, регламентированное государственным образовательным стандартом, было представлено нами в виде иерархической системы диагностируемых действий учащихся. На уровне учебного материала педагогическая диагностика реализована в составе электронного учебника. Структурирование информации в нем позволило выявить коэффициенты сложности элементов содержания обучения и использовать их для определения уровней сложности обучения каждого учащегося.

Использование электронного учебника было отнесено нами к вариативной части, поскольку информационные технологии педагогической диагностики могут быть реализованы в электронном учебнике, а могут осуществляться с помощью самостоятельного программного средства. Существенно различаются в зависимости от

целей и задач диагностики реализация мониторинга, а также содержание и организация тестирования.

Вариативность информационных технологий педагогической диагностики достигается в результате наполнения технологических компонентов их структуры различным содержанием в соответствии с целями и задачами диагностики. Если в качестве задач диагностики выдвигается определение пробелов и неточностей в обучении для коррекции учебной деятельности, а также выявление недочетов для коррекции деятельности педагога, то имеет место *корректировочная модель информационных технологий педагогической диагностики*, тогда диагноз должен представлять собой анализ обученности учащихся в соответствии с компонентами диагностируемого качества.

Прогностическая модель информационных технологий педагогической диагностики отвечает задачам планирования дальнейших шагов обучения, регулирования его трудности, прогнозирования успешности обучения школьников. *Рефлексивно-обучающая модель информационных технологий педагогической диагностики* направлена на формирование стремления к самодиагностике, самоконтролю, рефлексии и соответствующих умений. Эта модель предполагает самостоятельное на добровольной основе проведение учащимся диагностических процедур, включенных непосредственно в процесс обучения таким образом, что информация об успешности учения или об ошибках, недочетах в его ходе доводится до сведения учащихся сразу же после выполнения ими диагностических заданий, даются рекомендации по исправлению ошибок и дальнейшему ходу обучения.

На основе анализа структуры информационных технологий педагогической диагностики и соотнесения ее с общей схемой представления и анализа педагогических технологий нами предложена схема описания различных моделей информационных технологий педагогической диагностики, в которую входят название модели, ее задачи, принципы, позиция ребенка, внешние нормы (социальный заказ), структура модели (предмет диагностики, средства и методы, требования к диагнозу), критерии эффективности использования модели и ограничения ее применения.

Описание по этой схеме корректировочной, прогностической и рефлексивно-обучающей моделей информационных технологий педагогической диагностики является основой для практического создания средств указанных моделей.

Поскольку успех применения любой технологии напрямую зависит от готовности педагогов к ее использованию, мы предусмотрели подготовку учителя к осуществлению информационных технологий педагогической диагностики. В основе построенного нами курса лежит соответствие этапов подготовки учителя системному представлению диагностической деятельности педагога. Субъектная часть диагностической деятельности, содержащая интенциональный компонент – цели диагностики, когнитивный компонент – знания о диагностической деятельности, операциональный компонент – умения педагогической диагностики и компонент индивидуального опыта практического осуществления педагогической диагностики, проецируется в систему подготовки педагога к применению информационных технологий педагогической диагностики.

Опытно-поисковая работа показала, что:

- созданные на основе концепции корректировочная, прогностическая и рефлексивно-обучающая модели информационных технологий педагогической диагностики способствуют повышению эффективности обучения учащихся;
- эти модели эффективно решают задачи информационных технологий педагогической диагностики: корректировочная модель позволяет выявлять недостатки и пробелы в подготовке учащихся; прогностическая модель определяет оптимальный уровень сложности изучения непосредственно предстоящего отрезка учебного материала и стимулирует развитие учащихся; рефлексивная модель выявляет развитие у учащихся стремления к самодиагностике и одновременно служит для формирования такого стремления;
- подготовка педагогов к применению информационных технологий педагогической диагностики привела к осознанию учителями (студентами) важности педагогической диагностики, овладению теоретическими понятиями и первоначальными практическими умениями, связанными с информационными технологиями педагогической диагностики. Эта подготовка является необходимым условием успешной реализации в практике обучения информационных технологий педагогической диагностики и повышения эффективности обучения школьников.

Возможное развитие работы мы видим в том, что появление (формулирование) новых целей диагностики повлечет построение новых моделей информационных технологий педагогической диагностики в соответствии с выявленной нами структурой этих технологий, а значит, построение качественно новых средств и методов диагностики.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. **Абдрахманова, Г. С.** Диагностический подход к оценке эффективности управления современной школой : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Г. С. Абдрахманова. – Казань, 1998. – 22 с.
2. **Абдулвелеева, Р. Р.** Компьютерная диагностика методической готовности студентов : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Р. Р. Абдулвелеева. – Оренбург, 2001. – 18 с.
3. **Аванесов, В. С.** Научные проблемы тестового контроля знаний / В. С. Аванесов. – М., 1994. – 47 с.
4. **Аванесов, В. С.** Композиция тестовых заданий: учеб. книга для преподавателей вузов, учителей школ, аспирантов и студентов педвузов / В. С. Аванесов. – 2 изд., испр. и доп. – М. : Адепт, 1998. – 217 с.
5. **Аверьянов, А. Н.** Система: философская категория и реальность / А. Н. Аверьянов. – М. : Мысль, 1976. – 107 с.
6. **Агапова, О. И.** О трех поколениях компьютерных технологий обучения / О. И. Агапова, А. О. Кривошеев, А. С. Ушаков // Информатика и образование. – 1994. – № 2. – С. 34 – 40.
7. **Аетдинова, Р. Р.** Педагогическая диагностика уровней обученности как условие выбора технологий обучения : дис. ... канд. пед. наук / Р. Р. Аетдинова. – Казань, 2001. – 181 с.
8. **Амонашвили, Ш. А.** Воспитательная и образовательная функции оценки школьников : экспериментально-педагогическое исследование / Ш. А. Амонашвили. – М. : Педагогика, 1984. – 296 с.
9. **Анастаси, А.** Психологическое тестирование. В 2 кн. Кн.1 / А. Анастаси. – М. : Педагогика, 1982. – 320 с.
10. **Андреев, А. А.** Компьютерные и телекоммуникационные технологии в сфере образования / А. А. Андреев // Школьные технологии. – 2001. – № 3. – С. 154 – 169.
11. **Андреев, В. И.** Педагогический мониторинг как проблема системной диагностики в управлении качеством образования / В. И. Андреев // Педагогический мониторинг как системная диагностика в управлении качеством образования. – Казань : Изд-во Казан. ун-та, 1997. – С. 5 – 6.
12. **Андреев, В. И.** Педагогика творческого саморазвития: Инновационный курс. В 2 кн. Кн. 2 / В. И. Андреев. – Казань : Изд-во Казан. ун-та, 1998. – 318 с.
13. **Анохин, П. К.** Философские аспекты теории функциональной системы : избр. тр. / П. К. Анохин – М. : Наука, 1978. – 400 с.
14. **Ануфриев, А. Ф.** Психологический анализ : система основных понятий / А. Ф. Ануфриев. – М. : МГОПИ : изд-во «Альфа», 1995. – 160 с.
15. **Апатова, Н. В.** Информационные технологии в школьном образовании / Н. В. Апатова. – М., 1994. – 228 с.
16. **Атласкина, Н. Н.** Диагностико-технологическое обеспечение преемственности обучения учащихся начальных и пятых классов : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Н. Н. Атласкина. – Йошкар-Ола, 2000. – 20 с.
17. **Афанасьев, В. Г.** Системность, познание и управление / В. Г. Афанасьев. – М. : Политиздат, 1981. – 432 с.
18. **Афони́на, Л. И.** Критериально-ориентированное тестирование как эффективное средство измерения и оценки учебных достижений учащихся средних общеобразовательных учреждений : автореф. дисс. ... канд. пед. наук / Л. И. Афони́на. – Саратов, 2000. – 22 с.
19. **Бабанский, Ю. К.** Проблемы повышения эффективности педагогических исследований (Дидактический аспект) / Ю. К. Бабанский. – М. : Педагогика, 1982. – 192 с.
20. **Бабанский, Ю. К.** Дидактические проблемы совершенствования учебных комплексов / Ю. К. Бабанский // Проблемы школьного учителя. – Вып. 8. – М. : Просвещение, 1980. С. 17 – 33.
21. **Бабанский, Ю. К.** Интенсификация процесса обучения / Ю. К. Бабанский. – М. : Знание, 1987. – 80 с.
22. **Батурина, Г. И.** Цели и критерии эффективности обучения / Г. И. Батурина, У. Байер // Советская педагогика. – 1975. – № 4. – С. 41 – 49.
23. **Башарина, Л. А.** Педагогическая диагностика как условие совершенствования профессионального мастерства учителя : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Л. А. Башарина. – СПб., 1996. – 20 с.
24. **Бейлинсон, В. Г.** Арсенал образования. Характеристика, подготовка, конструирование учебных изданий / В. Г. Бейлинсон. – М. : Книга, 1986. – 288 с.
25. **Белкин, А. С.** Вопросы диагностики отклонений в нравственном развитии учащихся / А. С. Белкин // Сов. педагогика. – 1976. – № 7. – С. 51-60.
26. **Белкин, А. С.** Основы возрастной педагогики : учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / А. С. Белкин. – М. : Академия, 2000. – 192 с.
27. **Белкин, А. С.** Витакенное образование. Голографический подход / А. С. Белкин, Н. К. Жукова. – Екатеринбург, 1999.
28. **Бершадский, М. Е.** Дидактические и психологические основания образовательной технологии / М. Е. Бершадский, В. В. Гузев. – М. : Педагогический поиск, 2003. – 256 с.
29. **Бершадский, М. Е.** Уровни усвоения школьниками физической информации и их диагностика в процессе обучения / М. Е. Бершадский // Инновационные процессы в профессиональном

- педагогическом образовании : материалы Междунар. конф. – М. : МПУ, 1995. – С. 141 – 148.
30. Беспалько, А. А. Технологические подходы к разработке электронного учебника по информатике : дис. ... канд. пед. наук / А. А. Беспалько. – Екатеринбург, 1998. – 208 с.
31. Беспалько, В. П. Теория учебника: дидактический аспект / В. П. Беспалько. – М. : Педагогика, 1988. – 160 с.
32. Беспалько, В. П. Стандартизация образования: основные идеи и понятия / В. П. Беспалько // Педагогика. – 1993. – № 5. – С. 16 – 25.
33. Беспалько, В. П. Слагаемые педагогической технологии / В. П. Беспалько. – М. : Педагогика, 1989. – 190 с.
34. Битинас, Б. П. Педагогическая диагностика: сущность, функции, перспективы / Б. П. Битинас, Л. Ю. Катаева // Педагогика. – 1993. – № 2. – С. 10 – 15.
35. Блауберг, И. В. Становление и сущность системного подхода / И. В. Блауберг, Э. Г. Юдин. – М. : Наука, 1973. – 270 с.
36. Блинов В. М. Эффективность обучения / В. М. Блинов. – М. : Педагогика, 1976. – 192 с.
37. Божович, Е. Д. Практико-ориентированная диагностика учения : проблемы и перспективы / Е. Д. Божович // Педагогика. – 1997. – № 2. – С. 14 – 20.
38. Болотник, Л. А. Тематическая модель структуры учебного материала / Л. А. Болотник, М. А. Соколова // Проблемы педагогических измерений : сб. науч. тр. – М. : МГПИ им. В. И. Ленина, 1984. – С. 12 – 19.
39. Большая советская энциклопедия. Т. 24. Ч. 1 / гл. ред. А. М. Прохоров. – М. : Сов. энцикл., 1976. – 608 с.
40. Большой энциклопедический словарь / гл. ред. А. М. Прохоров. – М. : Большая Рос. энцикл. ; СПб. : Норинт, 1998. – 1456 с.
41. Бордовский, Г. А. Новые технологии обучения: вопросы терминологии / Г. А. Бордовский, В. А. Извозчиков // Педагогика. – 1993. – № 5. – С. 12 – 15.
42. Быкова, Л. В. Генезис диагностического подхода в истории отечественной педагогики (до 1917 года) : дис. ... канд. пед. наук / Л. В. Быкова. – Екатеринбург, 2001. – 128 с.
43. Вазина, К. Я. Система норм технологического процесса в образовательном учреждении / К. Я. Вазина // Понятийный аппарат педагогики и образования: сб. науч. тр. – Вып. 4. – Екатеринбург : Изд-во «СВ-96», 2001. – С. 92 – 100.
44. Валов, А. М. Условия успешного применения компьютерного тестирования в обучении физике : дис. ... канд. пед. наук / А. М. Валов. – Новосибирск, 2003. – 277 с.
45. Веников, В. А. Теория подобия и моделирование / В. А. Веников. – М. : Высшая школа, 1976. – 479 с.
46. Веселовская, Е. В. Педагогическая диагностика логического мышления учащихся : дис. ... канд. пед. наук / Е. В. Веселовская. – Вологда, 2002. – 172 с.
47. Винокуров, Л. Н. Основы педагогической диагностики и профилактики нервно-психических нарушений у детей и подростков : учеб. пособие / Л. Н. Винокуров. – Кострома, 1994. – 251 с.
48. Войшвилло, К. Понятие / К. Войшвилло. – М. : Наука, 1972. – 96 с.
49. Волков, А. М. Деятельность: структура и регуляция. Психологический анализ / А. М. Волков, Ю. В. Микадзе, Г. Н. Солнцева. – М. : Изд-во МГУ, 1987. – 215 с.
50. Гастев, Ю. А. Гомоморфизмы и модели : Логико-алгебраические аспекты моделирования / Ю. А. Гастев. – М. : Наука, 1975. – 149 с.
51. Гершунский, Б. С. Философия образования / Б. С. Гершунский. – М. : Моск. психолого-социальный ин-т : Флинта, 1998. – 432 с.
52. Гершунский, Б. С. Педагогическая прогностика: методология, теория, практика / Б. С. Гершунский. – Киев : Вища шк., 1986. – 200 с.
53. Гершунский, Б. С. О методологических основаниях стандартизации в сфере образования / Б. С. Гершунский. – М. : Ин-т теор. педагогики и междунар. исследований в образовании, 1992. – 20 с.
54. Гершунский, Б. С. Методологические проблемы стандартизации в образовании / Б. С. Гершунский, В. М. Березовский // Педагогика. – 1993. – № 1. – С. 27 – 32.
55. Гильманов, Р. А. Проблема дидактики трудности учебных упражнений / Р. А. Гильманов. – Казань : Изд-во Казан. ун-та, 1989. – 182 с.
56. Гиляревский, С. А. Диалектический материализм и медицинская диагностика / С. А. Гиляревский, К. Е. Тарасов. – М. : Медицина, 1973. – 248 с.
57. Глинский, Б. А. Моделирование как метод научного исследования / Б. А. Глинский, Б. С. Грязнов, Б. С. Дынин, Е. П. Никитин. – М. : Изд-во МГУ, 1965. – 248 с.
58. Голубев, Н. К. Введение в диагностику воспитания / Н. К. Голубев, Б. П. Битинас. – М. : Педагогика, 1987. – 160 с.
59. Горб, В. Г. Педагогический мониторинг образовательного процесса как фактор повышения его уровня и результатов / В. Г. Горб // Стандарты и мониторинг. – 2000. – № 5. – С. 33 – 37.
60. Горбачева, Е. И. Критериально-ориентированное тестирование в диагностике умственного развития школьников / Е. И. Горбачева // Вопросы психологии. – 1988. – № 2. – С. 51 – 57.
61. Горбачева, Е. И. Опыт конструирования критериально-ориентированного теста / Е. И. Горбачева // Вопросы психологии. – 1985. – № 5. – С. 133 – 139.

62. **Гузев, В. В.** О технологии обучения и предмете педагогической информатики / В. В. Гузев // Информатика и образование. – 1989. – № 1. – С. 114 – 115.
63. **Гуревич, К. М.** Что такое психодиагностика / К. М. Гуревич. – М., 1985. – 80 с.
64. **Гутник, И. Ю.** Педагогическая диагностика образованности школьников : дис. ... канд. пед. наук / И. Ю. Гутник. – СПб., 1996. – 253 с.
65. **Давыдова, Л. Н.** Формирование у будущих учителей умений педагогического диагностирования : дис. ... канд. пед. наук / Л. Н. Давыдова. – Волгоград, 1995. – 200 с.
66. **Диагностика** / под ред. В. М. Монахова. – М.: Новокузнецк, 1997. – 73 с.
67. **Дидактика средней школы** : некоторые проблемы современной дидактики / под ред. М. Н. Скаткина. – М.: Просвещение, 1982. – 319 с.
68. **Долинер, Л. И.** Педагогическая диагностика : методика разработки и использования компьютерных тестов школьной успеваемости : учеб. пособие / Л. И. Долинер, О. И. Ершова. – Екатеринбург, 1999. – 138 с.
69. **Доманова, С. Р.** Педагогические основы новых информационных технологий в образовании : автореф. дис. ... д-ра пед. наук / С. Р. Доманова. – Ростов-на-Дону, 1995. – 39 с.
70. **Дружинин, В. Н.** Экспериментальная психология: учеб. пособие / В. Н. Дружинин. – М.: ИНФРА, 1997. – 265 с.
71. **Дюк, В. А.** Компьютерная психодиагностика / В. А. Дюк. – СПб.: Братство, 1994. – 364 с.
72. **Ерина, Т. М.** Педагогическая диагностика как функция муниципальных органов управления образованием : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Т. М. Ерина. – М., 1998. – 18 с.
73. **Ефремов, О. Ю.** Теория и практика педагогической диагностики в высшей военной школе России : дис. ... д-ра пед. наук / О. Ю. Ефремов. – СПб, 2001. – 493 с.
74. **Ефремова, Н. Ф.** Тестовый контроль качества учебных достижений в образовании : автореф. дис. ... д-ра пед. наук / Н. Ф. Ефремова. – Ростов-на-Дону, 2003. – 45 с.
75. **Загвязинский, В. И.** О современной трактовке дидактических принципов / В. И. Загвязинский // Сов. педагогика. – 1978. – № 10. – С. 66-72.
76. **Загвязинский, В. И.** Теория обучения. Современная интерпретация : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В. И. Загвязинский. – М.: Изд. центр «Академия», 2001. – 192 с.
77. **Закон Российской Федерации «Об образовании».** – 3-е изд. – М.: ИНФРА, 2001. – 52 с.
78. **Занков, Л. В.** Избранные педагогические труды / Л. В. Занков. – М.: Педагогика, 1990. – 424 с.
79. **Зарипов, К.** Педагогическая диагностика в системе непрерывного повышения квалификации учителей : автореф. дис. ... д-ра пед. наук / К. Зарипов. – Ташкент, 1990. – 35 с.
80. **Зауэр, Л. С.** Дидактические условия внедрения информационных технологий обучения учащихся начального профессионального образования : автореф. ... дис. канд. пед. наук / Л. С. Зауэр. – Курган, 1999. – 24 с.
81. **Зверева, В. И.** Диагностика и экспертиза педагогической деятельности аттестуемых учителей / В. И. Зверева. – М., 1998.
82. **Зеер, Э. Ф.** Педагогическая диагностика личности учащегося СПТУ: учеб. пособие / Э. Ф. Зеер, Г. А. Карпова. – Свердловск : СИПИ, 1989. – 86 с.
83. **Зинченко, В. П.** Психологическая теория деятельности («воспоминания о будущем») / В. П. Зинченко // Вопр. философии. – 2001. – № 2. – С. 66 – 68.
84. **Зуев, Д. Д.** Школьный учебник / Д. Д. Зуев. – М.: Педагогика, 1983. – 240 с.
85. **Захарова, И. Г.** Информационные технологии в образовании : учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / И. Г. Захарова. – М.: Академия, 2003. – 192 с.
86. **Ильин, В. В.** Философия: учеб. для вузов / В. В. Ильин. – М.: Академический Проект, 1999. – 592 с.
87. **Ингенкамп, К.** Педагогическая диагностика: [Пер.с нем.] / К. Ингенкамп. – М.: Педагогика, 1991. – 240 с.
88. **Информатизация общего среднего образования: научно-метод. пособие** / под ред. Д. Ш. Матроса. – М.: Пед. о-во России, 2004. – 384 с.
89. **Иржавский, В. Н.** Об уровневой структуре образовательного стандарта / В. Н. Иржавский, А. В. Арапов // Контроль и образовательный стандарт по физике (средняя школа и педагогический вуз) : сб. науч.-практ. конф. – М.: МПУ, 1994. – С. 30 – 33.
90. **Кабанов, А. А.** Тестирование студентов: достоинства и недостатки / А. А. Кабанов // Педагогика. – 1999. – №2. – С.66 – 68.
91. **Каким быть учебнику: дидактические принципы построения.** В 2 ч. Ч. 1 / под ред. И. Я. Лернера, Н. М. Шахмаева. – М.: Изд-во РАО, 1992. – 169 с.
92. **Каким быть учебнику: дидактические принципы построения.** В 2 ч. Ч. 2 / под ред. И. Я. Лернера, Н. М. Шахмаева. – М.: Изд-во РАО, 1992. – 160 с.
93. **Калинин, И. А.** Электронный учебник / И. А. Калинин // Математика в школе. – 2000. – № 8. – С. 75 – 77.

94. Кальней, В. А. Технология мониторинга качества обучения в системе «учитель-ученик»: метод. пособие для учителя / В. А. Кальней, С. Е. Шишов. – М.: Пед. о-во России, 1999. – 86 с.

95. Кардапольцев, А. Ю. Квалитативная технология как эффективное средство диагностики обученности учащихся: автореф. дис. ... канд. пед. наук / А. Ю. Кардапольцев. – Ижевск, 2002. – 21 с.

96. Кардашев, В. Структурные уровни и определение некоторых категорий, связанных с развитием / В. Кардашев // Развитие концепции структурных уровней в биологии. – М.: Наука, 1972. – С. 208 – 219.

97. Карпова, Г. А. Методы педагогической диагностики: учеб. пособие / Г. А. Карпова. – Екатеринбург, 2001. – 43 с.

98. Качество знаний учащихся и пути его совершенствования / под ред. М. Н. Скаткина, В. В. Краевского. – М.: Педагогика, 1978. – 208 с.

99. Квашко, Л. П. Диагностическое описание целей обучения математике / Л. П. Квашко // Magister. – 1999. – № 4.

100. Керр, С. Новые информационные технологии и реформа школы / С. Керр // Информатика и образование. – 1993. – № 5. – С. 117 – 122.

101. Кирилова, Г. И. Дидактические основы построения контроля знаний и умений в компьютерной технологии обучения: автореф. дис. ... канд. пед. наук / Г. И. Кирилова. – Казань, 1994. – 16 с.

102. Кларин, М. Система учебных целей / М. Кларин // Нар. образование. – 1990. – № 8. – С. 88 – 89.

103. Кларин, М. В. Педагогическая технология в учебном процессе. Анализ зарубежного опыта / М. В. Кларин. – М.: Знание, 1989. – 80 с.

104. Конаржевский, Ю. А. Анализ урока / Ю. А. Конаржевский. – М.: Образовательный центр «Педагогический поиск», 1999. – 336 с.

105. Конаржевский, Ю. А. Педагогический анализ учебно-воспитательного процесса как фактор повышения эффективности управления общеобразовательной школой: дис. ... д-ра пед. наук / Ю. А. Конаржевский. – Челябинск, 1980. – 490 с.

106. Кондаков, Н. И. Логический словарь-справочник / Н. И. Кондаков. – М.: Наука, 1975. – 720 с.

107. Концепция информатизации образования // Информатика и образование. – 1988. – № 6. – С. 3 – 31.

108. Концепция модернизации российского образования на период до 2010 года // Директор школы. – 2001. – № 10. – С. 97 – 126.

109. Кострикова, Л. В. Диагностика эффективности учебной деятельности учителя: дис. ... канд. пед. наук / Л. В. Кострикова. – М., 2001.

110. Краевский, В. В. Дидактические основания определения содержания учебника / В. В. Краевский, И. Я. Лернер // Проблемы школьного учебника. – Вып. 8. – М.: Просвещение, 1980. – С. 34 – 49.

111. Кривошеев, А. О. Электронный учебник – что это такое? / А. О. Кривошеев // Университетская книга. – 1998. – № 2. – С. 13 – 15.

112. Кудяев, М. Р. Корректирующий контроль в учебном процессе: дидактические основы построения и реализации системы: дис. ... д-ра пед. наук / М. Р. Кудяев. – Майкоп, 1998. – 431 с.

113. Ксензова, Г. Ю. Перспективные школьные технологии: учебно-методическое пособие / Г. Ю. Ксензова. – М.: Пед. о-во России, 2000. – 224 с.

114. Кузнецов, А. А. Мониторинг качества подготовки учащихся: организация / А. А. Кузнецов // Стандарты и мониторинг. – 2000. – № 5. – С. 38 – 41.

115. Кузьмина, Н. В. Очерки психологии труда учителя / Н. В. Кузьмина. – Л.: изд-во ЛГУ, 1967. – 183 с.

116. Куприна, А. И. Мониторинг как средство повышения качества управления образовательным процессом: дис. ... канд. пед. наук / А. И. Куприна. – Екатеринбург, 1999. – 186 с.

117. Куприянич, Т. В. Аналитико-диагностическая деятельность учителя и учащихся как фактор обновления воспитательной работы в школе / Т. В. Куприянич. – Красноярск, 1991. – 59 с.

118. Кустов, Л. М. Профессионально-педагогическая диагностика: учеб. пособие. Ч. 1 / Л. М. Кустов. – Челябинск, 1995. – 94 с.

119. Кустов, Л. М. Организация экспериментальной педагогической деятельности в учреждениях профессионального образования: учеб. пособие / Л. М. Кустов. – Челябинск: ГУ ПТО адм. Челяб. обл.: ЧФ ИРПО МО РФ, 1995. – 117 с.

120. Кустов, Л. М. Исследовательская деятельность инженера-педагога: основы педагогической теории / Л. М. Кустов. – Челябинск: ЧФ ИРПО, 1995. – 207 с.

121. Кустов, Л. М. Теоретические и практические основы послевузовской подготовки инженера-педагога (диагностическая, проектировочная, экспериментальная деятельность) / Л. М. Кустов // Педагогические исследования в учреждениях начального профессионального образования: сб. науч. тр. – Челябинск, 2001. – С. 12 – 46.

122. Лабораторные и практические работы по методике преподавания математики / под ред. Е. И. Лященко. – М.: Просвещение, 1988.

123. Лебедева, М. Анализ содержания учебного предмета для создания педагогических программных средств / М. Лебедева // Информатика и образование. – 1988. – № 4. – С. 22 – 24.

124. Леонтьев, А. Н. Деятельность. Сознание. Личность / А. Н. Леонтьев. – М.: Политиздат, 1975. – 304 с.

125. Лернер, И. Я. Состав содержания образования и пути его воплощения в учебнике / И. Я. Лернер // Проблемы школьного учебника. – Вып. 6. – М.: Просвещение, 1978. – С. 46 – 64.

126. **Лернер, И. Я.** Процесс обучения и его закономерности / И. Я. Лернер. – М. : Знание, 1980. – 96 с.
127. **Лернер, И. Я.** Качества знаний учащихся. Какими они должны быть? / И. Я. Лернер. – М. : Знание, 1978. – 48 с.
128. **Лось, М. В.** Школьный учебник и новые информационные технологии обучения (на примере учебников математики) : дис. ... канд. пед. наук / М. В. Лось. – Владикавказ, 1999. – 152 с.
129. **Люсин, Д. В.** Критериально-ориентированные педагогические тесты: сущность и методы конструирования : дис. ... канд. пед. наук / Д. В. Люсин. – М., 1995. – 183 с.
130. **Майоров, А. Н.** Мониторинг в образовании. В 2 кн. Кн. 1 / А. Н. Майоров. – СПб. : Образование-Культура, 1998. – 344 с.
131. **Майоров, А. Н.** Тесты и их виды. Тесты достижений / А. Н. Майоров // Школьные технологии. – 1998. – № 4. – С. 176 – 189.
132. **Майоров, А. Н.** Тесты школьных достижений: работа с заданиями после составления / А. Н. Майоров // Школьные технологии. – 1999. – № 1 – 2. – С. 220 – 232.
133. **Максимов, В. Г.** Педагогическая диагностика в школе: учеб. пособие / В. Г. Максимов. – М. : Академия, 2002. – 272 с.
134. **Малиночка, Э. Г.** Категория обратной связи в педагогике : дис. ... д-ра пед. наук / Э. Г. Малиночка. – Майкоп, 1998. – 84 с.
135. **Марков, Ю. Г.** Функциональный подход в современном научном познании / Ю. Г. Марков. – Новосибирск : Наука, 1982. – 255 с.
136. **Маркова, А. К.** Диагностика и коррекция умственного развития в школьном и дошкольном возрасте / А. К. Маркова, А. Г. Лидерс, Е. А. Яковлева. – Петрозаводск, 1992. – 180 с.
137. **Матрос, Д. Ш.** Анализ содержания учебника и перегрузка учащихся / Д. Ш. Матрос // Проблемы школьного учебника : сб. ст. – Вып. 17. – М. : Просвещение, 1987. – С. 200 – 209.
138. **Матрос, Д. Ш.** Управление качеством образования на основе новых информационных технологий и образовательного мониторинга / Д. Ш. Матрос, Д. М. Полев, Н. Н. Мельникова. – М. : Пед. о-во России, 1999. – 96 с.
139. **Матюшкин-Герке, А. А.** Структурно-логические модели конструирования учебной информации и их использование в управлении процессом обучения : дис. ... канд. пед. наук / А. А. Матюшкин-Герке. – Л., 1978. – 212 с.
140. **Меламуд, М. Р.** Методические основы построения компьютерного учебника для вузов : автореф. дис. ... канд. пед. наук / М. Р. Меламуд. – М., 1998. – 16 с.
141. **Методы системного педагогического исследования.** – М. : Изд-во ЛГУ, 1980. – 172 с.
142. **Мещеряков, В. Т.** Соответствие как отношение и принцип / В. Т. Мещеряков. – Л. : Наука, 1975. – 104 с.
143. **Минин, М. Г.** Теоретические и практические проблемы диагностики качества обучения в школе и в вузе на основе компьютерных технологий (опыт разработки и методика использования) : дис. ... д-ра пед. наук / М. Г. Минин. – М., 2001. – 332 с.
144. **Мирошниченко, А. А.** Информационно-семантическое структурирование учебного материала (на примере школьного курса физики) : дис. ... канд. пед. наук / А. А. Мирошниченко. – Ижевск, 1994. – 140 с.
145. **Михайлычев, Е. А.** Поиск новых диагностических средств контроля результатов образования (в экспериментальной педагогике и психологии на рубеже XIX-XX веков) / Е. А. Михайлычев, Г. Ф. Карпова, Е. Е. Леонова // Педагогическая диагностика. – 2005. – № 1. – С. 3 – 30.
146. **Михайлычев, Е. А.** Дидактическая тестология / Е. А. Михайлычев. – М. : Народное образование, 2001. – 432 с.
147. **Михайлычев, Е. А.** Основные положения теории педагогической диагностики / Е. А. Михайлычев // Вестник УНМО вузов России по инженерно-педагогическому образованию. – Екатеринбург : Изд-во Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 1993. – № 1(10). – С. 29 – 35.
148. **Михайлычев, Е. А.** К понятийному аппарату педагогической диагностики / Е. А. Михайлычев // Педагогическая диагностика. – 2005. – № 1. – С. 42 – 60.
149. **Михайлычев, Е. А.** Теоретические основы педагогической диагностики : дис. ... д-ра пед. наук / Е. А. Михайлычев. – Бухара, 1991. – 401 с.
150. **Михеев, В. И.** Методика получения и обработки экспериментальных данных в психолого-педагогических исследованиях / В. И. Михеев. – М. : Изд-во УДН, 1986. – 84 с.
151. **Монахов, В. М.** Информационная технология обучения с точки зрения методических задач реформы школы / В. М. Монахов // Вопр. психологии. – 1988. – № 2. – С. 27 – 36.
152. **Монахов, В. М.** Методология проектирования педагогической технологии (аксиоматический аспект) / В. М. Монахов // Школьные технологии. – 2000. – № 3. – С. 57 – 71.
153. **Мочалова Н. М.** Эффективность процесса обучения : дис. ... д-ра пед. наук / Н. М. Мочалова. – Казань, 1995. – 481 с.
154. **Назарова, Т. С.** Средства обучения: технология создания и использования / Т. С. Назарова, Е. С. Полат. – М. : Изд-во УРАО, 1998. – 204 с.
155. **Национальная доктрина образования в Российской Федерации** // Официальные документы в образовании. – 2000. – № 21. – С. 3 – 11.
156. **Новик, И. Б.** О моделировании сложных систем / И. Б. Новик. – М. : Мысль, 1965. – 212 с.

157. Новинский, И. И. Понятие связи в марксистской философии / И. И. Новинский. – М.: Высш. шк., 1961. – 200 с.
158. Ожегов, С. И. Толковый словарь русского языка / С. И. Ожегов, Н. Ю. Шведова. – М.: Азбуковник, 1997. – 944 с.
159. Опыт компьютерной педагогической диагностики творческих способностей / В. И. Андреев, Т. И. Здебская, О. Б. Харченко и др.; науч. ред. В. И. Андреев. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1989. – 144 с.
160. Ордынкина, И. С. Диагностика результатов обучения как условие индивидуализации познавательной деятельности младших школьников: дис. ... канд. пед. наук / И. С. Ордынкина. – М., 1999. – 229 с.
161. Основы педагогических технологий. Краткий толковый словарь. – Екатеринбург: Изд-во УрГПУ, 1995. – 22 с.
162. Панюкова, С. В. Теоретические основы разработки и использования средств информационных и коммуникационных технологий в лично ориентированном обучении (на примере общепрофессиональных дисциплин технических вузов): автореф. дис. ... д-ра пед. наук / С. В. Панюкова. – М., 1998. – 44 с.
163. Паповян, С. С. Математические методы в социальной психологии / С. С. Паповян. – М.: Наука, 1983. – 343 с.
164. Педагогика: учеб. пособие / Под ред. П. И. Пидкасистого. – 2-е изд., доработ. и испр. – М.: Роспедагентство, 1996. – 602 с.
165. Педагогика: педагогические теории, системы, технологии: учеб. для студ. высш. и сред. учеб. заведений / под ред. С. А. Смирнова. – М.: Академия, 1999. – 512 с.
166. Педагогическая диагностика в школе / А. И. Кочетов, Я. Л. Коломинский, И. И. Прокопьев и др.; под ред. А. И. Кочетова. – Минск: Нар. асвета, 1987. – 223 с.
167. Педагогическая энциклопедия: актуальные понятия современной педагогики / под ред. Н. Н. Тулькибаевой, Л. В. Трубайчук. – М.: Восток, 2003. – 274 с.
168. Переверзев, В. Ю. Моделирование процесса критериально ориентированного педагогического тестирования курсантов вузов: автореф. дис. ... канд. пед. наук / В. Ю. Переверзев. – М., 2000. – 28 с.
169. Перовский, Е. И. Проверка знаний учащихся в средней школе / АПН РСФСР; Ин-т теории и истории педагогики / Е. И. Перовский. – М., 1960. – 510 с.
170. Пидкасистый, П. И. Компьютерные технологии в системе дистанционного обучения / П. И. Пидкасистый, О. Б. Тыщенко // Педагогика. – 2000. – № 5. – С. 7 – 13.
171. Подласый, И. П. Педагогика. Новый курс: учеб. для студ. пед. вузов. В 2 кн. Кн. 1. Общие основы. Процесс обучения / И. П. Подласый. – М.: ВЛАДОС, 2000. – 576 с.
172. Полонский, В. М. Оценка знаний школьников / В. М. Полонский. – М.: Знание, 1981. – 96 с.
173. Полуаршинова, Е. Г. Тесты как средство контроля качества подготовки учащихся в системе управления образованием региона: дис. ... канд. пед. наук / Е. Г. Полуаршинова. – М., 1998. – 178 с.
174. Полякова, Т. С. Анализ затруднений в педагогической деятельности начинающих учителей / Т. С. Полякова. – М.: Педагогика, 1983. – 128 с.
175. Попова, А. А. Теоретические основы исследовательской деятельности учителя (квалиметрический аспект) / А. А. Попова. – Челябинск: Изд-во ЧГПУ, 2000. – 217 с.
176. Попова, А. А. Теоретические основы подготовки учителя к диагностической деятельности: дис. ... д-ра пед. наук / А. А. Попова. – Челябинск, 2000. – 305 с.
177. Привалова, Н. Ф. Диагностика качества преподавания: дис. ... канд. пед. наук / Н. Ф. Привалова. – М., 1997. – 178 с.
178. Проблемы конструирования содержания учебно-методического комплекта по физике. Педагогический вуз, общеобразовательное учреждение. – М.: МПУ, 1997. – С. 52 – 59.
179. Программа развития системы непрерывного педагогического образования России на 2001-2010 годы // Вестн. образования: сб. приказов и инструкций Министерства образования России. – 2001. – № 19. – С. 9 – 35.
180. Проектирование авторской технологии обучения математике: учеб. пособие для студ. педвуза по спец. «Учитель математики» / под ред. О. Б. Елишевой. – Тобольск: ТГПИ им. Д. И. Менделеева, 2001. Вып. XIV. – 53 с.
181. Пронина, И. И. Диагностика уровня достижений учащихся по физике в основной школе: дис. ... канд. пед. наук / И. И. Пронина. – Челябинск, 1996. – 187 с.
182. Ракитов, А. И. Курс лекций по логике науки / А. И. Ракитов. – М.: Высш. шк., 1971. – 173 с.
183. Репкин, В. В. О системе психолого-педагогического мониторинга в построении учебной деятельности / В. В. Репкин, Г. В. Репкина, Е. В. Заика // Вопросы психологии. – 1995. – № 1. – С. 13 – 24.
184. Роберт, И. В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы; перспективы использования / И. В. Роберт. – М.: Школа-Пресс, 1994. – 205 с.

185. **Роговин, М. С.** Логическая и психологическая структура диагноза / М. С. Роговин // Психологические проблемы рационализации деятельности. – Ярославль, 1979. – С. 5 – 27.
186. **Рывкина, Р. В.** О некоторых видах эксперимента / Р. В. Рывкина // Некоторые закономерности научного познания. – Новосибирск: Сибирское отд. АН СССР, 1964. – С. 199-226.
187. **Российская педагогическая энциклопедия.** В 2 т. Т. 1 / Гл. ред. В. В. Давыдов. – М.: Большая рос. энцикл., 1998. – 608 с.
188. **Российская педагогическая энциклопедия.** В 2 т. Т. 2 / Гл. ред. В. В. Давыдов. – М.: Большая рос. энцикл., 1998. – 672 с.
189. **Русских, И. Т.** Разработка тестовой технологии диагностики структуры и динамики обученности в системе «Школа – вуз»: автореф. дис. ... канд. пед. наук / И. Т. Русских. – Ижевск, 2003. – 23 с.
190. **Рыбаков, Н. С.** Познание как предмет философского исследования / Н. С. Рыбаков. – Псков, 1993. – 83 с.
191. **Рыжаков, М. В.** Теоретические основы разработки государственного стандарта общего среднего образования: дис. ... д-ра пед. наук / М. В. Рыжаков. – М., 1999. 371 с.
192. **Рысс, В. Л.** Контроль знаний учащихся: исследование на материале учебного предмета химии / В. Л. Рысс. – М.: Педагогика, 1982. – 80 с.
193. **Савельев, А. Я.** Новые информационные технологии в образовании / А. Я. Савельев // Современная высшая школа. – 1990. – № 3-4. – С. 37 – 45.
194. **Савельев, А. Я.** Подготовка информации для автоматизированных обучающих систем / А. Я. Савельев, В. А. Новиков, Ю. И. Лобанов. – М.: Высш. шк., 1986. – 176 с.
195. **Сагатовский, В. Н.** Основы систематизации всеобщих категорий / В. Н. Сагатовский. – Томск, 1973. – 431 с.
196. **Садовский, В. П.** Основания общей теории систем / В. П. Садовский. – М.: Наука, 1976. – 279 с.
197. **Садовский, В. Н.** Проблемы философского обоснования системных исследований / В. П. Садовский // Системные исследования. Методологические проблемы. Ежегодник. – М., 1984.
198. **Свидерский, В. И.** О диалектике элементов и структуры в объективном мире и в познании / В. И. Свидерский. – М.: Соцэкономиздат, 1961. – 275 с.
199. **Селевко, Г. К.** Современные образовательные технологии: учеб. пособие / Г. К. Селевко. – М.: Народное образование, 1998. – 256 с.
200. **Сетров, М. И.** Основы функциональной теории организации / М. И. Сетров. – Л.: Наука, 1972. – 164 с.
201. **Сидоренко, Е. В.** Методы математической обработки в психологии / Е. В. Сидоренко. – СПб: Речь, 2001. – 350 с.
202. **Симонов, В. П.** Диагностика степени обученности учащихся: учеб.-справ. пособие / В. П. Симонов. – М.: Моск. пед. ун-т, 1999. – 46 с.
203. **Симонов, В. П.** Педагогический менеджмент: 50 ноу-хау в области управления образовательным процессом: учеб. пособие / В. П. Симонов. – М.: Рос. пед. агентство, 1995. – 225 с.
204. **Симонов, В. П.** Образовательный минимум: измерение, достоверность, надежность / В. П. Симонов, Е. Г. Черненко // Педагогика. – 1994. – № 4. – С. 30 – 34.
205. **Скибицкий, Э. Г.** Теория и практика проектирования и применения в учебном процессе целостных компьютеризованных курсов: дис. ... д-ра пед. наук / Э. Г. Скибицкий. – Новосибирск, 1997. – 379 с.
206. **Сластенин, В. А.** Педагогика: инновационная деятельность / В. А. Сластенин, Л. С. Подымова. – М., 1997.
207. **Слепухин, А. В.** Использование новых информационных технологий для контроля и коррекции знаний учащихся по математике: автореф. дис. ... канд. пед. наук / А. В. Слепухин. – Екатеринбург, 1999. – 20 с.
208. **Смирнов, А. Н.** Проблемы электронного учебника / А. Н. Смирнов // Математика в школе. – 2000. – № 5. – С. 15 – 16.
209. **Смирнов, С.** Технологии в образовании / С. Смирнов // Высшее образование в России. – 1999. – № 1. – С. 109 – 112.
210. **Снигирева, Т. А.** Диагностика структуры знаний обучающихся на основе тезаурусного и квалиметрического подходов: дис. ... канд. пед. наук / Т. А. Снигирева. – Ижевск, 2002. – 171 с.
211. **Советский энциклопедический словарь** / гл. ред. А. М. Прохоров. – М.: Сов. энцикл., 1981. – 1630 с.
212. **Соколов, В. М.** Стандарты в управлении качеством образования / В. М. Соколов. – Нижний Новгород: Изд-во ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 1993. – 95 с.
213. **Соседко, О. А.** Активизация учебной деятельности студентов на основе применения информационных технологий (на примере изучения теории графов): автореф. дис. ... канд. пед. наук / О. А. Соседко. – Новосибирск, 1999. – 18 с.
214. **Сохор, А. М.** Логическая структура учебного материала / А. М. Сохор. – М.: Педагогика, 1974. – 192 с.
215. **Сохор, А. М.** О дидактической переработке материала науки в учебниках (на примере физики) / А. М. Сохор // Проблемы школьного учебника. – Вып. 6. – М.: Просвещение, 1978. – С. 89 – 100.
216. **Социальный менеджмент: учеб.** / под ред. Д. В. Валового. – М.: Интел-Синтез: Акад. труда и социальных отношений, 1999. – 384 с.
217. **Стандарт основного общего образования по математике** // Математика в школе. – 2004. – № 4. – С. 4 – 9.

218. Стариченко, Б. Е. Оптимизация школьного образовательного процесса средствами информационных технологий : дис. ... д-ра пед. наук / Б. Е. Стариченко. – Екатеринбург, 1999. – 353 с.
219. Стоунс, Э. Психопедагогика. Психологическая теория и практика обучения / Э. Стоунс. – М. : Педагогика, 1984.
220. Тарасов, К. Е. Логика и семиотика диагноза / К. Е. Тарасов, В. К. Великов, А. И. Фролова. – М. : Медицина, 1989. – 272 с.
221. Теоретические основы процесса обучения в советской школе / под ред. В. В. Краевского, И. Я. Лернера. – М. : Педагогика, 1989. – 316 с.
222. Теоретические основы содержания общего среднего образования / под ред. В. В. Краевского. – М., 1983. – 352 с.
223. Трубайчук, Л. В. Перспективы в обучении школьников / Л. В. Трубайчук // Вестн. ин-та развития образования и повышения квалификации педагогических кадров при ЧГПУ. Центр личностно ориентированного и развивающего обучения. Сер. 3, Актуальные проблемы образования. – 2004. – № 22. – С. 73 – 82.
224. Турбович, Л. Т. Информационно-семантическая модель обучения / Л. Т. Турбович. – Л. : Изд-во Ленингр. ун-та, 1970. – 177 с.
225. Турбовской, Я. С. Диагностические основы целеполагания в образовании / Я. С. Турбовской, В. П. Провоторов. – М. : Изд. ИТОиП РАО, 1995. – 116 с.
226. Тыщенко, О. Б. Новое средство компьютерного обучения – электронный учебник / О. Б. Тыщенко // Компьютеры в учебном процессе. – 1999. – № 10. – С. 89 – 92.
227. Уемов, И. Т. Системный подход и общая теория систем / И. Т. Уемов. – М. : Мысль, 1977. – 272 с.
228. Усова, А. В. Формирование у школьников научных понятий в процессе обучения / А. В. Усова. – М. : Педагогика, 1986. – 176 с.
229. Фадеева, О. А. Педагогическая диагностика профессионального становления будущего учителя в вузе : дис. ... канд. пед. наук / О. А. Фадеева. – Омск, 2004.
230. Федеральная программа развития образования // Официальные документы в образовании. – 2000. – № 8. – С. 5 – 75.
231. Федотов, В. Ю. Диагностика электротехнических знаний и умений учащихся с использованием адаптивной компьютерной программы : дис. ... канд. пед. наук / В. Ю. Федотов. – Екатеринбург, 2002. – 161 с.
232. Филатов, О. К. Описание целей обучения при разработке стандартов и образовательных технологий / О. К. Филатов // Стандарты и мониторинг в образовании. – 1999. – № 1. – С. 43 – 46.
233. Философский словарь / под ред. И. Т. Фролова. – М. : Политиздат, 1980. – 444 с.

234. Философско-психологические проблемы развития образования / А. С. Арсеньев, Э. В. Безчеревных, В. В. Давыдов : под ред. В. В. Давыдова. – М. : Педагогика, 1994. – 176 с.
235. Фомичева, И. Г. Теоретико-методологические основания структуризации научного знания / И. Г. Фомичева // Педагогика. – 2001. – № 9. – С. 11 – 19.
236. Фрайт, И. К. Применение теории графов для анализа логической структуры учебного материала / И. К. Фрайт // Проблемы педагогических измерений : сб. науч. тр. – М. : МГПИ им. В. И. Ленина, 1984. – С. 20 – 33.
237. Холодная, М. А. Психология интеллекта: парадоксы исследования / М. А. Холодная. – Томск: Изд-во Том. ун-та ; М.: Барс, 1997. – 392 с.
238. Христочевский, С. А. Методические основы проектирования электронных учебников / С. А. Христочевский // Проектирование образовательных информационных ресурсов, систем и технологий : сб. докладов, сообщений. – М., 1998. – С. 9 – 17.
239. Царьков, В. Н. Педагогическая диагностика как средство совершенствования образовательного процесса : дис. ... канд. пед. наук / В. Н. Царьков. – М., 1999. – 173 с.
240. Чельшкова, М. Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов : учеб. пособие / М. Б. Чельшкова. – М. : Логос, 2002. – 432 с.
241. Чельшкова, М. Б. Теоретико-методологические и технологические основы адаптивного тестирования в образовании : дис. ... д-ра пед. наук / М. Б. Чельшкова. – М., 2001. – 324 с.
242. Чередниченко, О. И. Системный подход к диагностике результатов обучения в вузе : дис. ... канд. пед. наук / О. И. Чередниченко. – Казань, 2000. – 170 с.
243. Черепанов, В. С. Экспертные методы в педагогике : учеб. пособие / В. С. Черепанов. – Пермь : ПГПИ, 1988. – 84 с.
244. Черкасов, Б. П. Совершенствование учебных планов и программ на базе сетевого планирования : учеб.-метод. пособие / Б. П. Черкасов. – М. : Высш. шк., 1975. – 78 с.
245. Шапошникова, Т. Л. Научно-методические основы проектирования и использования информационных и компьютерных технологий в обучении студентов вуза : дис. ... д-ра пед. наук / Т. Л. Шапошникова. – Ставрополь, 2001. – 332 с.
246. Швырев, В. С. Научное познание как деятельность / В. С. Швырев. – М. : Политиздат, 1984. – 232 с.
247. Шилова, М. И. Учителю о воспитанности школьников / М. И. Шилова. – М. : Педагогика, 1990. – 144 с.
248. Шишов, С. Е. Мониторинг качества образования в школе / С. Е. Шишов, В. А. Кальней. – М. : Пед. о-во России, 1999. – 320 с.

249. Шолохович, В. Ф. Дидактические основы информационных технологий в образовательных учреждениях : дис. ... д-ра пед. наук / В. Ф. Шолохович. – Екатеринбург, 1995. – 364 с.
250. Штейнберг, В. Э. Инструментальные технологии обучения: терминологические и дидактические аспекты / В. Э. Штейнберг // Понятийный аппарат педагогики и образования : сб. науч. тр. – Вып. 4. – Екатеринбург : Изд-во «СВ-96», 2001. – С. 77 – 91.
251. Штофф, В. А. Введение в методологию научного познания / В. А. Штофф. – Л. : Изд-во ЛГУ, 1972. – 191 с.
252. Штофф, В. А. Моделирование и философия / В. А. Штофф. – М. ; Л. : Наука, 1966. – 301 с.
253. Штофф, В. А. Роль моделей в познании / В. А. Штофф. – Л. : Изд-во ЛГУ, 1963. – 128 с.
254. Щедровицкий, Г. П. Система педагогических исследований (Методологический анализ) / Г. П. Щедровицкий // Педагогика и логика. – М. : Касталь, 1993. – С. 16 – 201.
255. Энциклопедия профессионального образования. В 3 т. Т.1 / Под ред. С. Я. Батышева. – М.: АПО, 1998. – 568 с.
256. Юдин, Э. Г. Системный подход и принцип деятельности : Методологические проблемы современной науки / Э. Г. Юдин. – М. : Наука, 1978. – 391 с.
257. Юдин, Э. Г. Методология науки. Системность. Деятельность / Э. Г. Юдин. – М. : Эдиториал УРСС, 1997. – 445 с.
258. Яковлев, Е. В. Управление качеством образования: учеб.-практ. пособие. Ч. 1 / Е. В. Яковлев, Н. О. Яковлева. – Челябинск: Изд-во ЧГПУ, 2000. – 147 с.
259. Яковлева, Н. О. Педагогическое проектирование инновационных систем : дис. ... д-ра пед. наук / Н. О. Яковлева. – Челябинск, 2003. – 355 с.

КРАТКИЙ СЛОВАРЬ ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ТЕРМИНОВ

Валидность (достоверность, адекватность, действенность) – точное соответствие содержания задаваемой тестом пробы смыслу и содержанию выявляемого признака.

Деятельность – специфическая форма общественно-исторического бытия людей, целенаправленное преобразование ими природной и социальной действительности. <...> Любая деятельность, осуществляемая субъектом, включает в себя цель, средство, сам процесс преобразования и его результат [187, с.263]; ...это система, имеющая строение, свои внутренние переходы и превращения, свое развитие [124, с.82].

Диагностическая постановка целей обучения – определенное, однозначное описание целей, задание способов их выявления, измерения и оценки [31]; возможность воспроизведения измерения и оценки определенного качества [255]. Диагностическое задание целей возможно, если признаки исходных понятий описаны настолько точно, что каждое понятие всегда соотносится с его объективным проявлением; проявления и факты, обозначенные понятием, обладают категорией меры; результаты измерения могут быть соотнесены с определенной шкалой.

Закономерность – категория, отражающая объективные, существующие независимо от нашей воли отношения.

Информационная технология обучения – совокупность педагогической техники преподавателя, методов обучения, базирующихся на использовании компьютерных средств, и технологии педагогических измерений, обеспечивающих воспроизводимое и эффективное достижение поставленных целей обучения в данной предметной области и однозначное отслеживание результативности на всех этапах обучения [218, с.197].

Информационные технологии педагогической диагностики – это:

- раздел теории диагностики, изучающий закономерности проведения диагностических процедур, вынесения диагностических суждений; принципы, методы и средства диагностики с использованием информационных технологий;
- вид познания педагогических явлений и процессов, основанный на применении информационных технологий;
- совокупность современных компьютерных средств и методов, технологических процедур сбора, хранения, обработки и передачи педагогической информации, обеспечивающих осуществление диагностической деятельности педагога.

Контроль - деятельность по выявлению и оцениванию откликов педагогических воздействий на субъект [175, с.66]. Педагогическая диагностика как деятельность по всестороннему и систематическому изучению функционирования системы «учитель-ученик» включает в себя контроль за эффективностью обучения и воспитания.

Коррекция - деятельность субъекта, направленная на устранение дефектов обучения, выражающихся в расхождении реальных результатов учебной деятельности и эталонов [126, с.69].

Концептуальная модель информационных технологий педагогической диагностики - конкретизация основных положений, отражающих обобщенное изложение их сущности, содержания и структуры, закономерностей и принципов, целей и задач, средств и методов достижения целей.

Концепция - определенный способ понимания какого-либо явления или его трактовки, основная точка зрения или ведущий замысел, руководящая идея, конструктивный принцип различных видов деятельности [211, с. 633];

- целостная система «абстрактных» объектов, отражающих наиболее существенные закономерности предмета исследования, а именно: в ней должны быть отражены нормативно заданные цели, необходимые педагогические условия их достижения, нормативно представленное содержание деятельности по их достижению, средства и методы достижения целей, критерии оценки их достижения и наиболее существенные закономерности, на которые предстоит опираться при достижении целей [119, с.26];

- обобщенное изложение сущности, ведущих принципов, основных направлений, целей, задач и условий деятельности [176].

Концепция информационных технологий педагогической диагностики - совокупность основных положений, отражающих обобщенное изложение их сущности, содержания и структуры, закономерностей и принципов, целей и задач, средств и методов достижения целей.

Методологический принцип по отношению к педагогической диагностике означает научно обоснованную руководящую норму (предписание) к изложению теории диагностики, к диагностическому виду познания и к диагностической деятельности, направленной на получение информации о педагогических объектах с целью оптимизации их функционирования и развития.

Методологический подход - принципиальная методологическая ориентация исследования, с которой рассматривается объект изучения (способ определения объекта), понятие или принцип, руководящий стратегией исследования [35, с.74].

Методы педагогической диагностики - совокупность приемов или операций, направленных на изучение отдельных сторон процесса обучения и воспитания [175, с.73];

- способы диагностического изучения в системе педагогических отношений» [161, с.7], в состав которых входят общенаучные, социально-психологические, психодиагностические и педагогические группы методов.

Модель - это «мысленно представляемая или материально реализованная система, которая, отображая или воспроизводя объект исследования, способна замещать его так, что ее изучение дает новую информацию об объекте» [252, с.19]. Перечень необходимых и достаточных условий существования модели: «1) между моделью и оригиналом имеется отношение сходства, форма которого явно выражена и точно зафиксирована (условие отражения и уточненной аналогии); 2) модель в процессах научного познания является заместителем изучаемого объекта (условие репрезентации); 3) изучение модели позволяет получать информацию (сведения) об оригинале (условие экстраполяции)» [251, с.87].

Модели информационных технологий педагогической диагностики - виды этих технологий педагогической диагностики, различающиеся по целям и задачам, средствам и методам диагностики. В данном случае модель толкуется как «образец какого-нибудь изделия <...> тип, марка конструкции» [158].

Мониторинг - это система регулярного отслеживания состояния педагогического процесса, включающая сбор информации, ее хранение, обработку и распространение. Мониторинг является инструментом, позволяющий осуществлять информационные технологии педагогической диагностики образовательного процесса и затем использовать результаты их применения на различных уровнях управления образованием.

Надежность измерения - степень точности, с какой может быть измерен тот или иной диагностический признак.

Объективное измерение - это измерение, при котором максимально исключены интерсубъективные воздействия исследователей. Объективность проведения измерений требует, чтобы все учащиеся были подвергнуты одному и тому же испытанию в одних и тех же условиях [68, с.133].

Объективный - существующий вне нас как объект, связанный с внешними условиями, не зависящий от чьей-нибудь воли, возможностей; непредвзятый, беспристрастный [158].

Оценивание - деятельность по установлению эффективности педагогического воздействия, а оценка является результатом этой деятельности.

Педагогическая диагностика -

– теоретико-прикладная отрасль педагогики, изучающая закономерности вынесения диагностических суждений о разнообразных элементах и параметрах педагогических систем и отношений, правила проведения диагностических процедур; принципы, методы и формы диагностики в педагогической сфере [161, с.6];

– особый вид познания, находящийся между научным знанием сущности и опознаванием единичного явления, результатом такого познания является диагноз, т.е. заключение о принадлежности сущности, выраженной в единичном, к определенно установленному наукой классу [58];

– педагогическая деятельность, направленная на изучение и распознавание состояния объектов (и субъектов) воспитания в целях сотрудничества с ними и управления процессом усвоения [247, с.39].

Педагогическая диагностика является *содержательным обобщением* и представлена *тремя аспектами*.

- научным – это часть педагогической науки;
- гностическим – это вид познания;
- деятельностным – это вид педагогической деятельности.

Таким образом, педагогическая диагностика функционирует и в качестве науки, исследующей наиболее оптимальные и адекватные способы диагностики, и в качестве разновидности педагогической деятельности, и в качестве способа познания педагогической действительности.

Педагогическая таксономия обозначает такую классификацию и систематизацию объектов, которая построена на основе их естественной взаимосвязи и использует для описания объектов категории, расположенные последовательно, по нарастающей сложности [103].

Педагогический тест – система заданий специфической формы, определенного содержания – система, создаваемая с целью объективно оценить структуру и качественно измерить уровень подготовленности учащихся [4].

Понятие – мысль, представляющая собой результат обобщения и выделения предметов или явлений того или иного класса по более или менее существенным признакам [48].

Принцип – инструментальное, данное в категориях деятельности выражение педагогической концепции, методологическое отражение познанных законов и закономерностей; знания о целях, сущности, содержании, структуре обучения, выраженные в форме, позволяющей использовать их в качестве регулятивных норм практики [75].

Прогнозирование – специально организованный комплекс научных исследований, направленный на получение достоверной опережающей информации о развитии соответствующих педагогических

объектов с целью оптимизации содержания, методов, средств и организационных форм учебно-воспитательной деятельности [37, с.29].

Регулирование – изменение учебной деятельности и ее результатов с целью достижения уровня того или иного эталона [126]. Понятие регулирования шире понятия коррекции, поскольку последняя направлена исключительно на исправление неверного хода событий, а регулирование, кроме того, может обеспечивать решение задач проектирования дальнейшего обучения и воспитания учащихся и в условиях нормального хода педагогического процесса, и в случаях превышения показателей роста по сравнению с запланированными.

Система – совокупность элементов, находящихся в отношениях и связях между собой и образующих определенную целостность, единство [233].

Средство – орудие (предмет, совокупность приспособлений) для осуществления какой-нибудь деятельности [158, с.760]. А.А. Попова понимает средства диагностики как материализованные или идеальные объекты, используемые в диагностической деятельности учителя [175, с.73]. Множество этих средств разделяются на безынструментальные (устный опрос, внутренние формы контроля) и инструментальные (тесты, вопросники, письменные работы). Под инструментом понимают объект, применяемый для диагностики обучения и воспитания.

Структура – строение и внутренняя форма организации системы, выступающая как единство устойчивых взаимосвязей между ее элементами, а также законов данных взаимосвязей [233].

Сущность – совокупность всех необходимых сторон и связей (законов), свойственных вещи, взятых в их естественной взаимозависимости, в их жизни, в отличие от явления, которое есть обнаружение сущности через свойства и отношения, доступные чувствам [106].

Тезаурус – хранимый в памяти индивидуума запас понятий, оценок и норм (в том числе схем действий) [224, с.68]; множество дескрипторов и множество связей между ними [144; 243]. Понятийный тезаурус человека можно рассматривать как его информационный потенциал, расширение тезауруса при включении в него новой информации интерпретируется как обучение.

Тестирование – метод педагогической диагностики, с помощью которого результаты планируемого и определяемого curriculum учебного процесса могут быть максимально объективно, надежно и валидно измерены, обработаны, интерпретированы и подготовлены к использованию в педагогической практике учителями (частично также учащимися и консультантами) [87, с.125].

Технология (образовательно-педагогическая) – совокупность приемов – область педагогического знания, отражающего характеристики глубинных процессов педагогической деятельности, особенности их взаимодействия, управление которыми обеспечивает необходимую эффективность учебно-воспитательного процесса [161, с.19]. Кроме того, это внешний, предметный психический компонент структурно-функционального инварианта педагогической деятельности, представляющий способ получения воспроизводимого положительного педагогического результата, диагностично заданного нормами обучающихся или управляющих программ в условиях, адекватных целям образования [121, с.29].

Уровневый подход по отношению к педагогической диагностике – отслеживание и стимулирование процесса развития школьников, который заключается в переходе от одного уровня к другому, более сложному и качественно отличному.

Государственный образовательный стандарт – система требований к обязательному минимуму содержания основных образовательных программ и требований к уровню подготовки выпускников; документ, устанавливающий комплекс таких норм и требований в сфере образования.

Учебный материал – представление содержания образования, где даны конкретные, подлежащие усвоению учащимися, фиксированные в учебниках, учебных пособиях элементы состава содержания, входящие в курс обучения определенному предмету, – целостная система, структура которой может быть описана через указание составляющих ее элементов и связей между ними.

Электронный учебник – программно-методический комплекс, содержащий сведения по конкретному учебному предмету, курсу или разделу, позволяющий самостоятельно или с помощью преподавателя освоить данный курс [15; 111; 140; 170; 226; 238].

Эффективный – дающий эффект, то есть производящий определенное действие, следствие [158]. Эффективность любой деятельности оценивается путем установления соответствия ее целей и результатов.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ КОНЦЕПЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ	
1.1. Педагогическая диагностика в контексте педагогики.....	-
1.2. Информационные технологии в образовании и педагогическая диагностика	24
1.3. Методологические принципы и общенаучные подходы к исследованию проблемы информационных технологий педагогической диагностики	36
1.4. Педагогическая диагностика с позиций системного, деятельностного и функционального подходов	47
ГЛАВА II. КОНЦЕПЦИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ.....	
2.1. Общие положения концепции информационных технологий педагогической диагностики	-
2.2. Закономерности и принципы информационных технологий педагогической диагностики	71
2.3. Методы и средства информационных технологий педагогической диагностики.....	79
2.4. Концептуальная модель информационных технологий педагогической диагностики	95
ГЛАВА III. РЕАЛИЗАЦИЯ КОНЦЕПЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ.....	
3.1. Общие положения построения информационных технологий педагогической диагностики.....	-
3.2. Диагностичная постановка целей обучения и уровневый подход к их определению	114
3.3. Структура содержания образования как основа создания диагностических средств.....	128

3.4. Описание моделей информационных технологий педагогической диагностики.....	144
ГЛАВА IV. ПОСТРОЕНИЕ СРЕДСТВ И МЕТОДОВ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ.....	158
4.1. Электронный учебник как средство реализации информационных технологий педагогической диагностики	-
4.2. Особенности моделей информационных технологий педагогической диагностики в электронном учебнике.....	176
4.3. Подготовка учителя к осуществлению диагностической деятельности в условиях информационных технологий	190
4.4. Опытная проверка эффективности информационных технологий педагогической диагностики.....	197
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	209
БИБЛИОГРАФИЯ.....	214
КРАТКИЙ СЛОВАРЬ ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ТЕРМИНОВ.....	231

Научное издание

Елена Альбертовна Суховиенко

**Информационные технологии педагогической диагностики :
теория и практика**

Монография

Сдано в печать 25.04.2005
Формат 60x84 1/4
Заказ № 2180.

Подписано к печати 18.05.2005
Объем 14,7 п. л.
Тираж 500 экз.

ISBN 5 – 7688 – 0926 - 0

Южно-Уральское книжное издательство
г. Челябинск, ул. Воровского, 36

Отпечатано с готового оригинал-макета в типографии ГОУВПО ЧГПУ
454080 г. Челябинск, пр. Ленина, 69