

Министерство образования и науки Российской Федерации
Государственное образовательное учреждение высшего
профессионального образования «Челябинский государственный
педагогический университет»

Е.А.Суховиенко

***Теоретические основы информационных
технологий педагогической диагностики***

Монография

Челябинск 2004

УДК 371
ББК 74.00
С 91

ISBN 5 – 85716 – 517 – 2

Суховиенко Е.А. Теоретические основы информационных технологий педагогической диагностики: Моногр. – Челябинск: Изд-во гос. образовательного учреждения высш. проф. образования «Чел. гос. пед. ун-т», 2004. – 212 с.

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, цели и задачи, закономерности и принципы информационных технологий педагогической диагностики. На ее основе построена концептуальная модель диагностической деятельности. Выделен инвариант информационных технологий педагогической диагностики и на примере прогностической модели показано наполнение его технологических компонентов конкретным содержанием на основе уровневого подхода, обеспечивающего определение оптимального уровня трудности обучения для каждого учащегося.

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

Научный редактор А.Ф. Аменд, доктор пед. наук, профессор

Рецензенты: Л.М. Кустов, доктор пед. наук, профессор
Л.Д. Менихес, доктор физ.-мат. наук, профессор
В.В. Маткин, доктор пед. наук, профессор

ISBN 5 – 85716 – 517 – 2

© Суховиенко Е.А., 2004
© Издательство Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Челябинский государственный педагогический университет», 2004

ВВЕДЕНИЕ

В условиях коренных изменений, происходящих в России, образование является уникальным инструментом, служащим постепенному воспитанию человека правового общества. Демократизация образования повлекла за собой изменения в его содержании и структуре, образовательных технологиях. Система обучения в отечественной школе становится все более разнообразной, что требует осмысления ее внутренних и внешних связей. Поиск путей совершенствования процессов обучения и воспитания вызвал появление государственных образовательных стандартов, призванных регулировать образовательный уровень. Обеспечение качества образования требует отслеживания инновационных процессов, создания диагностических методик оценки уровня образованности, экспертизы знаний учащихся. Любая педагогическая концепция реализуется на практике в виде педагогической технологии. Традиционные технологии обучения являются достаточно жесткими, слабо адаптированными к индивидуальным особенностям учащихся, а Закон «Об образовании» [56] делает обязательным требование адаптивности системы образования к уровням и особенностям развития обучающихся. Гибкие педагогические технологии, адаптирующиеся к индивидуальным особенностям учащихся, в своем составе содержат педагогическую диагностику для оценки результатов ее применения, принятия коррекционных мер, выработки прогноза. Федеральная программа развития образования и Концепция модернизации российского образования на период до 2010 года [81; 167] указывают на необходимость обеспечения контроля качества образования,

создания с этой целью государственной аттестационной службы, а также мониторинга состояния образовательной системы.

Современный уровень развития науки и техники диктует внедрение в различные сферы жизни информационных технологий. Школа и научная педагогика не могут остаться в стороне от теоретического осмысления возникающих в связи с этим проблем. В качестве перспективного направления развития системы образования можно назвать появление и развитие информационных технологий обучения. Национальная доктрина образования в Российской Федерации [111] 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.

Анализ практики показывает, что школа в недостаточной степени обеспечена диагностическими методиками и материалами, а качество этих материалов далеко не всегда поддерживается серьезными исследованиями. По нашим данным, около 50% учителей отмечают неудовлетворенность как качеством и количеством диагностических средств, так и собственной подготовкой к диагностической деятельности; до 60% опрошенных считают, что современные информационные технологии могли бы оказать существенную помощь в реализации диагностики процесса обучения, при этом проявляют неосведомленность о существовании диагностических компьютерных методик и признаются в собственной компьютерной безграмотности. Реализация

педагогической диагностики в школе затруднена из-за недостатка технологичности, неразработанности критериев и показателей, позволяющих объективно измерять уровни обученности учащихся. В результате в большинстве случаев учителя (87%) в своей практической деятельности по-прежнему опираются на интуицию, что не способствует повышению эффективности процесса обучения.

Проблемы педагогической диагностики рассматривались в работах психологов А. Анастаси, Л.С. Выготского, К.М. Гуревича и др. [6; 44], дидактов В.И. Андреева, А.С. Белкина, Б.П. Битинаса, Н.К. Голубева, К. Зарипова, Э.Ф. Зеера, О.Ю. Ефремова, К. Ингенкампа, А.И. Кочетова, Л.М. Кустова, М.Г. Минина, Е.А. Михайлычева, В.М. Монахова, А.А. Поповой и др. [8; 19; 42; 47; 53; 58; 61; 65; 86; 104; 106; 121; 126], а близкие к ним проблемы контроля и оценки, коррекции и регулирования, прогнозирования процесса обучения исследованы в работах Ш.А. Амонашвили, В.П. Беспалько, Б.С. Гершунского, М.Р. Кудашева, Э.Г. Малиночки, Е.И. Перовского, В.М. Полонского, В.Л. Рыса и др. [5; 37; 83; 96; 122; 124; 137].

Педагогические исследования различных направлений информационных технологий обучения (Н.В. Апатова, С.Р. Доманова, Д.Ш. Матрос, В.М. Монахов, С.В. Панюкова, И.В. Роберт, А.Я. Савельев, Б.Е. Стариченко, Э.Г. Скибицкий, Т.Л. Шапошникова, В.Ф. Шолохович и др. [10; 49; 100; 108; 133; 139; 148; 159; 178; 181]) лишь в той или иной степени затрагивают вопросы педагогической диагностики.

Специалисты в области педагогической диагностики (В.И. Андреев, Б.П. Битинас, Н.К. Голубев, В.И. Зверева, К. Зарипов, А.И. Кочетов, Е.А. Михайлычев, А.А. Попова, М.И. Шилова и др.), в свою

свою очередь, делали попытки спрогнозировать возможности электронно-вычислительной техники в реализации диагностических методик. Однако, несмотря на большое количество работ, посвященных как педагогической диагностике, так и информационным технологиям обучения, проблема педагогической диагностики в образовании далека от своего разрешения. Для объединения потенциала, наработанного в области информационных технологий и педагогической диагностики, требуется выработка концепции, проясняющей сущность информационных технологий педагогической диагностики, их принципы, цели и задачи, условия эффективного построения и функционирования. Итак, проблема информационных технологий педагогической диагностики существует и пока не решена, что явилось побудительной причиной нашего исследования.

Изучение психолого-педагогических исследований и анализ практики обучения позволили выявить *противоречия*, порождающие актуальность исследования:

- между потребностями общества в подготовке образованных граждан своей страны и медленной переориентацией школы на решение этой задачи;
- между необходимостью совершенствования образовательного процесса и существующей практикой обучения;
- между потребностью школы в гибких технологиях обучения и неразработанностью средств адаптации педагогического процесса к личностным особенностям учащихся;
- между необходимостью обеспечения качества процесса обучения и отсутствием инструмента отслеживания параметров процесса обучения.

Теоретическое и практическое исследование информационных технологий обучения и педагогической диагностики показало, что информационные технологии педагогической диагностики реализуются слабо из-за недостаточной разработанности проблемы.

Основной идеей нашего исследования является идея возможности получения полной, точной и достоверной диагностической информации, способствующей наиболее эффективному обучению и развитию учащихся с помощью информационных технологий педагогической диагностики. Поэтому *целью* настоящей монографии стало раскрытие теоретических основ построения информационных технологий педагогической диагностики, дающих всем участникам процесса обучения педагогически ценную, объективную, точную информацию, соответствующую целям диагностики.

Цель определила 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 познаваемости, объективности, детерминизма, единства теории и практики, развития, соответствия 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. Опираясь на опыт, накопленный в близкой области, — психологической диагностике, удалось установить, что, во-первых, средства и методы информационных технологий педагогической диагностики своим источником имеют арсенал ее средств и методов, накопленных в педагогической науке и пригодных к формализации, а во-вторых, возможна их коренная модернизация на основе эффективного использования дидактических и технических возможностей информационных 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

объектной стороне
ской деятельности

Выделение
ской диагностики
меновало переход
альной модели
ческой диагностики
вариативность
различий в целях
вах и методах.
выявление условий
нологий педагогической

Реализация
стики и обучения
способствовать
уровнем педагогической

ГЛАВА I. Основы построения концепции информационных технологий педагогической диагностики

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

Исследование проблемы информационных технологий педагогической диагностики мы будем проводить с позиций методологии исследования проблем 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 и т.д.), а также ряд междисциплинарных подходов, таких, как комплексный, системный, программно-целевой, алгоритмический, функциональный и т.д. Применительно к педагогической диагностике это означает правомерность и целесообразность использования подходов, методов исследования, привлеченных из смежных отраслей знания.

Методологической основой исследования проблемы педагогической диагностики являются основные идеи гносеологии, к которым В.В. Ильин [64] 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 ориентирована. 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 [64], 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, отвечающим критерию повторяемости, и экзистенциальным, данным в научно-психологическом анализе личностных характеристик.

Методологические принципы. Понятие «методологический принцип» по отношению к педагогической диагностике означает научно обоснованную руководящую норму (предписание) диагностической деятельности, направленной на получение информации о функционировании педагогических объектов с целью оптимизации этого функционирования [37].

Общие методологические принципы 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 [64].

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. 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 компьютер является 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 отвлекаться 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 [64]. 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 которой 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 [64]. 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» [30, 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 [169].

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 [103].

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.

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 [103].

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 [37]:

- 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 [27] 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. Методология научного исследования представляет собой дедуктивную систему 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 [171].

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 знаний, умений и навыков; согласовании процесса обучения и воспитания, объединении знаний в систему и т.д. 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 [161], 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 и т.д. 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 играет роль обратной связи, обеспечивая тем самым устойчивость и развитие системы.

Важна, однако, не всякая обратная связь, а та, которая 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.

Итак, для исследования педагогической диагностики мы считаем целесообразным применение таких общенаучных подходов, как системный, деятельностный и функциональный.

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 [33; 41; 79; 102; 112; 183; 184; 185]. 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 (квазиобъект), 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» [112, 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» [184, 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)» [183, 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, понятнейшие 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 в первую очередь методологические принципы, среди которых большое значение мы придаем принципу соответствия. Общенаучными подходами, определяющими стратегию исследования педагогической диагностики, являются системный, деятельностный и функциональный подходы, а также метод моделирования.

§ 1.2. Педагогическая диагностика в контексте понятий педагогики

Взаимосвязь педагогической диагностики с научным исследованием, психологической диагностикой и их отличия. При переходе к разнообразию в обучении и воспитании, повышению роли управленческих решений на уровне администрации школы и учителя все большее значение приобретает информация о сильных и слабых сторонах явлений и процессов в сфере

образования. Дать такую информацию – задача педагогической диагностики. Для целей нашего исследования важно установить соотношение педагогической диагностики и близких к ней сфер деятельности, в частности *научно-исследовательской работы* и *психологической диагностики*. Диагностика, в отличие от научного исследования, не открывает нового знания, а направлена на распознавание сущности явления на основе известных в науке критериев [176; 180], в то же время она предполагает применение актуальных педагогических мер к отдельным учащимся или группам [65]. 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. Как будет показано далее, 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 [25], первая детище второй, например, диагностика достижений практически полностью выделена 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 [8] 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 качеств учащегося, 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 [8; 25; 45; 98].

Нельзя не заметить и взаимосвязь педагогической и психологической диагностики. Существует точка зрения, что в их комплексе педагогическая должна предшествовать психологической, это оправданно в случаях выявления детей с задержками развития, различными отклонениями и т.д. [34]. 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 [51; 119 и т.д.], 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.

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 два главных аспекта этого понятия. Во-первых, отмечается, что педагогическая диагностика является видом познания. Например, Н.К. Голубев и Б.П. Битинас [42] 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 [58] 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» [60, с.5].

Другой 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» [180, 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» [188, с.257]. Такой подход продуцирует и другие более узкие и конкретные определения. Например, И.П. Подласый [123] 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 [126, с.65]. В исследовании А.И. Кочетова и др. [121] 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 с 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» [106, с.64]. Следует согласиться с мыслью И.Ю. Гутник [45] 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 рамках этого же подхода укладывается и достаточно узкое понимание диагностики как выявления отклонений от нормы, от закономерности [11]. На наш взгляд, данный подход является достаточно продуктивным 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 рабочего *определения*: педагогическая диагностика – педагогическая деятельность, направленная на распознавание педагогических явлений и процессов. Мы считаем нецелесообразным включать в определение педагогической диагностики указание на применение ее результатов, не отрицая при этом глубокую взаимосвязь диагностики и прогнозирования, а также регулирования и коррекции дальнейшего хода обучения и воспитания учащихся.

Взаимосвязь диагностики с регулированием, коррекцией и прогнозированием. Понятие *коррекции* толкуется обычно как частичное исправление [114]. А.А. Попова под коррекцией обучения понимает «деятельность субъекта, направленную на устранение дефектов обучения, выражающихся в расхождении реальных результатов учебной деятельности и эталонов» [126, 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) [122].

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 указывается в работах Ю.К. Бабанского, посвященных интенсификации и оптимизации процесса обучения [13; 15]. По «Словарию русского языка» одно из значений термина «регулировать» трактуется как «направлять развитие, движение чего-нибудь с целью привести в порядок, систему» [114, с.585]. «Регулирование в обучении – это изменение учебной деятельности и ее результатов с целью достижения уровня того или иного эталона», – пишет А.А. Попова [126]. 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 регулирования и диагностики взаимосвязаны: диагностика без выработки педагогических мер по результатам контроля 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» [37, 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.

Отметим, что понятие педагогической диагностики включает в себя как диагностику уровня обученности и воспитанности учащихся, так и изучение (в том числе и самоанализ) педагогической деятельности [1; 17; 58; 121; 164].

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. Кроме того, по Л.С. Выготскому, «обучение ведет за собой развитие», то есть чем качественнее обучение, тем выше может быть достигнут уровень развития обучаемого.

Соотношение понятий диагностики, контроля 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 [28; 45; 106; 116; 123; 126]. 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. Кудаев, 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. Установлено, что при традиционных методах контроля не устанавливаются единых целей, которых необходимо достичь в процессе обучения. Например, М.Р. Кудаев, 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 развития личностных качеств школьника. Другое направление в разработке проблемы контроля связано с изучением воспитательной функции оценки, анализом психологических условий ее воздействия (Ш.А. Амонашвили, Б.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 [5], чтобы ученик принимал оценку, необходимо воспитание уровней притязания. Построенные им теоретические основы обучения на содержательно-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 [5]. Важно, отмечают В.А. Кальней и С.Е. Шишов [69], 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, надежности и эффективности 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 [75] 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» [120, 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» [121, с.100].

Педагогический контроль А.А. Попова рассматривает как «деятельность по выявлению и оцениванию откликов педагогических воздействий на субъект» [126, 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 [123], 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. Михайлычев, 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. 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 [123; 126]. 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» [124, 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 [137], 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 [45]: оценка субъективна, а педагогическая диагностика объективна; оценка направлена на измерение приращения 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.

Цели и задачи диагностики. Касаясь вопроса о назначении, целях и задачах педагогической диагностики, обратимся к работе К. Ингенкампа [80], стоящего у истоков теоретического осмысления педагогической диагностики. Во-первых, педагогическая диагностика призвана оптимизировать процесс индивидуального обучения, во-вторых, в интересах общества обеспечивает 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 поставляет информацию для осуществления близких к ней компонентов педагогической деятельности – регулирования, коррекции и прогнозирования. Поэтому она должна ориентироваться на следующие цели:

- внутренняя и внешняя коррекции в случае неверной оценки результатов обучения;
- определение пробелов в обучении;
- подтверждение успешности результатов обучения;
- планирование последующих этапов учебного процесса;

- мотивация с помощью поощрения за успехи в учебе и регулирования сложности последующих шагов;
- улучшение условий учебы [65].

Мы полагаем, что приведенный список целей педагогической диагностики можно дополнить такой целью, как стимулирование учащихся к преодолению трудности обучения.

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

- прогноз успешности намечаемого нововведения в целом и его отдельных этапов;
- выявление недочетов как в самом новшестве, так и в организации его внедрения с целью его последующей доработки;
- сопоставление новшества с другими новациями, выбор наиболее эффективного, уточнение его значимости и разработанности;
- проверка степени успешности внедрения новшества;
- оценка инновационной способности организации, в которой это новшество будет внедряться [149].

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 [106] 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 и усиливает корректирующий аспект педагогической диагностики, поскольку компьютер может предложить учащемуся немедленную помощь и одновременно не акцентировать внимание окружающих на его неуспехе. Он же указывает на одну из трудностей в реализации систем компьютерной диагностики, преодоление которой остается актуальным по сей день: одновременно диагностическая и компьютерная безграмотность педагогов.

М.И. Шилова [179] 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 ком-муникационной техники – новыми информационными технологиями. В.И. Андреев [115], 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.

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

§ 1.3. Информационные технологии в образовании и диагностический компонент в них

Определение информационных технологий, их возможности и направления использования 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 интересах той или иной содержательной человеческой деятельности» [80, с.8]. С.В. Панюкова [118] 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 и оперативного управления информацией.

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 [132]. Появление компьютеров и информационных технологий способствует изменениям организации жизни в классе (обеспечение индивидуализации в обучении), способов сбора и использования педагогами и администрацией необходимой информации, интенсификации и активизации обучения, а также изменений статуса школы в окружающей общине [74]. В качестве возможностей средств информационных технологий, способных обеспечить эти изменения, И.В. Роберт [132] 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» [110, с.7]. В качестве одной из педагогических целей использования информационных технологий ряд авторов указывают развитие личности обучаемого, его персонализацию [69; 132]. 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» [138, 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. Воздействие информационной технологии заключается не только в непосредственном влиянии на учеников средств вычислительной техники, но и, главным образом, в преобразовании учебного процесса и отношений между его участниками в результате применения средств информационных технологий. Анализ литературы позволяет сделать вывод, что под информационной технологией в образовании следует понимать не просто использование компьютеров, а обеспечение информационных процессов на основе соответствующих аппаратных и программных средств. Разработчиками информационных технологий обучения должны учитываться описанные в науке состав, структура, принципы функционирования информационных технологий, причем задачу педагогов составляет подготовка содержательного компонента информационной технологии – базы знаний.

Информационные технологии обучения, их состав и содержание. Педагогические программные средства. В ряде работ содержится термин НИТО (новая информационная технология обучения). В. Гузев отмечает, что «в педагогическом смысле НИТО должна содержать совокупность приемов, методов, форм обучения на компьютерной основе» [57, с.114]. Г.А. Бордовский

и В.А. Извозчиков [31] 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» [159, с.197]. Н.В. Апатова [10] рассматривает информационные технологии обучения как процесс подготовки и передачи информации обучаемому, средством осуществления которого является компьютер.

В исследовании В.Ф. Шолоховича [181] 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 [59], 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 [148] 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) [100].

Системы педагогических программных средств для обучения различным предметам являются средствами реализации информационных технологий обучения. Рассматривая программные средства учебного назначения, И.В. Роберт [132] указывает основные методические цели, которые наиболее эффективно реализуются с помощью программных средств: *индивидуализация и дифференциация; осуществление контроля с обратной связью; осуществление самоконтроля*; тренинг; высвобождение времени за счет выполнения ЭВМ трудоемких вычислений; компьютерная визуализация учебной информации; моделирование, имитация; 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 [108] 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 размерности 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 [154] обращает внимание на необходимость методического обеспечения педагогических программных средств, разработки технологии их использования в соответствии с поставленными дидактическими задачами.

В.Ф. Шолохович [181], 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 [148]. Им разработаны содержание и структура компьютеризованных курсов, требования к их проектированию, формы занятий. Б.Е. Стариченко [159] 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 [7] 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, включая диагностики 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 [10; 108; 132; 181]. В.М. Монахов [108] 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 [90] 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 [4], 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 [179] видит решение проблемы проектирования и использования информационных технологий в адекватном отражении в них структуры, логики и специфики содержания конкретной области.

Информационные технологии обучения и информационные технологии педагогической диагностики как педагогические технологии. Разделяя мнение В.И. Загвязинского [55], мы полагаем, что информационные технологии обучения в первую очередь являются педагогическими. В связи с этим приведем несколько определений педагогической технологии.

«Педагогическая технология – это иерархизированная и упорядоченная система технологических процедур проектирования

учебного процесса, неукоснительное выполнение которых гарантирует достижение планируемого результата» [109, 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» [130, с.8].

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. 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 [120]. Таким образом, можно считать технологии обучения, в том числе и информационные, разновидностью педагогической технологии.

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» [89, с.29].

Приведем мнение Д.Ш. Матросы [100], 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 названия 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.

Важный вывод из многообразия подходов к определению сущности технологии в образовательном пространстве делает

К.Я. Вазина [32]: во-первых, технологии создаются для организации инновационных процессов, обеспечивающих непрерывное развитие учащихся, во-вторых, технологии могут охватывать различные уровни управления учебным процессом. 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.1). 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.

Информационные технологии и психологическая диагностика. Анализ содержания информационных технологий обучения, условий их эффективного функционирования позволяет сделать вывод, что в ряде исследований в состав информационных технологий обучения включаются *элементы контроля и коррекции учебной деятельности учащихся*; отмечаются *преимущества информационных технологий в плане осуществления диагностики в процессе обучения* [59; 132; 159]. В частности, С.Р. Доманова [49], 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 [150], в которой

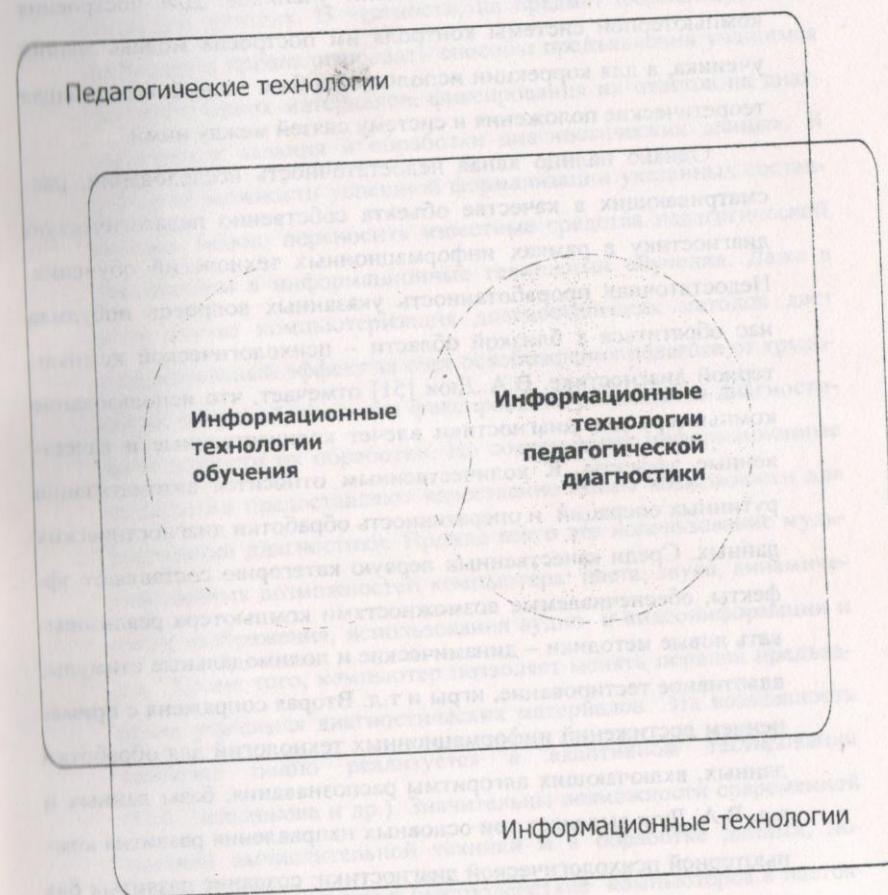


Рис. 1. Место информационных технологий педагогической диагностики среди педагогических и информационных технологий

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.

Однако налицо явная недостаточность исследований, рассматривающих в качестве объекта собственно педагогическую диагностику в рамках информационных технологий обучения. Недостаточная проработанность указанных вопросов побудила нас обратиться к близкой области – психологической компьютерной диагностике. В.А. Дюк [51] отмечает, что использование компьютера для диагностики влечет количественные и качественные эффекты. К количественным относится автоматизация рутинных операций и оперативность обработки диагностических данных. Среди качественных первую категорию составляют эффекты, обеспечиваемые возможностями компьютера реализовывать новые методики – динамические и полимодальные стимулы, адаптивное тестирование, игры и т.д. Вторая сопряжена с применением достижений информационных технологий для обработки данных, включающих алгоритмы распознавания, базы данных и т.д. В.А. Дюк выделяет три основных направления развития компьютерной психологической диагностики: создание развитых баз психодиагностических данных; разработка эффективных методов анализа психодиагностической информации и построение интеллектуальных психодиагностических систем.

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 обучения. 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 видеоинформации 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.

Выводы по 1-й главе

Исследование информационных технологий педагогической

диагностики опирается на фундамент методологических принципов, таких, как принципы познаваемости, объективности, детерминизма, единства теории и практики, развития, соответствия и понятийно-терминологического единообразия. Использование системного, деятельностного и функционального подходов к рассмотрению информационных технологий педагогической диагностики отвечает современной тенденции полипарадигмальности педагогических исследований и позволяет изучить различные грани этого феномена.

Следование последнему из перечисленных принципов и необходимость подготовить почву для применения системного, деятельностного и функционального подходов, а впоследствии и метода моделирования к исследованию педагогической диагностики потребовали выяснения сущности понятия педагогической диагностики и его соотношения с другими понятиями близкой области знания, такими как регулирование, прогнозирование, коррекция, контроль и оценка.

Сопоставление понятия педагогической диагностики с близкими понятиями регулирования, коррекции и прогнозирования позволило выявить цели и задачи педагогической диагностики. Поиск адекватных средств достижения целей и задач заставил нас обратиться к рассмотрению информационных технологий в образовании, их возможностей и направлений использования. Изучение информационных технологий обучения, во-первых, показало, что они представляют собой педагогические технологии, во-вторых, продемонстрировало недостаточность существующих исследований педагогической диагностики в информационных технологиях обучения. Например, классификация средств информационных технологий не дает ответа на вопрос,

какие из видов педагогических программных средств наиболее эффективны для осуществления педагогической диагностики.

Первый вывод позволил определить место информационных технологий педагогической диагностики среди информационных и педагогических технологий. Второй побудил обратиться к близкой области деятельности – психологической диагностике, в которой использование информационных технологий ушло значительно дальше.

Анализ путей развития психологической компьютерной диагностики привел нас к выводу, что исследование информационных технологий педагогической диагностики должно идти по пути изучения формализуемости компонентов диагностической деятельности и эффективного использования дидактических и технических возможностей компьютера.

ГЛАВА II. Концепция информационных технологий педагогической диагностики

§ 2.1. Общие положения концепции информационных технологий педагогической диагностики

Рассматривая *концепцию* как «комплекс ключевых положений, достаточно полно и всесторонне раскрывающих сущность, содержание и особенности исследуемого явления, его существования в действительности и практической деятельности человека» [157, с.366], представим в настоящей главе основные концептуальные положения информационных технологий педагогической диагностики как обобщенное изложение их сущности, закономерностей и принципов, целей и задач, структуры и функций.

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 [87, с.26].

Концепция педагогической диагностики отражает ее фундаментальный и прикладной аспекты. Теоретическое представление о педагогической диагностике трактует ее как объективно существующий объект изучения: ее элементы и связи, закономерности и логику развития, этапы, особенности и т.д. Одновременно диагностику можно рассматривать как объект конструирования.

Основная идея исследования заключается в возможности построения таких информационных технологий педагогической диагностики, которые в удобной форме предоставляли бы всем участникам процесса обучения возможно более полную, точную и достоверную диагностическую информацию, способствующую наиболее эффективному обучению и развитию учащихся. Таким образом, достижение целей исследования требует разработки теоретических основ, построения и внедрения в практику информационных технологий педагогической диагностики, которые во-первых, всем участникам процесса обучения дают педагогически ценную, объективную, точную информацию, соответствующую целям диагностики, а во-вторых, способствуют повышению эффективности обучения.

Под *информационными технологиями педагогической диагностики* будем понимать 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.

Сущность информационных технологий педагогической диагностики попытаемся выразить через их *цели*, среди которых можно указать цели как социального характера, так и педагогические:

- информационные технологии педагогической диагностики обеспечивают потребность общества в регулярном и достоверном контроле качества образования в соответствии с государственными образовательными стандартами, предусмотренными ст.7 Закона «Об образовании»;

• информационные технологии педагогической диагностики оптимизируют процесс индивидуального обучения, обеспечивая саморазвитие личности учащегося, реализацию его интеллектуального потенциала путем определения оптимального уровня трудности обучения.

Реализация этих целей опирается на решение следующих задач:

- подтверждение успешности результатов обучения;
- мотивация с помощью поощрения за успехи в учебе;
- определение пробелов и неточностей в подготовке учащихся;
- коррекция их учебной деятельности;
- планирование и регулирование трудности последующих этапов учебного процесса;
- прогноз успешности дальнейшего обучения;
- выявление недочетов и коррекция деятельности педагога;
- улучшение условий учебы;
- сопоставление между собой методов и средств обучения, выбор наиболее эффективных.

Нормативными основаниями построения концепции информационных технологий педагогической диагностики являются 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* информационных технологий педагогической диагностики. Методологическими и общенаучными основаниями исследования

информационных технологий педагогической диагностики являются *системный, деятельностный и функциональный подходы*.

Создание *концептуальной модели* деятельности педагога 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. Ближайшая степень конкретизации – формирование общих представлений об информационных технологиях педагогической диагностики, следующий шаг – создание системы показателей и диагностических материалов, затем – непосредственная реализация информационных технологий педагогической диагностики.

§ 2.2. Закономерности и принципы информационных технологий педагогической диагностики

Закономерности в педагогике. Поскольку педагогика относится к социальным наукам, на нее проектируются 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 некоторые исследователи [161] придают большое значение обязательности сдвига в личностном развитии учащихся, проявляющегося

с различной степенью полноты, что позволяет соотнести понятие дидактической закономерности с более конкретными понятиями уровня усвоения, критериями эффективности, качеством образования.

Предпринимаются попытки систематичного описания дидактических закономерностей. Например, в работе [93] 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. Делаются попытки иерархизировать уровни обучающей деятельности с позиций управления и в соответствии с этими уровнями классифицировать уже известные закономерности и осуществлять поиск новых [13; 15; 37; 93]. 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» [27, с.179-180].

Закономерности педагогической диагностики. Проецируя указанные выше закономерности на педагогическую диагностику,

можно сформулировать ее *закономерности*:

- 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.

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 – категория, отражающая объективные, существующие независимо от нашей воли, отношения. 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» [161, с. 40]. В.И. Загвязинский [54] определяет принцип как 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. Попытки рассматривать принципы обучения с точки зрения закономерностей предприняты М.А. Даниловым [48], который под принципом обучения понимает действительное 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 диагностика органично включена в процесс обучения, необходима последовательная 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. 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 [57]. Он характеризуется тем, что раскрывает духовные силы ребенка. Преодоление трудностей вызывает «своеобразные процессы психической деятельности в овладении учебным материалом» [57, 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 [46; 106; 126]; системности (целостности, структуризации) [8; 46; 106; 126; 176]; доступности [106; 176]; преемственности [106; 176]. Кроме того, упоминаются принципы динамичности, дифференцированного подхода [176], главного звена, анализа и синтеза, детерминизма [46], оптимизации форм и методов диагностирования, сочетания коррекционной и констатирующей функций педагогической диагностики, прогностичности [106], наглядности [126], концептуальности, деятельностно-личностного подхода, дополнительности и стандартизации [8].

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 равных условий в процессе осуществления диагностики для всех учащихся.

Принцип *развития личности* учащегося [61] 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 [49]. 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 наличными программными и техническими средствами она выводит следующие закономерности компьютерного обучения:

- с увеличением количества и качества программного обеспечения повышается уровень самостоятельности в обучении;
- по мере развития компьютерного обучения во взаимоотношениях преподавателя и обучаемого возрастает доля субъект-субъектных отношений, заменяющих субъект-объектные;
- изменяются связи между коллективом и личностью;
- по мере развития компьютерного обучения возрастает возможность реализации целей воспитания и развития.

На основе этих закономерностей ею выделяются 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 влиять не только на методы, средства и содержание деятельности педагога, но и задавать оптимальный уровень трудности обучения. Поэтому диагностический инструментарий должен соответствовать как 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 [61], 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 [159] 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 в содержании образования способам представления и обработки информации в данной дисциплине. Н.В. Апатова [10] считает, что традиционные дидактические принципы в условиях применения информационных технологий обучения приобретают новый смысл, и добавляет еще один принцип – когнитивности коммуникации. В.Ф. Шолохович [181] 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 [100]:

- принцип новых задач – необходимо не перекладывать на компьютер традиционно сложившиеся методы и приемы, а перестраивать их в соответствии с новыми возможностями, которые они дают;
- 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 [154] 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 [148] 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 глубокую 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 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.

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.

С целью обозначить некоторый целостный подход к исследованию педагогической диагностики расположим ее принципы 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;
- положительного эмоционального фона обучения.

Вторую группу составят *принципы педагогической диагностики*:

- объективности;
- соответствия;
- развития;

- педагогизации;
- системности.

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

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

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. Педагогическая диагностика с позиций системного, деятельностного 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. 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 [135]. 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» [189, с.266].

Специфика деятельностного подхода в педагогических исследованиях, как пишет Н.О. Яковлева [192], 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) [170]. 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» [135, с.263]. Аналогичный взгляд на деятельность изложен в работах В.П. Зинченко, Э.Г. Юдина и др. [62; 190]. 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» [91, с.82]. В качестве системообразующего 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 [36].

Системный подход к педагогической диагностике: морфологический аспект. На системный характер педагогической диагностики указывают многие исследователи [42; 52; 126]. В частности,

А.А. Попова диагностической системой в педагогике называет «сочетание системы «учитель-ученик» с диагностиками, связанными между собой определенными отношениями и общей целью» [126, 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 [42] 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, подлежащие педагогической диагностике, и проанализировать основные связи внутри диагностируемого объекта, что позволит определить структуру (неизменные характеристики) и организацию (направленность) диагностики педагогического явления.

Применение системного подхода требует прежде всего осуществления морфологического (компонентного) и структурного аспектов системного анализа. Морфологический анализ предполагает изучение состава педагогической диагностики, поскольку в соответствии с сформулированной в предыдущем разделе закономерностью объективность и точность определения учебных возможностей школьников зависит от компонентов педагогической диагностики.

В педагогической диагностике К. Ингенкамп [65] выделяет следующие аспекты: сравнение, анализ, прогнозирование, интерпретацию, доведение результатов диагностической деятельности до учащихся, контроль за воздействием на них различных диагностических методов. Приведем еще несколько попыток определить состав педагогической

диагностики. Так, 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 [179].

Е.А. Михайлычев [106] 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 [19] включает в состав диагностирования первичное накопление информации и ее переработку, распознавание сущности диагностируемого явления. Л.Н. Давыдова [46], 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. Куприянчик [84] 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 [45] 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 реализации 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 [104] 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 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 [192].

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 мы включаем следующие компоненты:

- *целеполагание* (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.

Структурный аспект анализа педагогической диагностики связан с выяснением структуры системы, т.е. 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» [143, 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» [141, 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. [12; 13; 15; 26; 113; 143; 144], 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. 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 [84] в психологической структуре педагогической деятельности выделяет гностический, проектировочный, организаторский и коммуникативный компоненты. В работе Т.С. Поляковой [125] приведены такие компоненты

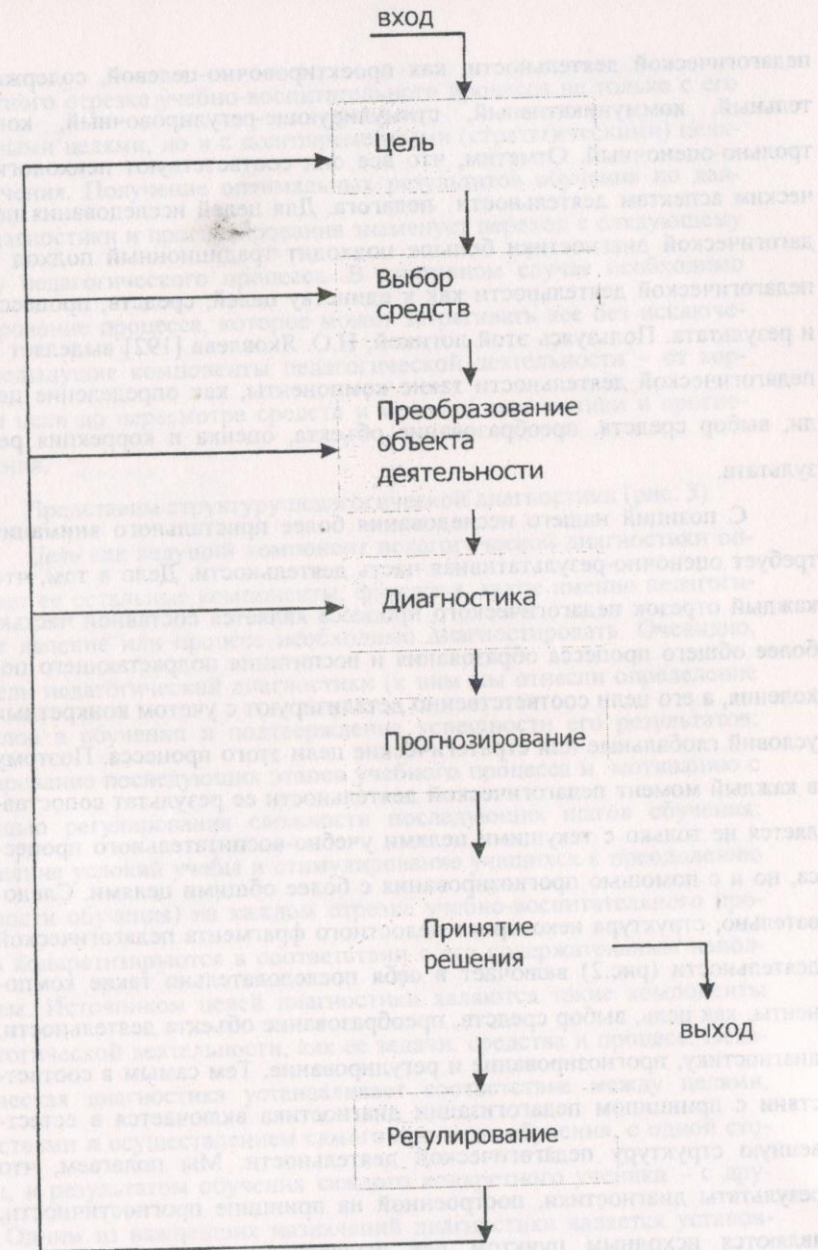


Рис. 2. Структура целостного отрезка педагогической деятельности

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 больше подходит традиционный подход к педагогической деятельности как к единству целей, средств, процесса и результата. Пользуясь этой логикой, Н.О. Яковлева [192] 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.2) 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 включается в естественную структуру педагогической деятельности. Мы полагаем, что результаты диагностики, построенной на принципе прогностичности, 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 обучения. 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.

Представим структуру педагогической диагностики (рис. 3).

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. Одним из важнейших назначений диагностики является установление уровня обученности и определение оптимального уровня трудности обучения каждого учащегося.

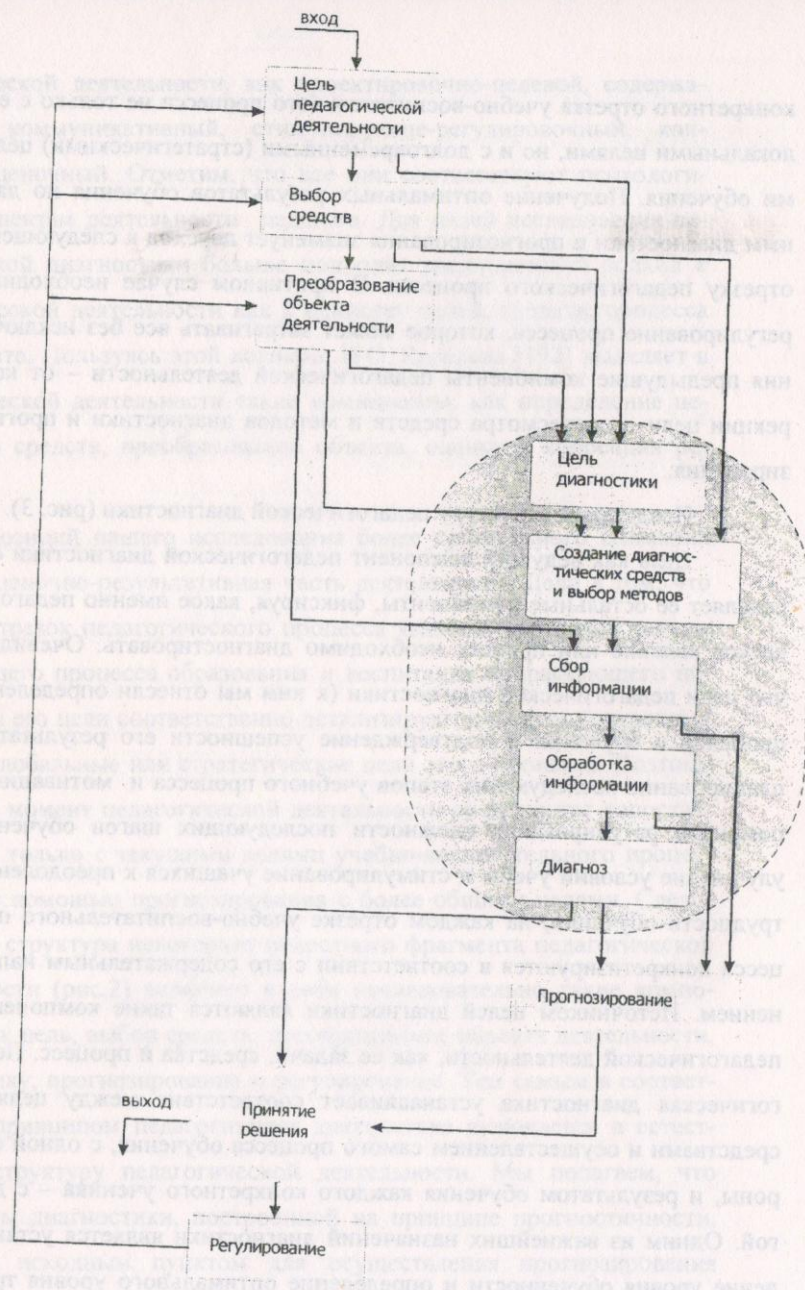


Рис. 3. Структура педагогической диагностики в системе педагогической деятельности

Создание или выбор диагностических средств и методов проводится в соответствии с задачами диагностики, учитывая содержательный и процессуальные компоненты 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 фиксированию 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 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 отношение объекта диагностики к какому-то классу по заранее выбранному основанию [133], 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.

Разграничение объектной и субъектной сторон педагогической диагностики. 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).

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 [187]. Разграничение субъектной и объектной сторон педагогической деятельности позволило Л.М. Кустову [89] выделить структурно-функциональный инвариант педагогической деятельности, в субъектном блоке которого ведущим компонентом является индивидуальный педагогический опыт, а в объектном – продукт педагогической деятельности. Разграничение субъектной и объектной сторон педагогической диагностики использовано нами при построении концептуальной модели диагностической деятельности педагога, представленной в следующем разделе. Она характеризует компоненты объектной и субъектной сторон диагностической деятельности и их функции.

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 [9], 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 [25; 42] 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 внешнего проявления свойств объекта *в данной системе отношений* [169]; как работы, производимой органом, как роли, значения чего-нибудь, или как обязанности, круга деятельности [114]. 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. Воспитывающе-побуждающая осуществляет принцип педагогизации диагностики, а прогностическая, реализуя принцип прогностичности диагностики, связывает результаты диагностики и проведение прогнозирования в процессе обучения (рис.3). Отметим, что функциональный подход к педагогической диагностике не может ограничиться перечислением функций диагностики в целом, необходимо выявление функций отдельных ее компонентов, их согласование с целью получения наиболее

точных, объективных и полных результатов диагностики в соответствии с ее целями.

Ю.Г. Марков [97] 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 [97] 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.

§ 2.4. Концептуальная модель диагностической деятельности педагога в условиях информационных технологий

Основой построения концептуальной модели диагностической деятельности педагога является системное представление диагностики как педагогической деятельности. Для построения концептуальной модели обратимся к представленному в работе Л.М. Кустова [89] 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 [36]. 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 внешней побудительной причиной деятельности, а потребности и способности – внешними 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.

Субъектная часть педагогической диагностики (рис.4) 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 – собственно информационным технологиям педагогической диагностики – относятся: предмет педагогической диагностики – диагностируемое педагогическое явление или процесс; продукт (диагноз) – структурированное, практико ориентированное 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 нормами диагностической деятельности и обеспечиваются педагогическими условиями.

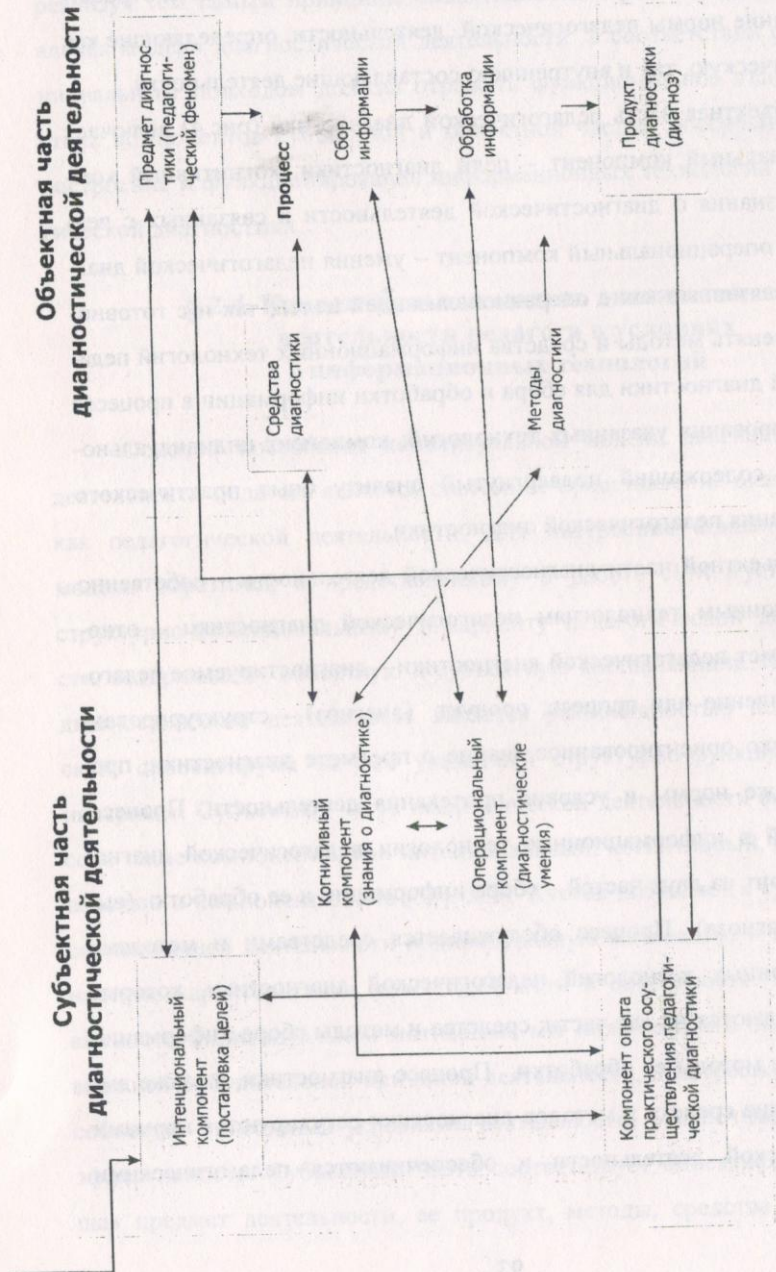


Рис. 4. Концептуальная модель диагностической деятельности педагога

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 информационных технологий 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 информационных технологий 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 функционирования модели. Их функциональные связи показаны на рис.4 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 диагностической деятельности обращением к компоненту опыта с целью сохранить полученные результаты.

«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 должна использоваться как инструмент анализа и проектирования педагогических объектов», – пишет Л.М. Кустов [88, с.161]. Построенная нами модель диагностической деятельности 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 педагогической диагностики является составной частью концепции информационных технологий педагогической диагностики и может служить теоретическим эталоном для построения диагностики качества обучения. Она воплощает представление о минимально возможной структуре диагностической деятельности. 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 педагогической диагностики в ее 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 эффективно 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, включающие педагогические цели и цели социального характера, и конкретизирующие их задачи;
- закономерности информационных технологий педагогической диагностики как проекцию дидактических закономерностей на информационные технологии педагогической диагностики и три группы принципов, являющиеся основой исследования и реализации информационных технологий педагогической диагностики: общедидактические принципы, принципы педагогической диагностики и принципы информационных технологий педагогической диагностики.

Сущность информационных технологий педагогической диагностики, под которыми понимается совокупность современных компьютерных средств и методов, технологических процедур сбора, хранения, обработки и передачи педагогической информации, обеспечивает осуществление диагностической деятельности педагога, направленной на распознавание педагогических явлений, процессов и установление их состояния. Методологическими основаниями исследования информационных технологий педагогической диагностики являются системный, деятельностный и функциональный подходы. Применение системного и деятельностного подходов позволило выявить состав и структуру педагогической диагностики на основе анализа диагностической деятельности. Функциональный подход применительно к педагогической диагностике позволяет рассмотреть ее функции с позиции внешнего аспекта.

При построении структурно-функциональной модели педагогической диагностики нами была выделена субъектная часть педагогической диагностики, 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.

ГЛАВА III. Реализация концепции информационных технологий педагогической диагностики

§ 3.1. Общие положения построения информационных технологий педагогической диагностики

Инвариант информационных технологий педагогической диагностики. Следование принципу единства теории и практики требует перехода от рассмотрения теоретических основ информационных технологий педагогической диагностики к их практическому построению. Под технологией понимается «совокупность методов обработки, изготовления, изменения состояния, свойств, формы сырья, материала или полуфабриката, осуществляемых в процессе производства продукции» [151; с.1338]. В.М. Монахов [109] 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.

По Л.М. Кустову [89], 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. Это минимальный состав, *инвариант информационных технологий педагогической диагностики* (рис.5). Прибегая к ним, 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. «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 [182, с.79]. 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. В условиях современных информационных технологий сбор информации должен отвечать мультимедийным возможностям компьютера: задания даются

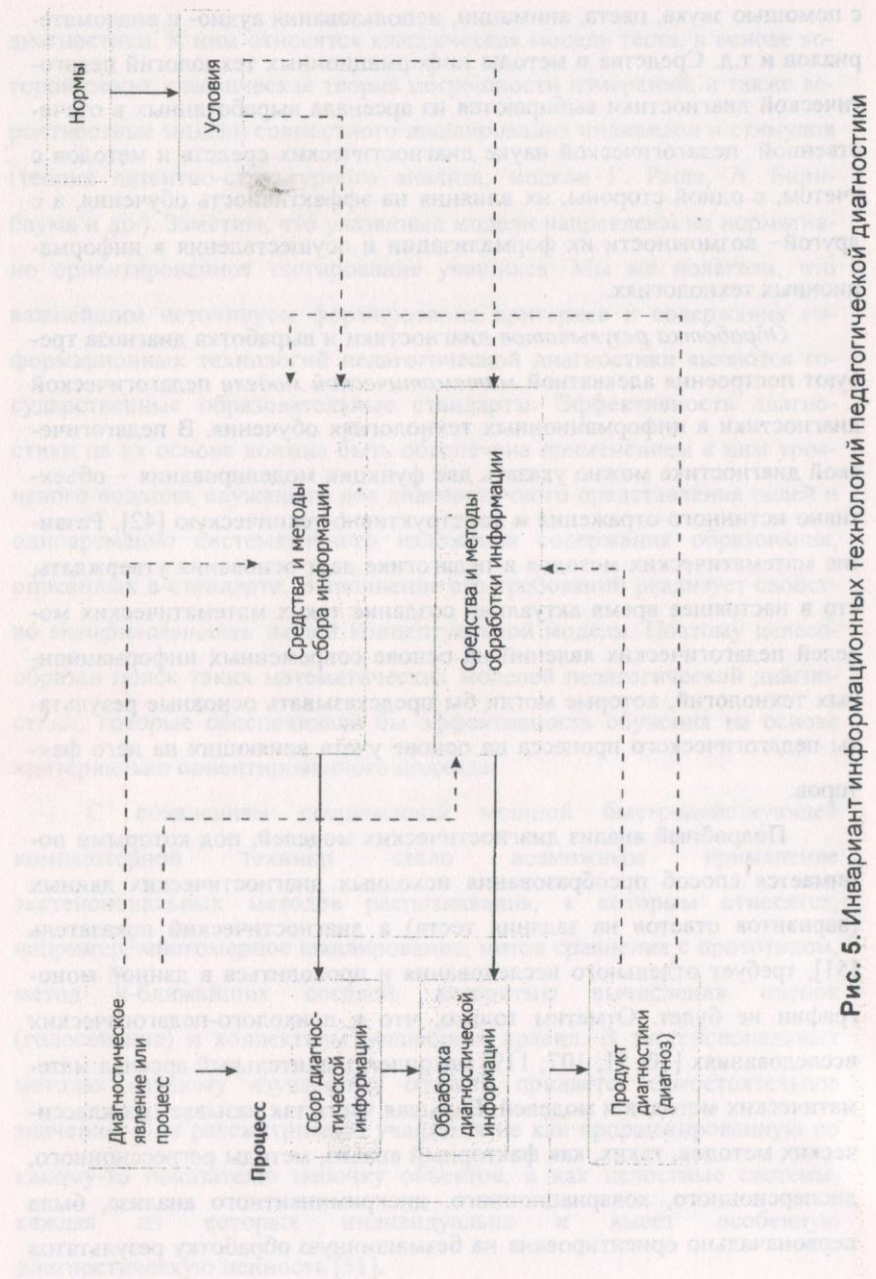


Рис. 5. Инвариант информационных технологий педагогической диагностики

с помощью звука, цвета, анимации, использования аудио- и видеоматериалов и т.д. 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 влияния на эффективность обучения, а с другой – возможности их формализации и осуществления в информационных технологиях.

Обработка результатов диагностики и выработка диагноза требуют построения адекватной *математической модели* педагогической диагностики в информационных технологиях обучения. В педагогической диагностике можно указать две функции моделирования – объективно истинного отражения и конструктивно-техническую [42]. 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.

Подробный анализ диагностических моделей, под которыми понимается способ преобразования исходных диагностических данных (вариантов ответов на задания теста) в диагностический показатель [51], требует отдельного исследования и проводится в данной монографии не будет. Отметим только, что в психолого-педагогических исследованиях [50; 51; 107; 119] 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 относятся 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 уровня подхода, служащего для диагностического представления целей и одновременно систематичного изложения содержания образования, описанных в стандарте. Выполнение его требований реализует свойство *эквививальности* нашей концептуальной модели. Поэтому целесообразен поиск таких математических моделей педагогической диагностики, которые обеспечивали бы эффективность обучения на основе критериально ориентированного подхода.

С появлением современной мощной быстродействующей компьютерной техники стало возможным применение экстенциональных методов распознавания, к которым относятся, например, многомерное шкалирование, метод сравнения с прототипом, метод *k*-ближайших соседей, алгоритмы вычисления оценок (голосование) и коллективы решающих правил. В экстенциональных методах каждому изучаемому объекту придается самостоятельное значение. Они рассматривают учащихся не как проранжированную по какому-то показателю цепочку объектов, а как целостные системы, каждая из которых индивидуальна и имеет особенную диагностическую ценность [51].

Термин «диагностика» переводится с греческого как «распознавание». «Распознаванием называются задачи построения и применения формальных операций над числовыми или символическими изображениями объектов реального или идеального мира, результаты которых отражают отношения эквивалентности между этими объектами. Отношения эквивалентности выражают принадлежность объектов каким-либо классам, рассматриваемым как самостоятельные семантические единицы» [51, с.119].

Методы решения задачи разбиения имеют разные названия: автоматическая классификация, распознавание без учителя, таксономия, кластерный анализ, расщепление смеси и т.д., но они имеют одинаковую сущность, и опираются на категорию близости (различия) объектов в пространстве признаков. Для ее решения выделяют существенные признаки, меру для измерения близости и критерий качества разбиения.

Высокая техническая сложность практической реализации методов распознавания (многомерные пространства, необходимость запоминания большого количества объектов, представляющих классы) объясняет, почему возможность их использования для педагогической диагностики возникла только в настоящее время. 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 дальнейшим целям обучения и т.д. (т.е. к его новому циклу), либо о регулировании полученных результатов на данном отрезке обучения путем организации соответствующей деятельности учителя и ученика, либо о коррекции целей и содержания.

Вариативность информационных технологий педагогической диагностики появляется в результате наполнения технологических компонентов инварианта ее информационных технологий конкретным содержанием в зависимости от различий в целях и задачах диагностики, требований к диагнозу, которые проецируются в различный подбор средств и методов ее осуществления и начальных условий применения технологии. Таким образом, вариативность информационных технологий педагогической диагностики достигается за счет различным образом поставленных целей и соответствующих им средств и методов.

Цели – основа функционирования любой технологии. С. Смирнов пишет, что ключевым звеном любой технологии является детальное определение конечного результата и контроль точности его достижения. Процесс только тогда достигает статуса технологии, когда он был заранее спрогнозирован, определены конечные свойства продукта и средства для его получения, целенаправленно сформированы условия для проведения этого процесса и он запущен [151].

Создание диагностических средств и методов опирается на анализ таких компонентов информационных технологий педагогической диагностики, как предмет диагностики и ее продукт (диагноз) – на рис.5 показано пунктиром. Цель диагностики не относится к компонентам, подлежащим компьютеризации. Однако они определяют последующие компоненты технологии, поэтому цели и задачи диагностики, описанные в разделе 2.1, подвергаются декомпозиции, и 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.

Например, если задачей диагностики является подтверждение успешности обучения или мотивация с помощью поощрения, то в качестве результата диагностики можно рассматривать итоговое суждение о состоянии обученности 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 внесение суждения по какому-либо заранее оговоренному порогу). Это *традиционная модель диагностики*, не требующая (да и не позволяющая) применения информационных технологий.

Если же в качестве задач диагностики выдвигается определение пробелов и неточностей в обучении или коррекция учебной деятельности, а также выявление недочетов и коррекция 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 по результатам.

Наконец, 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*. На примере развертывания этой модели мы покажем подходы к созданию их средств и методов.

Прогностическая модель информационных технологий педагогической диагностики (рис.6) также требует конкретизации целей обучения, но результатом диагностики является не только выявление пробелов и недочетов с последующей коррекцией, но и определение в соответствии с принципами доступности и обучения на высоком уровне трудности оптимальной трудности на предстоящем участке процесса обучения для каждого учащегося. Представления о предполагаемых результатах обучения концентрируются в целях обучения. Таким образом, *цели диагностики* неразрывно связаны с *целями обучения*. Это

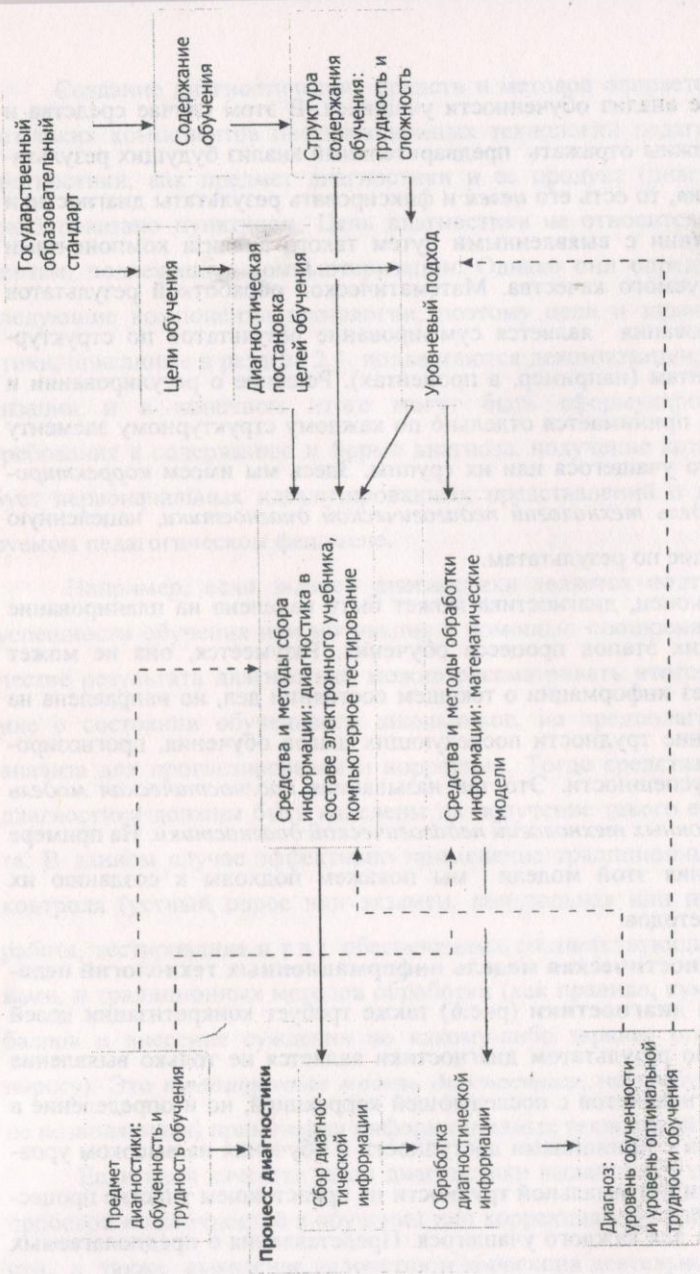


Рис. 6. Прогностическая модель информационных технологий педагогической деятельности

позволяет сформулировать требование: цели обучения должны быть поставлены диагностично, причем таким образом, чтобы допускать возможность формализации последующих 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. Поскольку одной из задач диагностики в информационных технологиях является определение оптимального уровня трудности обучения каждого школьника, необходима формализация этого понятия. В связи с чем возникает необходимость *уровневого* подхода к педагогической диагностике. Существует множество различных уровневых моделей обучения (таксономий), подробный анализ их достоинств и недостатков будет проведен далее. Отметим, что мы предлагаем учитывать не только уровень достижений учащихся, но и уровень оптимальной трудности обучения. Отличительной особенностью существующих таксономий является их качественный характер, расплывчатость описаний уровней, отсутствие инструмента точного определения уровня конкретного учащегося. В рамках нашей концепции необходима математическая модель, адекватно описывающая количественно уровни трудности обучения, оптимально способствующие эффективности обучения и развитию учеников. В связи с применением к педагогической диагностике уровневого подхода возникла задача количественного описания уровней обученности и уровней оптимальной

трудности обучения. Для получения такого количественного описания мы полагаем целесообразным использовать модели многомерного шкалирования (кластерный анализ), реализованные на основе современного программного обеспечения ЭВМ. Затем с использованием полученной формализованной таксономии применять для определения уровней учащихся в практической деятельности педагога математические модели распознавания по полученным внешним критериям.

Уровни трудности обучения неразрывно связаны с трудностью содержания обучения наряду со сложностью учебной деятельности. Это влечет необходимость *анализа структуры содержания* образования. 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.

Средства, методы сбора и обработки информации должны отвечать структуре диагностируемого феномена, в нашем случае — обученности. В качестве основного метода сбора диагностической информации нас привлекло педагогическое *тестирование* как наиболее адекватно и эффективно реализуемое в информационных технологиях обучения. Компьютерное тестирование обладает такими свойствами, как оперативность предъявления заданий и обработки результатов, точность их фиксирования. Выбор средств информационных

технологий обучения, реализующих педагогическую диагностику, осуществлялся на основе критерия включенности диагностики в естественный процесс обучения (принципа педагогизации диагностики). Это определило наш выбор в пользу такого программного средства учебного назначения, как *электронный учебник*, содержащий в своем составе диагностический компонент.

Итак, подведем некоторые итоги.

- В прогностической модели информационных технологий педагогической 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 прогностической модели информационных технологий педагогической диагностики является уровневый подход, обеспечивающий определение для каждого учащегося оптимального уровня трудности обучения. Применение уровневого подхода к целям и содержанию обучения сделает цели и критерии обучения максимально открытыми как для учителя, так и для ученика.
- Методом сбора диагностических данных является педагогическое тестирование в силу его соответствия информационным технологиям педагогической диагностики.
- Описание уровней обученности и уровней трудности обучения учащихся в прогностической модели информационных технологий

педагогической диагностики должно быть формализовано, что сделает возможной автоматизацию выработки диагноза на основе соответствующей математической модели.

- Структурирование содержания обучения позволит провести анализ категорий трудности и сложности содержания обучения и отразить их в диагностических материалах.
- Информационные технологии педагогической диагностики включены в естественный педагогический процесс, следовательно, средства информационных технологий должны реализовывать педагогическую диагностику в составе программных средств учебного назначения, в частности электронных учебников, 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, воплощающее в себе конкретные цели обучения, а также комплексное использование мультимедийных возможностей компьютера.

§ 3.2. Прогностическая модель: диагностичная постановка целей и уровневый подход к их определению

Понятие цели в образовании. Будучи имманентным свойством организации, цель является предметом методологического анализа. Целенаправленность органически присуща процессу управления и в

рамках функционального подхода рассматривается Ю.Г. Марковым [97] как понятие, с помощью которого удобно описывать направленное движение систем во внешней среде. Цель характеризует не просто финальное положение системы, а отражение его в ее текущем состоянии. Процесс этого отражения и есть процесс целеполагания, которое является актом осознания будущих состояний, как результата внутренней экстраполяции (прогноза) собственного поведения и условий среды. Оно может совершаться лишь в условиях функциональной замкнутости: цели могут быть только там, где есть управление, реализованное на основе обратных связей и переработки информации.

Идеальное представление о будущем не всегда совпадает с существующей перспективой управляющих процессов. Цели хотя и не отвечают возможностям и действительным условиям, но могут влиять в течение некоторого времени на объективно существующую перспективу. Их соответствие возникает как итог взаимодействия случайных факторов, а динамические факторы производят на этом разнообразии отбор в направлении к реальным целям.

Задачи 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 целям [16], то цели сами выполняют роль критериев эффективности.

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. [110]. Поэтому построение информационных технологий педагогической диагностики невозможно без обращения к проблеме образовательных целей. Выделение в качестве первого элемента диагностической деятельности (рис.3) целеполагания как раз и означает определение в первую очередь общих и частных целей обучения, достижение которых является предметом диагностирования.

Вопрос о целях образования – вечный вопрос педагогики. Целями воспитания и обучения в различные периоды истории человечества были: подготовка воина в древней Спарте; подготовка человека к загробной жизни (Я.А. Коменский); развитие возможностей добывать средства к жизни (И.Г. Песталоцци); примитивный прагматизм Дж. Дьюи и, наконец, привлекательная цель общего образования – формирование всесторонне развитой личности, равносильная, как справедливо указывают В.А. Кальней и С.Е. Шишов [69], утрате цели вообще из-за ее безбрежного размывания. Системы целей образования следует оценивать с точки зрения их полезности; если такая система не отвечает требованиям практики, то ее меняют на другую, считает Э. Стоунс [160].

Для выявления целей обучения каждому предмету важно исследовать требования, которые предъявляют к нему как другие предметы, так и жизненные задачи после школы. При разработке целей обучения необходимо учитывать данные прогноза о развитии общества в ближайшем будущем, пишет Н.Ф. Талызина [160]. 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 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; преемственность уровней и ступеней образования; создание программ, реализующих

информационные технологии в образовании и развитие открытого образования; академическую мобильность обучающихся [111].

Федеральная программа развития образования и Концепция модернизации российского образования на период до 2010 года [81; 167] 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 профиограммы 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 [168] 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 постепенная конкретизация целей обучения. Как пишет Е.В. Яковлев [191], 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 [164] 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. Скаткин, Я.С. Турбовской и др.).

«Ясно просматриваются три уровня целеобразования: глобальный, этапный и оперативный», – пишет В.П. Беспалько [24, с.42]. Отличительными признаками глобальных целей является их недиагностичность и недостижимость. В работе В.Л. Рысс [137], 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. Б.П. Битинас и Л.И. Катаева приводят любопытный пример использования в английском языке для обозначения цели трех терминов: aims, goals и objectives, которые соответственно передают наиболее общие, отражающие социальный заказ цели; затем более конкретные цели на

уровне учебно-воспитательной системы и, наконец, конкретные цели обучения и воспитания. Из них только последние при соответствующей проработке являются диагностируемыми.

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. По мнению Н.Ф. Талызиной [160], практика образования нуждается не в классификации целей, а в построении обоснованной и конструктивной их системы. Представления о наиболее общих целях обучения не позволяют непосредственно перейти к разработке диагностического инструментария. Для формулировок образовательных целей характерны 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 понимает возможность воспроизведения измерения и оценки определенного качества [188]. По В.П. Беспалько [22], диагностичность означает определенное, однозначное описание целей, задание способов их выявления, измерения и оценки. Диагностичное задание целей возможно, если исходные понятия удовлетворяют требованиям:

- их признаки 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.

Кроме того, В.П. Беспалько полагает, что для диагностичного описания цели необходимо любой оцениваемый признак изучить настолько, чтобы были возможными следующие операции:

- описание, настолько четкое, чтобы его можно было обнаружить в основных проявлениях личности: общении, деятельности, поведении;
- разработка надежного и простого инструмента, позволяющего выявлять наличие ранее описанного свойства;
- тест – специальное контрольное задание испытуемому, дающее однозначный ответ о наличии у него признака или свойства и позволяющее выполнить измерение интенсивности свойства;
- корректное представление шкалы оценки.

Диагностичное описание целей обучения проводится путем последовательной конкретизации общих целей образования и воспитания. Последовательность конкретизации целей В.А. Кальней и С.Е. Шишов [69] видят следующим образом: общие цели общества – цели образовательной системы – цели данного учебного заведения – цели учебного предмета – цели раздела или темы – повседневные рабочие цели учителя. Цели являются первоначальным шагом конструирования учебного процесса. Первая ступень конкретизации затрагивает общие целевые установки: как воздействовать и какие условия обеспечить для учащихся (характеристика условий); какие способности и возможности формировать у них (характеристика внутренних процессуальных параметров); каких результатов будут способны достичь ученики (характеристика знаний и умений) [69]. При формулировании комплекса учебных целей в рамках учебного предмета основной задачей учителя является определение степени успешности освоения обучаемым требований знаний, умений и навыков, учет отношения к

предмету. Следующим шагом конкретизации целей должен стать эталон усвоения учебного материала.

По мнению В.Л. Рысс [137], конкретизация целей включает следующие шаги: выделение общеметодических целей в логически взаимосвязанной порции учебного материала; выделение частнометодических целей и нахождение их соответствия общеметодическим; установление последовательности соподчинения частнометодических целей; установление конкретных результатов усвоения и показателей этих результатов как действий учащихся, характеризующих достижение ими соответствующих целей.

Р. Мейджер (США) [69] предложил следующую пошаговую процедуру конкретизации цели как эталона:

- записать цель;
- сделать наброски, используя отдельные слова или фразы, характеризующие такие результаты обучения, которые свидетельствуют о достижении цели;
- рассортировать наброски, отбросить дубли и нежелательные пункты;
- повторять предыдущие пункты для всех неясных формулировок, которые представляются важными;
- проверить формулировки, задавая следующий вопрос: «Если кто-нибудь достигнет этих результатов и продемонстрирует каждое из названных действий, смогу ли я сказать, что он достиг цели?» и т.д., пока ответ на этот вопрос не станет положительным.

Конкретизацию (декомпозицию) целей, по Ю.А. Конаржевскому [78], следует осуществлять с учетом следующих правил:

- формулировка главной цели должна давать операциональное описание конечного результата;

- содержание главной цели должно быть развернуто в иерархическую структуру подцелей, причем каждую цель верхнего уровня необходимо декомпозировать не менее чем на две цели нижнего уровня;
- формулировки всех целей должны описывать желаемые результаты, а не действия, необходимые для их достижения;
- формулировки целей нижнего уровня должны быть конкретнее формулировок целей верхнего уровня;
- формулировки целей должны обеспечивать возможность оценки их достижения;
- цели каждого уровня должны быть сопоставимы по масштабу и значению, но независимы друг от друга;
- построение «дерева целей» заканчивается, когда невозможно или нет смысла продолжать декомпозицию, после чего начинается планирование мероприятий по достижению целей.

Отметим, однако, что, хотя техника работы над разукрупнением целей обучения и представляется привлекательной, научные основания для подобной конкретизации целей могут быть различными.

Трудности, с которыми сталкиваются при реализации идеи диагностичности целей:

- не выделены общие категории действий, которыми должны овладеть учащиеся, выражающие 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 [20].

Диагностическая постановка дидактических целей, по мнению Е.А. Михайлычева [106], требует синхронной разработки комплексов критериев, их эмпирических индикаторов и диагностических методик. В работе И.С. Ордынкиной [116] показано, что диагностика только тогда может выполнять свое предназначение, когда диагностические процедуры ориентированы на четкие и всесторонние требования, описывающие виды внешней деятельности, и выделен минимальный уровень усвоения учебного материала, созданы возможности выхода за его рамки.

В работе [47] 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.

Одним из основных положений технологического подхода к обучению является фиксация учебных результатов на достаточно высоком уровне, которого должны достичь практически все обучаемые. В соответствии с этим в технологическом подходе выделяются:

- постановка целей, их максимальное уточнение и формулировка с ориентацией на достижение результата;
- подготовка учебных материалов и организация хода обучения в соответствии с учебными целями;
- оценка текущих результатов, коррекция обучения;
- заключительная оценка результатов [100].

Понятие педагогической таксономии. Повышенная инструментальность способа постановки целей, используемая в педагогической технологии, сводится к тому, что цели формулируются через результаты обучения, выраженные в конкретных действиях учащихся. Однако сразу же возникает следующая проблема: каким образом выразить цели обучения языком действий? Ответ на этот вопрос дает построение иерархической системы целей – педагогической таксономии, обозначающей такую классификацию и систематизацию объектов, которая построена на основе их естественной взаимосвязи и использует для описания объектов категории, расположенные последовательно, по нарастающей сложности [77]. 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. Выработка задач должна начинаться с идентификации самых общих целей данной области. Иерархическая система задач обучения позволяет распределить их по различным уровням в зависимости

от уровня сложности навыка, которому собираются обучать. При проведении иерархического анализа в общей системе понятий, относящихся к обучению в данной области, выявляется их соподчиненность. Задачи последнего уровня конкретны, они получены из предыдущих и объединены реальными педагогическими действиями в систему формирования знаний и умений. Обоснование задач обучения должно проводиться в соответствии с тем, что должны уметь учащиеся в конце обучения.

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 [77].

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 приближенный, максимально достижимый при наличных возможностях описания результат. Именно этим объясняется вероятностный характер педагогической диагностики, на который указывают некоторые исследователи [121; 126]. В то же время В.А. Кальней и С.Е. Шишов [69]

подчеркивают, что перевод общих учебных целей в конкретные должен носить не упрощенно линейный характер, а проводиться с оглядкой на более полное представление о цели.

Действия таксономического подхода к определению педагогических целей в системе «учитель-ученик» определены в работе [69]:

- учитель определяет блок, раздел, с которого начинается обучение учащихся;
- проводится тестирование по выявленному начальному блоку (если усвоение его менее 85%, то необходимо еще раз проработать этот материал);
- для учащихся составляются указания: индивидуальные консультации, работа с учебником и работа в группах;
- школьник выполняет индивидуальную программу и проходит текущую проверку, пока не достигнет уровня усвоения 85%;
- проработав все цели, ученик проходит заключительный тест по всему блоку;
- в случае неудачи по одной или нескольким целям соответствующий отрезок обучения повторяется, в противном случае обучаемый переходит к следующему.

Высокая степень четкости и определенности достигается за счет разбивки содержания на небольшие порции, представленные в виде детально выраженных «поведенческих» целей. Это придает механический привкус учебному процессу, а результат его ориентирует в основном на репродуктивное усвоение.

Уровневый подход к конкретизации образовательных целей. Итак, глобальные цели образования перед их реализацией в процессе обучения и использования для педагогической диагностики должны быть в первую очередь конкретизированы. Конкретизация целей

большинством исследователей трактуется как построение педагогической таксономии и последующее выражение целей из нее в виде конкретных действий учащегося. Не вызывает сомнения, что цели обучения закладывают проект процесса обучения. Мы считаем, что конкретизация и иерархизация целей должна прежде всего обеспечивать оптимальность процесса 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. Следовательно, задачей педагогической диагностики является определение оптимального уровня трудности обучения каждого учащегося.

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 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» [71, 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» [140, с.236].

Уровень – степень величины, развития чего-нибудь [114]. А.И. Ракилов относит понятие уровня к свойствам объектов, связанных

с оперированием ими, полагая, что различия в уровнях детерминированы различием в числе и качестве операций [131]. В теории уровневого подхода под уровнем понимается отношение высших и низших ступеней развития структур каких-либо объектов и процессов. Основными критериями определения уровня являются 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 [71].

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 [79]. Как отмечает В.М. Соколов [153], критерии качества предвосхищаемого результата (цели) или критерии качества достижения конечного результата – критерии диагностики – это прежде всего уровни освоения, усвоения содержания, овладения методами, процедурами и алгоритмами деятельности. В.Л. Рысс считает, что уровневое рассмотрение достижений учащихся имеет смысл только тогда, когда речь идет о достижениях в процессе усвоения, в единых же требованиях к необходимому знанию как итогу усвоения нескольких уровней быть не может, т.к. сами требования задают обязательный уровень для всех учащихся.

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; постепенное усложнение видов деятельности по мере интериоризации действий; перенос операции и действий в измененные ситуации; овладение учеником все более усложняющимися системами действий. Во-вторых, таксономия целей должна прогнозировать и планировать оптимальные уровни трудности обучения.

Не случайно М.Е. Бершадский и В.В. Гузеев [20] 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.

Процесс обучения – один из видов человеческой деятельности: это смена состояний системы деятельности, благодаря чему цель деятельности достигается поэтапно [40]. Модель диагностируемого явления в случае обученности предполагает проектирование и достижение некоторых уровней. Педагогическая диагностика в первую очередь должна устанавливать уровни обученности учащихся. Как показал В.М. Блинов [27], 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 уровней обученности.

Таксономии учебных целей, описывающие уровни деятельности учащихся. Можно условно выделить два подхода к определению и конструированию уровней обученности. Первый характеризует уровень учебной деятельности путем иерархизации целей обучения и затем дальнейшей их конкретизации в виде элементарных действий учеников. Другой связывает уровни обучения с содержанием образования.

Отличительной чертой уровневого подхода является группировка результатов усвоения в зависимости от *уровней деятельности*, их описание и определение критериев сформированности. Построенная В.П. Беспалько [22] 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 заданных пооперационно исходном и конечном продуктах 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 [73] 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 [95], выделяющей в качестве уровней *репродуктивное самостоятельное воспроизведение, репродуктивное алгоритмическое действие, продуктивное эвристическое действие и продуктивное творческое действие*.

В.П. Симонов [145] выделяет пять уровней обученности: *распознавание (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, восьмибалльной, 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.

При диагностике общих и частных методов М.Е. Бершадский и В.В. Гузев [20] считают необходимым исходить из того, что содержание и операционная структура деятельности при их применении может быть усвоена на различных уровнях. На I уровне ученик в состоянии выделить в предлагаемой информации признаки, указывающие на необходимость применения метода. Для диагностики его достижения предлагается использовать описания ситуации, на основе которых учащиеся должны выбрать метод. На II уровне школьник способен опознать метод по предлагаемой структуре деятельности. III уровень связан с воспроизведением последовательности и содержания действий и операций, признаков, по которым обнаруживается метод. Достижение его контролируется при помощи диктанта, вписывания ключевых слов, заданий на последовательность. Соответствие деятельности учащегося IV уровню устанавливается в ходе решения задач, лабораторных работ, работы с учебником, когда он применяет метод в стандартной ситуации при помощи инструкции. V уровень предполагает применение метода в стандартной ситуации без инструкции, а VI – самостоятельное применение в измененной ситуации.

Для реализации диагностического описания целей обучения многие авторы [69; 76; 100; 123; 137; 179] 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. Сам он предлагает в качестве классификации такое разделение уровней: А-навыки – умение ученика самому выполнить нечто (знание); В-навыки – умение оценить, насколько приводимый пример соответствует усвоенным принципам (понимание и немного – применение); С-навыки – знание учащимся понятий, на которых строятся действия, входящие в А- и В-навыки (применение).

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. Гузев [20] подвергли критике попытку использовать таксономию Б. Блума для выделения тех действий учащихся, которые позволили бы однозначно судить о достижении заданного уровня усвоения. В работе [100] 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 [129] 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 уровнем 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.).

Таксономии учебных целей, описывающие уровни усвоения содержания образования. Другой подход к определению уровней обученности связан с выделением уровней усвоения *содержания образования*. И.Я. Лернер, В.В. Краевский [162] 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 [94]. Уровни требований к усвоению знаний [72] 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 [72]. *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 [166], 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 соотнося их друг с другом.

В.Н. Максимова [95] выделяет такие уровни, как *узнавание*, *запоминание*, *понимание*, *применение*, *тематическое обобщение*, *предметное обобщение*, *межпредметное обобщение*.

Л.С. Хижнякова, А.А. Синявина [127] 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 [66] 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 делят на три подуровня каждый, получая в итоге десять уровней.

Попытка объединить два подхода. В.В. Гузеев [20], полагая методологическими основаниями дифференциации уровней теорию развития личности (Л.С. Выготский), теорию поэтапного формирования и кибернетическую теорию сложности, пытается синтезировать два подхода к выделению уровней, связанные с анализом как деятельности учащихся, так и трудности содержания обучения. В основу определения уровня трудности он положил наличие латентных и явных ассоциативных связей в заданиях. Низкочастотная ассоциативная связь между элементами учебного материала, выделяемая учащимися менее, чем в 20% случаев, объявляется латентной, а высокочастотная (более 80%) – явной. Он выделяет три уровня планируемых результатов обучения: *минимальный*, *общий* и *продвинутый*. Им отвечает характер связей между элементами задач: отсутствие связей, только явные связи

и два типа связей – явные и латентные. Для предметов с ведущим компонентом «способы деятельности» уровни планируемых результатов обучения описываются им так: минимальный предполагает решение задач обязательного набора по образцу; общий – решение задач, представляющих собой комбинации подзадач минимального уровня с явными ассоциативными связями; продвинутый – решение задач, являющихся комбинациями подзадач минимального и общего уровней, объединенных явными и латентными связями.

Анализ двух подходов к определению уровней обученности привел нас к выводу об их неразрывной связи, поскольку невозможно представить деятельность без всякого предметного содержания. Однако эти подходы не тождественны, они имеют каждый свою специфику, поэтому мы считаем некорректным проводить прямую аналогию между таксономиями, построенными на этих двух разных подходах. В связи с этим полагаем весьма перспективной разработку *многомерных таксономий*.

Многомерные таксономии. Построение трехмерной таксономии описывает М.Е. Бершадский [21]. Она основана на трех классификациях – уровней усложненности действий (5 уровней), которые ученик может совершать с усваиваемой информацией; структуры естественно-научного знания (4 вида) и профилей обучения в средней школе (3 вида). Из получающихся 60 ячеек с учетом вырождения он выделяет 7 уровней: узнавание единичной информации, воспроизведение единичной информации, понимание эмпирического обобщения, понимание теоретического обобщения, применение систематической информации в ситуации усвоения, применение систематической информации в измененной ситуации.

Среди многомерных таксономий широкое применение находит трехмерная модель [146], включающая содержание, технику измерения и планируемый уровень познавательной деятельности, необходимый для выполнения заданий. Первая составляющая модели обеспечивает содержательную валидность инструментария, его соответствие программам, под второй понимается тип заданий, а третьей составляющей является познавательная деятельность, на оценку которой направлено измерение. В отличие от традиционно используемой таксономии Б. Блума, в этой модели задания конструируются таким образом, что они предоставляют различные возможности для ответа, и уровни познавательной деятельности планируются в концептуальной модели теста.

Работы в области педагогического моделирования (М.В. Кларин, В.И. Михеев, М.А. Чошанов и др.) показывают, что знания учащихся представляют собой многоуровневую иерархическую структуру и, являясь латентными, непосредственному количественному анализу не поддаются. Из существующих таксономических моделей обученности фасетная модель Б.У. Родионова – А.О. Татура [134] наиболее полно охватывает образовательную область, так как сочетание в ней градаций знаний и умений позволяет представить обученность в виде двумерной структуры-матрицы. В модели выделены уровни знаний: минимальный (мировоззренческий минимум, достаточный для социальной адаптации), базовый (знания, необходимые для дальнейшей профессиональной подготовки), программный (знания сверх базового уровня, определенные программой обучения и образовательными стандартами) и сверхпрограммный (за рамками программы) и уровни умений: фактологический, операционный, аналитический, творческий.

Для объективной оценки качества обучения необходимо, чтобы в контрольных материалах содержание учебного предмета было сопряжено с определенными градациями знаний и учебных умений в модели обученности, а также выделенными учебными модулями дисциплины и их весовыми коэффициентами важности. Это условие может быть выполнено в процессе структуризации содержания учебного предмета и педагогических контрольных материалов на основе тезаурусного подхода.

На основе модели Б.У. Родионова – А.О. Татура А.Ю. Кардапольцев [70] создал фасетную таксономическую модель обученности, иерархизированную по уровням усвоения знаний и умений учащимися, соотношенных с учебными модулями дисциплины, построенную с использованием тезаурусного подхода и метода групповых экспертных оценок. На основе классификатора знаний и способностей Б. Блума – Г. Гагна – В.С. Аванесова методами педагогической экспертизы определены элементы учебных умений для каждого уровня. Фактологический уровень предполагает знание основных терминов, законов и закономерностей; идентификацию объектов по определениям; идентификацию объектов по свойствам; формулирование определений и законов. Операционный уровень связан с оперированием фактологическими знаниями в стандартных ситуациях; выводом закономерностей на основе стандартных фактов и правил; установлением последовательности явлений, этапов процесса. Аналитический уровень позволяет классифицировать объекты; устанавливать причинно-следственные связи, применять известные правила, законы в нестандартных ситуациях к неизвестным объектам. К творческому уровню относится вывод новых правил, закономерностей в

нестандартных ситуациях; получение «новых» знаний при заданных начальных условиях без готовой методики их получения.

Другим примером многомерной таксономии является разработанная В.А. Шухардиной [186] трехмерная таксономическая модель адаптивного контроля знаний, представленная в виде векторной матрицы и включающая учебные цели (познание, память, анализ, синтез, оценка), уровни интеллектуальной деятельности и предметное содержание в виде набора образовательных модулей.

Множественность классификаций говорит о том, что, во-первых, уровни усвоения объективно существуют, а во-вторых, дать их объективную таксономию весьма сложно [20]. 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 социально 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. Гузев [20], 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 считаем, что таксономия должна описывать не только уровни достижений учащихся, но и служить для определения оптимального уровня трудности обучения каждого из них.

Двумерная таксономия, учитывающая уровни деятельности учащихся и уровни трудности содержания обучения. Все перечисленные выше таксономии представляют качественное описание уровней достижений обучаемых. Использование качественного описания уровней применительно к каждому конкретному учащемуся в повседневной работе учителя весьма трудоемко. Использование информационных технологий требует формализации уровней обученности. Однако построению формальной модели должно предшествовать некоторое качественное описание уровней деятельности школьников. Мы полагаем, что любая деятельность (в том числе как учебная, так и формируемая в процессе обучения) определяется свои целями. Одновременно ее характер зависит от содержания (деятельность не может быть бессодержательной). Цели и содержание обучения как равноправные компоненты его процесса должны быть учтены при описании уровней обученности, выявлении критериев соответствия знаний, умений и навыков учащихся требованиям этих уровней. Поэтому мы в своей работе будем опираться на *двумерную таксономию*, основаниями которой являются как выявление уровней деятельности, так и анализ содержания обучения. Содержание образования представляет собой тезаурус, то есть совокупность понятий, утверждений и связей между ними, определенным образом

между ними, определенным образом дидактически интерпретированных.

Анализируя описание уровней учебной деятельности в таксономиях различных авторов, можно заметить в них некоторую инвариантную часть, что свидетельствует о достижении в какой-то степени консенсуса в подходах к определению этих уровней. Учитывая вышеприведенную критику Б. Блума, для качественного 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 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 (табл. 1).

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. [72] 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;

Таблица 1

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	принятая в нашей работе классификация уровней
репродуктивное узнавание	репродуктивное самостоятельное воспроизведение	различение (распознавание)	знание	распознавание и непосредственное воспроизведение учебного материала
		запоминание		
		понимание	понимание	понимание и применение знаний по образцу, выполнение действий в соответствии с алгоритмом
репродуктивное алгоритмическое действие	репродуктивное алгоритмическое действие	простейшие (элементарные) умения и навыки	применение	применение знаний в измененной ситуации
продуктивное эвристическое действие	продуктивное эвристическое действие	перенос (положительное влияние ранее усвоенного навыка на овладение новым)	анализ	
продуктивное творческое действие	продуктивное творческое действие		синтез	

- 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.

Описание второго параметра таксономии уровней обученности – трудности и сложности содержания образования – будет приведено в следующем параграфе. Построение же формальной модели диагностики уровней обученности и определения оптимального уровня трудности обучения для каждого ученика мы планируем представить в следующей части нашего исследования.

Итак, прогностическая модель 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 наполнения 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 диагностическом представлении его требований. Второй был взят за основу при построении диагностики в электронном учебнике.

§ 3.3. Прогностическая модель: структура содержания образования как источник определения уровня трудности обучения

Трудность, сложность и доступность учебного материала. В соответствии с описанной выше структурой педагогической диагностики внешними факторами 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.

Понятие уровня трудности обучения тесно связано с понятиями трудности, сложности и доступности материала. Как пишет Л.В. Занков, трудность учения заключается «в познании взаимосвязи явлений, их внутренней существенной связи» [57, с.116]. Доступность учебного материала рассматривается как соответствие его возможностям учащихся [67; 68] и неявно считается противоположностью трудности. Как отмечает А.М. Сохор [155], несоответствие изложения материала складу ума обучаемых вызывает огромные трудности при его усвоении. Трудность учебного текста зависит как от его свойств, так и от умения школьника работать с ним. Эта проблема достаточно подробно освещена в работе Р.А. Гильманова [40]. Он считает трудность не только субъективной характеристикой. Она двойственна: субъективна, поскольку связана с конкретным субъектом, и

объективна, поскольку вызвана объективными закономерностями механизма мыслительной деятельности.

Сложность характеризуется реальной (объективной) насыщенностью учебного материала и формой его задания, а степень трудности всегда предполагает соотнесение подлежащего усвоению материала с ранее усвоенным и с интеллектуальными возможностями учащихся [40]. И.Я. Лернер и М.И. Махмутов полагают, что сложность определяется составом задачи и результатом ее решения, а трудность указывает на возможность субъекта преодолеть объективную сложность задачи. Р.А. Гильманов подчеркивает, что понятие трудности должно учитывать динамику и структуру мыслительного процесса обучаемых. «Трудность выполнения учебного задания обучаемым есть субъективно-объективная категория, в объективной части определяемая сформированностью в общественном опыте многоуровневой и иерархической структурно-функциональной схемы механизма мыслительной деятельности в двух частях, узлами-блоками которой служат знания, умения и навыки, в субъективной же части определяется уровнем усвоения обучаемым этой схемы мыслительных действий для изучаемого класса учебных упражнений, степенью овладения требуемыми знаниями, умениями и навыками и способностью быстро и надежно переключать сознание с уровня на уровень по иерархии всей схемы» [40, с.92]. Источник трудности, по Р.А. Гильманову, заключается в переходах с уровня на уровень в этажной, иерархической структурно-функциональной схеме мышления для целого класса заданий. Отсюда вытекает способ измерения трудности, за величину которой предлагается принять весовую сумму переходов с уровня на уровень. Таким образом, получается неотрицательная, монотонная и аддитивная функция трудности D – мера на множестве заданий.

У В.В. Гузеева шкала трудности, понимаемой как вероятность решения, реализуется в виде уровней планируемых результатов обучения. Шкала уровней планируемых результатов обучения делит интервальную шкалу трудности на три интервала. Трудность внутри уровня непрерывно нарастает, что обеспечивает не только интенсивное, но и экстенсивное развитие учащихся. Трудность – субъективная характеристика, она зависит от того, кто решает задачу, описывается такими неформальными признаками, как новизна, неожиданность, проблемность и зависит от наличия ресурсов (например, Интернета). Поэтому задачи одного и того же уровня могут оказаться разной трудности.

В отличие от трудности сложность является объективным свойством учебного материала и включает два компонента – информативность и ясность структуры [99]. В.П. Беспалько же смешивает трудность и сложность, приписывая последней свойство отражать соотношение познавательных возможностей учащихся и степени абстракции (научности) учебника.

Средствами регулирования доступности В.С. Цетлин [67; 68] считает отбор и структурирование содержания обучения, использование наглядности, а также включение в обучение средств развития познавательных сил учащихся. По А.М. Сохору, проблема доступности по существу является проблемой коммуникативности учебного материала, возможности его перекодирования. Избыточная информация в обучении обусловлена не только колебаниями внимания и несовершенством памяти учеников, но и необходимостью найти посредством перекодирования информации такую форму сообщения, которая соответствовала бы особенностям мышления обучаемых. Процесс обучения является одним из случаев коммуникации, при которой учитель и

ученик должны понимать друг друга. В случае взаимодействия школьника с учебным текстом понимание сводится к установлению связей между понятиями, объединению их в структуру.

Непонимание может иметь причиной объективные особенности языка: многозначность выражений, их употребление в переносном смысле, нестрогость выражений, характерная для разговорной речи, сходное звучание различных по значению слов. Кроме того, непонимание часто обусловлено особенностями мыслительной деятельности учащихся: отсутствием в их опыте данных, позволяющих установить смысл высказывания, или искажением в сознании высказывания в результате взаимодействия его с данными личного опыта; неумением проникнуть в структуру сообщения, взаимосвязь элементов. К причинам непонимания учебного текста А.М. Сохор относит отсутствие у автора четкого представления об имеющихся у учащихся знаниях; недостаточное разъяснение связей между новыми сведениями и предшествующими знаниями; чрезмерно большое количество познавательных задач без достаточного расчленения; неразъясненность логических связей между элементами текста. Чтобы предотвратить непонимание, необходима, по А.М. Сохору, дидактическая переработка содержания: развертывание исходных сообщений (конкретизация, обсуждение отдельных элементов), нужное в силу того, что имеется предел скорости осмысленного восприятия информации, ограничивающий максимальную длину фразы 15-17 словами; свертывание (сжатие, сокращение) – отбрасывание всего, что не является безусловно необходимым для понимания на требуемом уровне; акцентирование наиболее существенных элементов содержания; переструктурирование сообщений (изменение системы связей между его элементами).

В процессе коммуникации говорящий переводит содержание сообщения с семантического на естественный язык, а слушающий – наоборот. Внутренняя речь представляет собой сцепление семантических «смыслов», она весьма краткая, ее основные структурные элементы – смысловые опорные пункты. Переход от одного варианта изложения к другому А.М. Сохор трактует как перевод с одного «языка» на другой. При этом мысль сначала как бы оголяется, с тем чтобы одеть ее в новые средства внешнего выражения. Выделение мысли в чистом виде представляет собой анализ логической структуры учебного материала. Число перекодирований в тексте может служить характеристикой логической структуры учебного материала.

Повышение уровня понимания всегда связано с освобождением от скованности словесной формулировкой. Л.Т. Турбович приводит критерий усвоения материала Г. Паска, который сводится к способности переформулировки проблемы (описания, задачи) в разных понятиях и терминах естественного или специального языка.

А.М. Сохор обнаружил прямую зависимость доступности обучения от сложности структуры его содержания. Таким образом, анализ трудности учебного материала неизбежно приводит нас к проблеме его структуры. Анализ этой проблемы целесообразно начать с рассмотрения общих положений теории содержания образования.

Анализ содержания образования. Уровни формирования содержания образования. По И.Я. Лернеру [48], 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 [92; 162] 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 [105] считает, что педагогические технологии отбора и структурирования учебного материала возможно рассматривать как построение квалиметрически 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 области дидактики 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 «хранимый в памяти индивидуума запас понятий, оценок и норм (в том числе схем действий)» [163, 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.

В работе А.А. Матюшкина-Герке [101] 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.

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, 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» [155, 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. [173]. 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 [35]. 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 [166]. Ею описаны основные характеристики понятий, отношений и связей между ними, исследована классическая схема образования понятий: от ощущения и восприятия к представлению и понятию. Она подчеркивает роль понятий в обучении: содержание обучения является системой взаимосвязанных понятий, от усвоения которых зависит в целом качество образования. Особый интерес представляют положения, касающиеся усвоения понятий учащимися: выявлена сущность усвоения, описаны критерии и уровни усвоения понятий. Сущность процесса усвоения понятий состоит в усвоении содержания и объема понятия и его существенных связей и отношений, а овладение им предполагает еще и умение оперировать в решении разнообразных задач. 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. А.В. Усовой выявлены условия, способствующие успешному формированию понятий у учащихся. Она подчеркивает роль учителя: он должен знать не только содержание и значение понятий в

современной науке, но и требования к их усвоению, видеть перспективу развития понятия в ходе обучения. В связи с этим важно хорошо представлять этапы развития формируемого понятия, «узловые точки» его обогащения. Перечисленные выше условия определяют выбор методов и приемов, обеспечивающих выделение признаков, связей и отношений понятия.

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. 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 [136]. Вместе с тем Д.Ш. Матрос [100] 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 [38], 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 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 [158].

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, создания 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 нее 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 учениками 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. 2).

Путем поэлементного анализа каждое требование из таксономии было разделено на конкретные действия обучаемых, которые можно непосредственно диагностировать. В табл. 3 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. 4 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.

Содержание образования на уровне учебного материала.

Структура содержания образования. Перейдем к рассмотрению уровня учебного материала. Он 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 [155], – это один из способов управления учебно-познавательной деятельностью учащихся.

Таблица 2
Технологическое представление подраздела «Арифметика» стандарта основного общего образования по математике

Содержание	Распознавание 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>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</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

	<p>Владет кругом понятий, связанных с процентами</p> <p>Правильно употребляет термины «целое число», «обыкновенная дробь».</p> <p>Владет понятиями, связанными с пропорциональностью величин</p>	<p>обыкновенной и в простейших случаях обыкновенную дробь в виде десятичной, проценты – в виде дроби, и дробь – в виде процентов</p> <p>Умеет выполнять арифметические действия с обыкновенными и десятичными дробями</p> <p>Умеет сравнивать десятичные и обыкновенные дроби</p> <p>Умеет находить значения числовых выражений</p> <p>Умеет решать текстовые задачи, включая задачи, связанные с отношением и с пропорциональностью величин, с дробями и процентами</p>	<p>– интерпретации результатов решения задач с учетом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых процессов и явлений</p>
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 термины «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 не-</p>	<p>Умеет сравнивать действительные числа</p>	<p>Умеет использовать приобретенные знания и умения в практической дея-</p>

<p>обходимости расширения понятия числа</p> <p>Знает приемы прикидки и оценки результатов вычислений</p> <p>Правильно употребляет термины, связанные с различными видами чисел и способами их записи: целое, дробное, рациональное и иррацио-</p>	<p>Умеет находить значения числовых выражений</p> <p>Умеет решать текстовые задачи</p>	<p>Умеет использовать приобретенные знания и умения в практической дея-</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
---	--	--

Таблица 3
Конкретные действия учащихся по теме «Действительные числа» (фрагмент)

№	Обязательные требования	Конкретные действия
1	Правильно употребляет термины, связанные с различными видами чисел и способами их записи: целое, дробное, рациональное и иррациональное число	Распознает целые, дробные, рациональные и иррациональные числа по их записи Знает, что множество рациональных чисел состоит из целых и дробных чисел, положительных и отрицательных чисел Знает, что множество действительных чисел состоит из иррациональных и рациональных чисел
2	Имеет представление о десятичной записи рациональных и иррациональных чисел	Умеет записывать целое число в виде обыкновенной и десятичной дроби Умеет переводить обыкновенную дробь в десятичную и наоборот Понимает, что иррациональное число не может быть записано в виде обыкновенной и десятичной дроби
3	Умеет сравнивать действительные числа	Владеет правилом сравнения десятичных дробей, в том числе и иррациональных чисел Владеет правилом сравнения обыкновенных дробей Умеет упорядочивать набор чисел
4	Умеет находить значения числовых выражений	Владеет техникой действий с обыкновенными и десятичными дробями, положительными и отрицательными числами Понимает, что над действительными числами можно производить действия сложения, вычитания, умножения и деления Знает, что на практике при выполнении действий над иррациональными числами их заменяют приближенными значениями
5	Умеет решать текстовые задачи	Знает, что «увеличение на...» и «уменьшение на...» описываются действиями сложения и вычитания, а «увеличение в...» и «уменьшение в» – действиями умножения и деления Знает зависимости стоимости от цены и количества, расстояния от скорости и времени, формулы площади прямоугольника и объема прямоугольного параллелепипеда Знает правила нахождения процентов числа, числа по его процентам, процентного отношения двух чисел
6	Знает, как потребности практики привели	Знает, что появление действительных чисел обусловлено потребностью измерения величин

	математическую науку к 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 4
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. ___ 2. ___ 3. ___ 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 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 [156].

В работах [67; 68] описаны следующие требования к структуре учебного материала: процессуальность (каждый отрезок учебного материала входит в органическую связь с другими элементами и содержания, и процесса познания) и перспектность (выявление программы усвоения до углубленного изучения целостного фрагмента содержания). К психологическим приемам структурирования В.Г. Бейлинсон [18] 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 [29] описана тематическая модель структуры учебного материала и указаны основные направления ее использования: как основа 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 учебники встречаются впервые, или которые необходимы для усвоения последних. В соответствии с этими принципами Л.В. Болотник и М.А. Соколова [29] 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.

Электронный учебник. Граф как форма выражения структуры учебника. На уровне учебного материала содержание образования реализуется в учебниках и других средствах обучения. Учебник можно рассматривать как сложную, комплексную модель человеческого опыта, в которой всегда отображен некоторый педагогический опыт, что позволяет использовать его как средство обучения. Анализ средств обучения с позиций их дидактических функций позволил В.П. Беспалько [22] 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 есть инварианты одного и того же средства – учебника – независимо от используемого носителя информации. Это 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, систематичного изложения информации и педагогически проработанного содержания, электронный учебник может осуществлять еще и диагностическую функцию, что весьма трудно реализовать в традиционном учебнике.

К соотношению электронного учебника и других средств обучения мы считаем необходимым подойти с традиционных дидактических позиций, трактующих систему средств обучения как метасистему учебника, считая сам учебник ее ядром. Ю.К. Бабанский [14] считал достижением отечественной педагогической теории и практики создание системы учебных пособий, взаимосвязанных между собой и содействующих успешному решению учебно-воспитательных задач. Такие системы средств обучения получили название учебных комплексов. Итак, электронный учебник – ядро информационных технологий

обучения, группирующий вокруг себя как традиционные средства обучения (бумажный учебник, рабочую тетрадь и т.д.), так и педагогические программные продукты. Все вместе средства обучения должны образовывать учебный комплекс – целостную систему, подчиненную единым педагогическим целям.

В основе разработанных нами электронных учебников лежит выделение логической структуры учебного материала, то есть связей между входящими в его состав логическими элементами. Структура необходимых связей между логическими элементами материала инвариантна относительно литературной формы изложения и других внешних признаков. Естественную структуру учебника – главы, параграфы, пункты и т.д. – принимали в качестве основы для проведения логического анализа, дополняя ее выделением структурных единиц. Для учебника математики характерны такие виды структурных единиц, как понятия, задачи, примеры, теоремы, таблицы и т.д.

Ряд авторов считает наиболее подходящей формой выражения структуры учебного материала (структурной формулы) ориентированный граф [22; 99; 155; 177]. А.М. Сохор рассматривает его как модель, выявляющую систему взаимосвязей (отношений) между составляющими учебный материал логическими элементами. И.К. Фрайнт 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 исследования 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 [22] считает отличительным признаком учебника с дидактически отработанным содержанием. В.П. Черкасов [177] использовал графы (сетевую модель) для выявления связей между различными дисциплинами и внутри одной дисциплины.

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. Обобщающий параграф строился на основе соответствующих разделов технологического представления государственного образовательного стандарта.

Определение трудности и сложности содержания обучения на основе структуры учебного материала в электронном учебнике.

Электронный учебник содержит все базисные положения учебного материала и связи между ними, то есть по сути представляет собой учебный тезаурус. Особенностью его структурной формулы является ее наглядность, обозримость, дающая ясное представление о внутреннем устройстве учебного материала. 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 учебных заданий и отражения их в диагностических материалах.

Уровень трудности для каждого учащегося определяется не только структурой деятельности, но и сложностью локальной структуры учебного материала. Возвращаясь к технологическому представлению стандарта, представим его структуру также в виде ориентированного графа, определив связи между входящими в его состав элементами. Выделенные действия, соответствующие требованиям стандарта, являются структурными элементами содержания образования, описанного в стандарте. Связи между ними учитывались для выявления сложности соответствующих элементов темы, что послужило для определения уровней трудности обучения при обобщающем повторении тем школьного курса математики (в электронном учебнике это соответствует обобщающим параграфам).

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 его электронная модель является открытой для развития: она служит основой, к которой учитель может добавлять разнообразные обучающие и контролирующие программы по

различным разделам учебника. Одна из его важнейших задач – реализация в его составе диагностического компонента. Это означает, что педагогическая диагностика в составе электронного учебника должна определять оптимальный уровень трудности обучения каждой теме каждого учащегося. Следовательно, диагностические задания, соответствующие структурным единицам учебника, должны учитывать трудность каждой из структурных единиц и определять уровень деятельности учеников с содержанием этой структурной единицы. Таким образом, можно приписать каждому диагностическому заданию определенный 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 [155], получаем следующую формулу для расчета сложности структурной единицы:

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

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

Электронный учебник содержит диагностические задания 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, соответствующие

технологическому представлению государственного образовательного стандарта.

Соответствие структуры диагностических материалов структуре учебного материала обеспечивает их валидность: каждое задание проверяет именно те знания и умения учащихся, которые должно проверять.

Итак, для реализации прогностической модели 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. Диагностичная постановка целей, заложенных в образовательном стандарте, производилась нами на основе уровневого подхода.

На уровне учебного материала педагогическая диагностика реализуется в составе электронного учебника. Выявление в нем локальной структуры учебного материала позволило конкретизировать понятия трудности и сложности содержания обучения и в дальнейшем применить их при создании диагностических материалов и реализации информационных технологий педагогической диагностики.

§ 3.4. 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 [128] 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. Вазинной [32], 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 [59; 108; 118; 148; 159; 181]. Не случайно С. Керр [74] 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 освоят; 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 [118], 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 [181] 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. Он 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 [163] 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 запроектированным 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 [2] 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 [109] 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 отграничить деятельность учителя по применению технологии и разработку технологии (средств, методов, технологической цепочки процесса). Средства и методы информационных технологий педагогической диагностики должны быть уже готовы, а подготовка учителя должна быть направлена на формирование готовности их эффективного использования в диагностической деятельности.

Выявленные А.А. Поповой [126] 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

логия подготовки будущего учителя к диагностической деятельности, включающие обучение методам педагогической диагностики, проектированию диагностических средств, организации и проведению исследований, 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 о их существовании.

Соответствие подготовки педагога концептуальной модели диагностической деятельности. Вопросы, связанные с диагностикой, представлены в дисциплинах педагогического цикла фрагментарно. 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 концептуальную модель, которая 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.7.

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 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

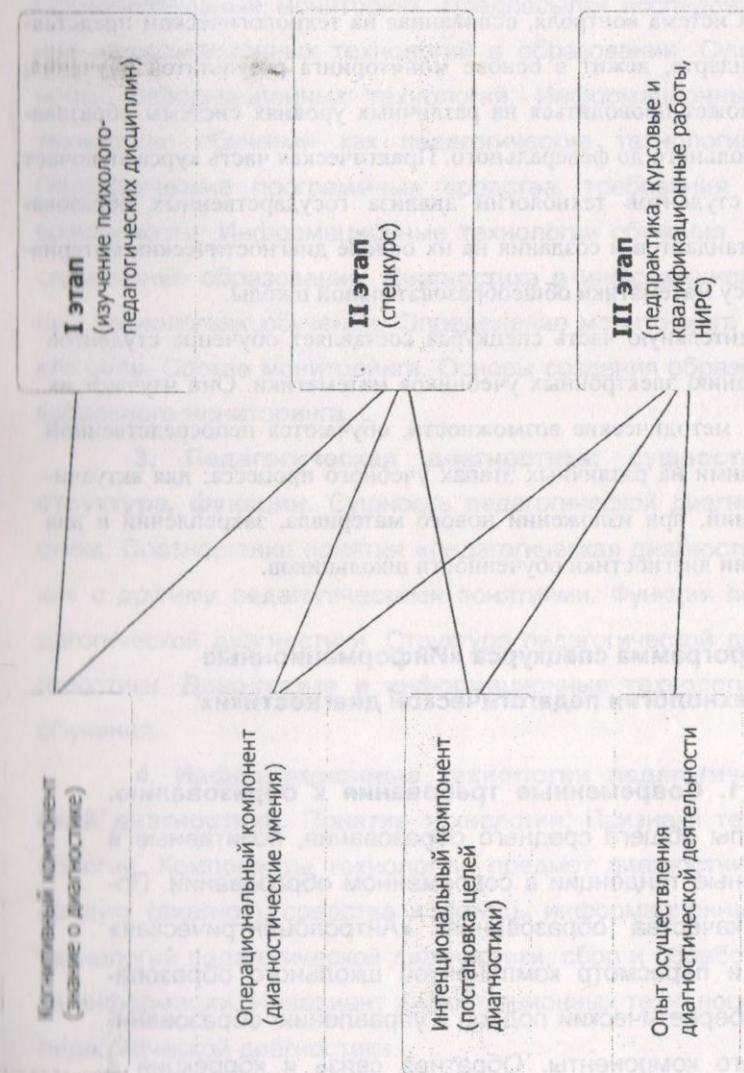


Рис. 7. Соответствие компонентов диагностической деятельности педагога и этапов подготовки будущего учителя к диагностической деятельности в условиях информационных технологий

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. Инвариант информационных технологий педагогической диагностики.

5. Прогностическая модель информационных технологий педагогической диагностики. 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. Прогностическая модель информационных технологий педагогической диагностики: 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 моделируются 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.

Результативность спецкурса «Информационные технологии педагогической диагностики» подтверждается следующими данными. Анкетирование студентов и слушателей курсов повышения квалификации 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 педагогов 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. Около 40% студентов, прослушавших спецкурс, реализуют информационные технологии педагогической диагностики в процессе обучения, тогда как среди выпускников педвуза, не проходивших такую подготовку, пользуются средствами таких технологий только 5%.

Выводы по 3-й главе

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, образующие в совокупности инвариант информационных технологий педагогической диагностики. Их построение требует прежде всего создания диагностических средств и методов для обеспечения процессов сбора и обработки

диагностической информации. Средства и методы диагностики должны отвечать ее целям, которые неразрывно связаны с целями обучения.

Вариативность может достигаться в результате наполнения технологических компонентов инварианта различным содержанием в соответствии с целями и задачами диагностики. Задачам планирования дальнейших шагов обучения, регулирования его трудности, прогнозирования успешности обучения школьников отвечает построенная нами прогностическая модель информационных технологий педагогической диагностики.

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 в прогностической модели пришлось обратиться к проблеме целеполагания.

Цели обучения, являясь первоначально категорией социальной, в практике обучения конкретизируются. Для реализации информационных технологий педагогической диагностики необходима такая детализация 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. Различные рассмотренные нами таксономии описывают уровни деятельности учеников и уровни усвоения ими содержания образования. Считая все эти таксономии имеющими право на существование и не умаляя их теоретической и практической значимости, мы считаем, что информационные технологии педагогической диагностики требуют формализации качественного описания уровней.

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 разработка прогностической модели информационных технологий педагогической диагностики потребовала анализа содержания образования. На уровне учебного предмета содержание образования, регламентируемое 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, что в дальнейшем использовалось для построения формализованной модели определения уровней обученности и уровней оптимальной трудности обучения каждого учащегося.

Подготовка учителя к диагностической деятельности в соответствии с концептуальной моделью 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.

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.

В рамках исследования нами была построена концепция информационных технологий педагогической диагностики, в которую входит определение сущности рассматриваемого понятия, цели и задачи, нормативные и методологические основания его исследования.

Информационные технологии педагогической диагностики рассматриваются нами как 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.

Рассмотрение закономерностей информационных технологий педагогической диагностики как конкретизации дидактических закономерностей позволило сформулировать три группы принципов, являющихся основой исследования и реализации информационных технологий педагогической диагностики: общедидактические принципы; принципы педагогической диагностики и принципы информационных технологий педагогической диагностики.

Применение системного и деятельностного подходов дало возможность выявить состав и структуру педагогической диагностики на основе анализа диагностической деятельности. Функциональный подход применительно к педагогической диагностике позволяет рассмотреть ее функции с точки зрения содержащей ее педагогической системы.

При построении концептуальной модели педагогической диагностики нами были выявлены субъектная и объектная части диагностической деятельности. Субъектная часть педагогической диагностики, 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 диагностической деятельности, а объектная представляет собой собственно информационные технологии педагогической диагностики. Они 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. Перечисленный набор компонентов представляет собой инвариант информационных технологий педагогической диагностики. Ее вариативные технологии могут быть построены в результате наполнения технологических компонентов конкретным содержанием, соответствующим целям и задачам диагностики. Построение информационных технологий педагогической диагностики требует прежде всего создания диагностических средств и методов для обеспечения процессов сбора и обработки диагностической информации. Средства и методы должны отвечать целям диагностики, обеспечивая тем самым вариативность информационных технологий педагогической диагностики.

Устанавливая в качестве задач прогностической модели информационных технологий педагогической диагностики планирование последующих этапов обучения, регулирование трудности дальнейших его шагов, прогнозирование успешности обучения школьников, мы показали, что результатом диагностики должно быть не только установление уровня обученности или пробелов в обучении, но и определение оптимальной трудности обучения. Это повлекло необходимость диагностической постановки целей обучения, уровневого подхода и структурирования его содержания. Основой реализации прогностической модели информационных технологий педагогической диагностики является уровневый подход, обеспечивающий определение для каждого учащегося оптимального уровня трудности обучения. Это привело к построению таксономии учебных целей, в которой качественное описание уровней обученности учащихся впоследствии подвергается формализации. На

уровне учебного предмета содержание образования, регламентируемое 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, что в дальнейшем используется для построения формализованной модели определения уровней обученности и уровней оптимальной трудности обучения каждого учащегося.

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 концептуальной модели диагностической деятельности педагога.

В дальнейшем мы планируем представить описание построения и использования математической модели, средств и методов диагностики в составе электронного учебника, а также результатов экспериментального исследования информационных технологий педагогической диагностики.

Библиографический список

1. Абдрахманова Г.С. Диагностический подход к оценке эффективности управления современной школой: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. Казань, 1998. 22 с.
2. Аванесов В.С. Научные проблемы тестового контроля знаний. М., 1994. 47 с.
3. Аверьянов А.Н. Система: философская категория и реальность. М.: Мысль, 1976. 107 с.
4. Агапова О.И., Кривошеев А.О., Ушаков А.С. О трех поколениях компьютерных технологий обучения // Информатика и образование. 1994. № 2. С. 34-40.
5. Амонашвили Ш.А. Воспитательная и образовательная функции оценки школьников: экспериментально-педагогическое исследование. М.: Педагогика, 1984. 296 с.
6. Анастаси А. Психологическое тестирование. М.: Педагогика, 1982. Кн.1. 320 с.
7. Андреев А.А. Компьютерные и телекоммуникационные технологии в сфере образования // Школьные технологии. 2001. № 3. С. 154-169.
8. Андреев В.И. Педагогика творческого саморазвития: Инновационный курс. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1998. Кн.2. 318 с.
9. Анохин П.К. Философские аспекты теории функциональной системы: Избр. тр. М.: Наука, 1978. 400 с.
10. Апатова Н.В. Информационные технологии в школьном образовании. М., 1994. 228 с.

11. Атласкина Н.Н. Диагностико-технологическое обеспечение преемственности обучения учащихся начальных и пятых классов: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. Йошкар-Ола, 2000. 20 с.
12. Афанасьев В.Г. Системность, познание и управление. М.: Политиздат, 1981. 432 с.
13. Бабанский Ю.К. Проблемы повышения эффективности педагогических исследований (Дидактический аспект). М.: Педагогика, 1982. 192 с.
14. Бабанский Ю.К. Дидактические проблемы совершенствования учебных комплексов // Проблемы школьного учебника. М.: Просвещение, 1980. Вып. 8. С. 17-33.
15. Бабанский Ю.К. Интенсификация процесса обучения. М.: Знание, 1987. 80 с.
16. Батурина Г.И., Байер У. Цели и критерии эффективности обучения // Советская педагогика. 1975. № 4. С. 41-49.
17. Башарина Л.А. Педагогическая диагностика как условие совершенствования профессионального мастерства учителя: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. Спб., 1996. 20 с.
18. Бейлинсон В.Г. Арсенал образования. Характеристика, подготовка, конструирование учебных изданий. М.: Книга, 1986. 288 с.
19. Белкин А.С. Вопросы диагностики отклонений в нравственном развитии учащихся // Сов. педагогика. 1976. № 7. С. 51-60.
20. Бершадский М.Е., Гузев В.В. Дидактические и психологические основания образовательной технологии. М.: Центр «Педагогический поиск», 2003. 256 с.
21. Бершадский М.Е. Уровни усвоения школьниками физической информации и их диагностика в процессе обучения // Инновационные

процессы в профессиональном педагогическом образовании. Материалы Междунар. конф. М.: МПУ, 1995. С. 141-148.

22. Беспалько В.П. Теория учебника: дидактический аспект. М.: Педагогика, 1988. 160 с.

23. Беспалько В.П. Стандартизация образования: основные идеи и понятия // Педагогика. 1993. № 5. С. 16-25.

24. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии. М.: Педагогика, 1989. 190 с.

25. Битинас Б.П., Катаева Л.Ю. Педагогическая диагностика: сущность, функции, перспективы // Педагогика. 1993. № 2. С. 10-15.

26. Блауберг И.В., Юдин Э.Г. Становление и сущность системного подхода. М.: Наука, 1973. 270 с.

27. Блинов В.М. Эффективность обучения. М.: Педагогика, 1976. 192 с.

28. Божович Е.Д. Практико-ориентированная диагностика учения: проблемы и перспективы // Педагогика. 1997. № 2. С. 14-20.

29. Болотник Л.А., Соколова М.А. Тематическая модель структуры учебного материала // Проблемы педагогических измерений: Сб. науч. тр. М.: МГПИ им.В.И.Ленина, 1984. С.12-19.

30. Большая советская энциклопедия. М.: Советская энциклопедия, 1976. Т.24. Ч.1. 608 с.

31. Бордовский Г.А., Извозчиков В.А. Новые технологии обучения: вопросы терминологии // Педагогика. 1993. № 5. С. 12-15.

32. Вазина К.Я. Система норм технологического процесса в образовательном учреждении // Понятийный аппарат педагогики и образования: Сб. науч. тр. Екатеринбург: Изд-во «СВ-96», 2001. Вып.4. С. 92-100.

33. Веников В.А. Теория подобия и моделирование. М.: Высшая школа, 1976. 479 с.

34. Винокуров Л.Н. Основы педагогической диагностики и профилактики нервно-психических нарушений у детей и подростков: Учеб. пособие. Кострома, 1994. 251 с.

35. Войшвилло К. Понятие. М.: Наука, 1972. 96 с.

36. Волков А.М., Микадзе Ю.В., Солнцева Г.Н. Деятельность: структура и регуляция. Психологический анализ. М.: Изд-во МГУ, 1987. 215 с.

37. Гершунский Б.С. Педагогическая прогностика: методология, теория, практика. Киев: Изд-во ИО "Вища шк.", 1986. 200 с.

38. Гершунский Б.С. О методологических основаниях стандартизации в сфере образования. М.: Ин-т теор. педагогики и междунар. исследований в образовании, 1992. 20 с.

39. Гершунский Б.С., Березовский В.М. Методологические проблемы стандартизации в образовании // Педагогика. 1993. № 1. С. 27-32.

40. Гильманов Р.А. Проблема дидактики трудности учебных упражнений. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1989. 182 с.

41. Глинский Б.А., Грязнов Б.С., Дынин Б.С., Никитин Е.П. Моделирование как метод научного исследования. М.: Изд-во МГУ, 1965. 248 с.

42. Голубев Н.К., Битинас Б.П. Введение в диагностику воспитания. М.: Педагогика, 1987. 160 с.

43. Гузев В.В. О технологии обучения и предмете педагогической информатики // Информатика и образование. 1989. № 1. С. 114-115.

44. Гуревич К.М. Что такое психодиагностика. М., 1985. 80 с.

45. Гутник И.Ю. Педагогическая диагностика образованности школьников: Дис. ... канд. пед. наук. СПб., 1996. 253 с.

46. Давыдова Л.Н. Формирование у будущих учителей умений педагогического диагностирования: Дис. ... канд. пед. наук. Волгоград, 1995. 200 с.

47. Диагностика. Под ред. В.М. Монахова. М. - Новокузнецк, 1997. 73 с.

48. Дидактика средней школы: некоторые проблемы современной дидактики. М.: Просвещение, 1982. 319 с.

49. Доманова С.Р. Педагогические основы новых информационных технологий в образовании: Автореф. дис. ... д-ра пед. наук. Ростов-на-Дону, 1995. 39 с.

50. Дружинин В.Н. Экспериментальная психология: Учеб. пособие. М.: ИНФРА, 1997. 265 с.

51. Дюк В.А. Компьютерная психодиагностика. СПб.: Братство, 1994. 364 с.

52. Ерина Т.М. Педагогическая диагностика как функция муниципальных органов управления образованием: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 1998. 18 с.

53. Ефремов О.Ю. Теория и практика педагогической диагностики в высшей военной школе России: Дис. ... д-ра пед. наук. СПб, 2001. 493 с.

54. Загвязинский В.И. О современной трактовке дидактических принципов // Сов. педагогика. 1978. № 10. С. 66-72.

55. Загвязинский В.И. Теория обучения. Современная интерпретация: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. М.: Изд. центр «Академия», 2001. 192 с.

56. Закон Российской Федерации «Об образовании». 3-е изд. М.: ИНФРА, 2001. 52 с.

57. Занков Л.В. Избранные педагогические труды. М.: Педагогика, 1990. 424 с.

58. Зарипов К. Педагогическая диагностика в системе непрерывного повышения квалификации учителей: Автореф. дис. ... д-ра пед. наук. Ташкент, 1990. 35 с.

59. Зауэр Л.С. Дидактические условия внедрения информационных технологий обучения учащихся начального профессионального образования: Автореф. ... дис. канд. пед. наук. Курган, 1999. 24 с.

60. Зверева В.И. Диагностика и экспертиза педагогической деятельности аттестуемых учителей. М., 1998.

61. Зеер Э.Ф., Карпова Г.А. Педагогическая диагностика личности учащегося СПТУ: Учеб. пособие. Свердловск: СИПИ, 1989. 86 с.

62. Зинченко В.П. Психологическая теория деятельности («воспоминания о будущем») // Вопр. философии. 2001. № 2. С. 66-68.

63. Зуев Д.Д. Школьный учебник. М.: Педагогика, 1983. 240 с.

64. Ильин В.В. Философия: Учеб. для вузов. М.: Академический Проект, 1999. 592 с.

65. Ингенкамп К. Педагогическая диагностика: Пер.с нем. М.: Педагогика, 1991. 240 с.

66. Иржавский В.Н., Арапов А.В. Об уровневой структуре образовательного стандарта // Контроль и образовательный стандарт по физике (средняя школа и педагогический вуз) : Сб. науч.-практ. конф. М.: МПУ, 1994. С. 30-33.

67. Каким быть учебнику: дидактические принципы построения / Под ред. И.Я. Лернера, Н.М. Шахмаева. М.: Изд-во РАО, 1992. Ч.1.

169 с.

68. Каким быть учебнику: дидактические принципы построения / Под ред. И.Я. Лернера, Н.М. Шахмаева. М.: Изд-во РАО, 1992. Ч.2. 160 с.

69. Кальней В.А., Шишов С.Е. Технология мониторинга качества обучения в системе «учитель-ученик»: Метод. пособие для учителя. М.: Пед. о-во России, 1999. 86 с.

70. Кардапольцев А.Ю. Квалитативная технология как эффективное средство диагностики обученности учащихся: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. Ижевск, 2002. 21 с.

71. Кардашев В. Структурные уровни и определение некоторых категорий, связанных с развитием // Развитие концепции структурных уровней в биологии. М.: Наука, 1972. С.208-219.

72. Качество знаний учащихся и пути его совершенствования / Под ред. М.Н. Скаткина, В.В. Краевского. М.: Педагогика, 1978. 208 с.

73. Квашко Л.П. Диагностическое описание целей обучения математике // Magister. 1999. №4.

74. Керр С. Новые информационные технологии и реформа школы // Информатика и образование. 1993. № 5. С. 117-122.

75. Кирилова Г.И. Дидактические основы построения контроля знаний и умений в компьютерной технологии обучения: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. Казань, 1994. 16 с.

76. Кларин М. Система учебных целей // Нар. образование. 1990. № 8. С. 88-89.

77. Кларин М.В. Педагогическая технология в учебном процессе. Анализ зарубежного опыта. М.: Знание, 1989. 80 с.

78. Конаржевский Ю.А. Анализ урока. М.: Образовательный центр

«Педагогический поиск», 1999. 336 с.

79. Конаржевский Ю.А. Педагогический анализ учебно-воспитательного процесса как фактор повышения эффективности управления общеобразовательной школой: Дис. ... д-ра пед. наук. Челябинск, 1980. 490 с.

80. Концепция информатизации образования // Информатика и образование. 1988. № 6. С. 3-31.

81. Концепция модернизации российского образования на период до 2010 года // Директор школы. 2001. № 10. С. 97-126.

82. Краевский В.В., Лефнер И.Я. Дидактические основания определения содержания учебника // Проблемы школьного учебника. М.: Просвещение, 1980. Вып.8. С. 34-49.

83. Кудасев М.Р. Корректирующий контроль в учебном процессе: дидактические основы построения и реализации системы: Дис. ... д-ра пед. наук. Майкоп, 1998. 431 с.

84. Кузьмина Н.В. Очерки психологии труда учителя. Л.: ЛГУ, 1967. 183 с.

85. Куприянич Т.В. Аналитико-диагностическая деятельность учителя и учащихся как фактор обновления воспитательной работы в школе. Красноярск, 1991. 59 с.

86. Кустов Л.М. Профессионально-педагогическая диагностика: Учеб. пособие. Челябинск, 1995. Ч.1. 94 с.

87. Кустов Л.М. Организация экспериментальной педагогической деятельности в учреждениях профессионального образования: Учеб. пособие. Челябинск: ГУ ПТО адм. Челяб. обл., ЧФ ИРПО МО РФ, 1995. 117 с.

88. Кустов Л.М. Исследовательская деятельность инженера-

педагога: основы педагогической теории. Челябинск: ЧФ ИРПО, 1995. 207 с.

89. Кустов Л.М. Теоретические и практические основы послевузовской подготовки инженера-педагога (диагностическая, проектировочная, экспериментальная деятельность) // Педагогические исследования в учреждениях начального профессионального образования: Сб. науч. тр. Челябинск, 2001. С. 12-46.

90. Лебедева М. Анализ содержания учебного предмета для создания педагогических программных средств // Информатика и образование. 1988. № 4. С. 22-24.

91. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. М.: Политиздат, 1975. 304 с.

92. Лернер И.Я. Состав содержания образования и пути его воплощения в учебнике // Проблемы школьного учебника. М.: Просвещение, 1978. Вып.6. С. 46-64.

93. Лернер И.Я. Процесс обучения и его закономерности. М.: Знание, 1980. 96 с.

94. Лернер И.Я. Качества знаний учащихся. Какими они должны быть? М.: Знание, 1978. 48 с.

95. Майоров А.Н. Мониторинг в образовании. Кн.1. Спб.: Изд-во "Образование-Культура", 1998. Вып.4. 344 с.

96. Малиночка Э.Г. Категория обратной связи в педагогике: Дисс. ... д-ра пед. наук. Майкоп, 1998. 84 с.

97. Марков Ю.Г. Функциональный подход в современном научном познании. Новосибирск: Наука, 1982. 255 с.

98. Маркова А.К., Лидерс А.Г., Яковлева Е.А. Диагностика и коррекция умственного развития в школьном и дошкольном возрасте.

Петрозаводск, 1992. 180 с.

99. Матрос Д.Ш. Анализ содержания учебника и перегрузка учащихся // Проблемы школьного учебника. Сб. ст. М.: Просвещение, 1987. Вып. 17. С. 200-209.

100. Матрос Д.Ш., Полев Д.М., Мельникова Н.Н. Управление качеством образования на основе новых информационных технологий и образовательного мониторинга. М.: Пед. о-во России, 1999. 96 с.

101. Матюшкин-Герке А.А. Структурно-логические модели конструирования учебной информации и их использование в управлении процессом обучения: Дис. ... канд. пед. наук. Л., 1978. 212 с.

102. Методы системного педагогического исследования. М.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1980. 172 с.

103. Мещеряков В.Т. Соответствие как отношение и принцип. Л.: Наука, 1975. 104 с.

104. 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., 2001. 332 с.

105. Мирошниченко А.А. Информационно-семантическое структурирование учебного материала (на примере школьного курса физики): Дис. ... канд. пед. наук. Ижевск, 1994. 140 с.

106. Михайлычев Е.А. Теоретические основы педагогической диагностики: Дис. ... д-ра пед. наук. Бухара, 1991. 401 с.

107. Михеев В.И. Методика получения и обработки экспериментальных данных в психолого-педагогических исследованиях. М.: Изд-во УДН, 1986. 84 с.

108. Монахов В.М. Информационная технология обучения с точки

зрения методических задач реформы школы // *Вопр. психологии*. 1988. № 2. С. 27-36.

109. Монахов В.М. Методология проектирования педагогической технологии (аксиоматический аспект) // *Школьные технологии*. 2000. № 3. С. 57-71.

110. Назарова Т.С., Полат Е.С. Средства обучения: технология создания и использования. М.: Изд-во УРАО, 1998. 204 с.

111. Национальная доктрина образования в Российской Федерации // *Официальные документы в образовании*. 2000. № 21. С. 3-11.

112. Новик И.Б. О моделировании сложных систем. М.: Мысль, 1965. 212 с.

113. Новинский И.И. Понятие связи в марксистской философии. М.: Высш. шк., 1961. 200 с.

114. Ожегов С.И., Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка. М.: Азбуковник, 1997. 944 с.

115. Опыт компьютерной педагогической диагностики творческих способностей. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1989. 144 с.

116. Ордынкина И.С. Диагностика результатов обучения как условие индивидуализации познавательной деятельности младших школьников: Дис. ... канд. пед. наук. М., 1999. 229 с.

117. Основы педагогических технологий. Краткий толковый словарь. Екатеринбург: Изд-во УрГПУ, 1995.

118. 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. М., 1998. 44 с.

119. Паповян С.С. Математические методы в социальной психологии. М.: Наука, 1983. 343 с.

120. Педагогика: Учеб. пособие / Под ред. П.И. Пидкасистого. 2-е изд., доработ. и испр. М.: Роспедагентство, 1996. 602 с.

121. Педагогическая диагностика в школе / А.И. Кочетов, Я.Л. Колминский, И.И. Прокопьев и др.; Под ред. А.И. Кочетова. Минск: Нар. асвета, 1987. 223 с.

122. Перовский Е.И. Проверка знаний учащихся в средней школе / АПН РСФСР. Ин-т теории и истории педагогики. М., 1960. 510 с.

123. Подласый И.П. Педагогика. Новый курс: Учеб. для студ. пед. вузов: В 2 кн. М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2000. Кн.1: Общие основы. Процесс обучения. 576 с.

124. Полонский В.М. Оценка знаний школьников. М.: Знание, 1981. 96 с.

125. Полякова Т.С. Анализ затруднений в педагогической деятельности начинающих учителей. М.: Педагогика, 1983. 128 с.

126. Попова А.А. Теоретические основы исследовательской деятельности учителя (квалиметрический аспект). Челябинск: Изд-во ЧГПУ, 2000. 217 с.

127. Проблемы конструирования содержания учебно-методического комплекта по физике. Педагогический вуз, общеобразовательное учреждение. М.: МПУ, 1997. С. 52-59.

128. 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.

129. Проектирование авторской технологии обучения математике:

Учеб. пособие для студ. педвуза по спец. «Учитель математики». Томск: ТГПИ им. Д.И.Менделеева, 2001. Вып XIV. 53 с.

130. Пронина И.И. Диагностика уровня достижений учащихся по физике в основной школе: Дис. ... канд. пед. наук. Челябинск, 1996. 187 с.

131. Ракитов А.И. Курс лекций по логике науки. М.: Высш. шк., 1971. 173 с.

132. Роберт И.В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы; перспективы использования. М.: Школа-Пресс, 1994. 205 с.

133. Роговин М.С. Логическая и психологическая структура диагноза // Психологические проблемы рационализации деятельности. Ярославль, 1979. С. 5-27.

134. Родионов Б.У., Татур А.О. Стандарты и тесты в образовании. М.: МИФИ, 1995.

135. Российская педагогическая энциклопедия: В 2 т. М.: Большая рос. энцикл., 1993. Т.1. 608 с.

136. Рыжак М.В. Теоретические основы разработки государственного стандарта общего среднего образования: Дис. ... д-ра пед. наук. М., 1999. 371 с.

137. Рысс В.Л. Контроль знаний учащихся: исследование на материале учебного предмета химии. М.: Педагогика, 1982. 80 с.

138. Савельев А.Я. Новые информационные технологии в образовании // Современная высшая школа. 1990. № 3-4. С. 37-45.

139. Савельев А.Я., Новиков В.А., Лобанов Ю.И. Подготовка информации для автоматизированных обучающих систем. М.: Высш. шк., 1986. 176 с.

140. Сагатовский В.Н. Основы систематизации всеобщих категорий. Томск, 1973. 431 с.

141. Садовский В.П. Основания общей теории систем. М.: Наука, 1976. 279 с.

142. Садовский В.Н. Проблемы философского обоснования системных исследований // Системные исследования. Методологические проблемы. Ежегодник. М., 1984.

143. Свидерский В.И. О диалектике элементов и структуры в объективном мире и в познании. М.: Соцэкономиздат, 1961. 275 с.

144. Сетров М.И. Основы функциональной теории организации. Л.: Наука, 1972. 164 с.

145. Симонов В.П. Диагностика степени обученности учащихся: Учеб.-справ. пособие. М.: Моск. пед. ун-т, 1999. 46 с.

146. Симонов В.П. Педагогический менеджмент: 50 ноу-хау в области управления образовательным процессом: Учеб. пособие. М.: Рое. пед. агентство, 1995. 225 с.

147. Симонов В.П., Черненко Е.Г. Образовательный минимум: измерение, достоверность, надежность // Педагогика. 1994. №4. С.30-34.

148. Скибицкий Э.Г. Теория и практика проектирования и применения в учебном процессе целостных компьютеризованных курсов: Дис. ... д-ра пед. наук. Новосибирск, 1997. 379 с.

149. Сластенин В.А., Подымова Л.С. Педагогика: инновационная деятельность. М., 1997.

150. Слепухин А.В. Использование новых информационных технологий для контроля и коррекции знаний учащихся по математике: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. Екатеринбург, 1999. 20 с.

151. Смирнов С. Технологии в образовании // Высшее образование

в России. 1999. № 1. С. 109-112

152. Советский энциклопедический словарь. М.: Сов. энцикл., 1981. 1630 с.

153. Соколов В.М. Стандарты в управлении качеством образования. Нижний Новгород: Изд-во ННГУ им. Н.И.Лобачевского, 1993. 95 с.

154. Соседко О.А. Активизация учебной деятельности студентов на основе применения информационных технологий (на примере изучения теории графов): Автореф. дис. ... канд. пед. наук. Новосибирск, 1999. 18 с.

155. Сохор А.М. Логическая структура учебного материала. М.: Педагогика, 1974. 192 с.

156. Сохор А.М. О дидактической переработке материала науки в учебниках (на примере физики) // Проблемы школьного учебника. М.: Просвещение, 1978. Вып. 6. С. 89-100.

157. Социальный менеджмент: Учеб. / Под ред. Д.В.Валового. М.: ЗАО Бизнес школа «Интел-Синтез»: Акад. труда и социальных отношений, 1999. 384 с.

158. Стандарт основного общего образования по математике // Математика в школе. 2004. № 4. С. 4-9.

159. Стариченко Б.Е. Оптимизация школьного образовательного процесса средствами информационных технологий: Дис. ... д-ра пед. наук. Екатеринбург, 1999. 353 с.

160. Стоунс Э. Психопедагогика. Психологическая теория и практика обучения. М.: Педагогика, 1984.

161. Теоретические основы процесса обучения в советской школе / Под ред. В.В.Краевского, И.Я.Лернера. М.: Педагогика, 1989. 316 с.

162. Теоретические основы содержания общего среднего образования / Под ред. В.В.Краевского. М., 1983. 352 с.

163. Турбович Л.Т. Информационно-семантическая модель обучения. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1970. 177 с.

164. Турбовской Я.С., Провоторов В.П. Диагностические основы целеполагания в образовании. М.: Изд. ИТОиП РАО, 1995. 116 с.

165. Уемов И.Т. Системный подход и общая теория систем. М.: Мысль, 1977. 272 с.

166. Усова А.В. Формирование у школьников научных понятий в процессе обучения. М.: Педагогика, 1986. 176 с.

167. Федеральная программа развития образования // Официальные документы в образовании. 2000. № 8. С. 5-75.

168. Филатов О.К. Описание целей обучения при разработке стандартов и образовательных технологий // Стандарты и мониторинг в образовании. 1999. №1. С.43-46.

169. Философский словарь. М.: Политиздат, 1980. 444 с.

170. Философско-психологические проблемы развития образования. М.: Педагогика, 1994. 176 с.

171. Фомичева И.Г. Теоретико-методологические основания структуризации научного знания // Педагогика. 2001. №9. С.11-19.

172. Фрайнт И.К. Применение теории графов для анализа логической структуры учебного материала // Проблемы педагогических измерений: Сб. науч. тр. М.: МГПИ им.В.И.Ленина, 1984. С.20-33.

173. Холодная М.А. Психология интеллекта: парадоксы исследования. Томск: Изд-во Том. ун-та; М.: Изд-во "Барс", 1997. 392 с.

174. Царьков В.Н. Педагогическая диагностика как средство совершенствования образовательного процесса: Дис. ... канд. пед. наук.

М., 1999. 173 с.

175. Чельшкова М.Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов: Учеб. пособие. М.: Логос, 2002. 432 с.

176. Чердниченко О.И. Системный подход к диагностике результатов обучения в вузе: Дис. ... канд. пед. наук. Казань, 2000. 170с.

177. Черкасов Б.П. Совершенствование учебных планов и программ на базе сетевого планирования: Учеб.-метод. пособие. М.: Высш. шк., 1975. 78 с.

178. Шапошникова Т.Л. Научно-методические основы проектирования и использования информационных и компьютерных технологий в обучении студентов вуза: Дис. ... д-ра пед.наук. Ставрополь, 2001. 332 с.

179. Шилова М.И. Учителю о воспитанности школьников. М.: Педагогика, 1990. 144 с.

180. Шишов С.Е., Кальней В.А. Мониторинг качества образования в школе. М.: Пед. о-во России, 1999. 320 с.

181. Шолохович В.Ф. Дидактические основы информационных технологий в образовательных учреждениях: Дис. ... д-ра пед. наук. Екатеринбург, 1995. 364 с.

182. Штейнберг В.Э. Инструментальные технологии обучения: терминологические и дидактические аспекты // Понятийный аппарат педагогики и образования: Сб. науч. тр. Екатеринбург: Изд-во «СВ-96», 2001. Вып.4. С.77-91.

183. Штофф В.А. Введение в методологию научного познания. Л.: Изд-во ЛГУ, 1972. 191 с.

184. Штофф В.А. Моделирование и философия. М.; Л.: Наука, 1966. 301 с.

185. Штофф В.А. Роль моделей в познании. Л.: Изд-во ЛГУ, 1963. 128 с.

186. Шухардина В.А. Адаптивные тесты как средство индивидуализации педагогического контроля качества знаний учащихся: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. Ижевск, 2002. 21 с.

187. Щедровицкий Г.П. Система педагогических исследований (Методологический анализ) // Педагогика и логика. М.: Касталь, 1993. С.16-201.

188. Энциклопедия профессионального образования: В 3 т. / Под ред. С.Я.Батышева. М.: АПО, 1998. Т.1. 568 с.

189. Юдин Э.Г. Системный подход и принцип деятельности: Методологические проблемы современной науки. М.: Наука, 1978. 391 с.

190. Юдин Э.Г. Методология науки. Системность. Деятельность. М.: Эдиториал УРСС, 1997. 445 с.

191. Яковлев Е.В., Яковлева Н.О. Управление качеством образования: Учеб.-практ. пособие. Челябинск: Изд-во ЧГПУ, 2000. Ч.1. 147 с.

192. Яковлева Н.О. Педагогическое проектирование инновационных систем. Дис. ... д-ра пед. наук. Челябинск, 2003. 355 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ	
ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА I. Основы построения концепции информационных технологий педагогической диагностики.....	10
§1.1. Методологические принципы и общенаучные подходы к исследованию проблемы информационных технологий педагогической диагностики.....	10
§1.2. Педагогическая диагностика в контексте понятий педагогики.....	23
§1.3. Информационные технологии в образовании и диагностический компонент в них.....	39
ГЛАВА II. Концепция информационных технологий педагогической диагностики.....	57
§2.1. Общие положения концепции информационных технологий педагогической диагностики.....	57
§2.2. Закономерности и принципы информационных технологий педагогической диагностики.....	61
§2.3. Педагогическая диагностика с позиций системного, деятельностного и функционального подходов.....	73
§2.4. Концептуальная модель диагностической деятельности педагога в условиях информационных технологий.....	92
ГЛАВА III. Реализация концепции информационных технологий педагогической диагностики.....	99
§3.1. Общие положения построения информационных технологий педагогической диагностики.....	99
§3.2. Прогностическая модель: диагностичная постановка целей и уровневый подход к их определению.....	112
§3.3. Прогностическая модель: структура содержания образования как источник определения уровня трудности обучения.....	146
§3.4. Подготовка учителя к осуществлению диагностической деятельности в условиях информационных технологий.....	175
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	190
Библиографический список.....	194

Научное издание

Елена Альбертовна Суховиенко

Теоретические основы информационных технологий педагогической диагностики

Монография

Редактор В.И. Антонова

Сдано в печать 25.04.04
 Формат 60x84 1/6
 Заказ № 705

Подписано к печати 15.11.04
 Объем 9,01 п.л.
 Тираж 500 экз.

ISBN 5 – 85716 – 517 – 2

Издательство Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Челябинский государственный педагогический университет»

454080 г. Челябинск, пр. Ленина, 69

Отпечатано с готового оригинал-макета в типографии ГОУВПО ЧГПУ
 454080 г. Челябинск, пр. Ленина, 69