

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И АВТОМАТИЗАЦИЯ НА ТРАНСПОРТЕ

DOI: 10.21821/2309-5180-2018-10-2-444-451

APPLICATION OF METHODS OF INSTRUMENTAL OBSERVATION AND TESTING IN THE IMPLEMENTATION OF CURRENT PEDAGOGICAL CONTROL IN INFORMATION SYSTEMS OF ESTIMATION AT THE TRAINING OF SPECIALISTS OF THE MARINE FLEET

D. A. Pechnikov

Naval Academy named after Admiral of the Fleet of the Soviet Union N.G. Kuznetsov,
St. Petersburg, Russian Federation

In the article, basing on the data of psychology, pedagogy, ergonomics and qualimetry, basic characteristics and mechanisms for implementing instrumental observation and testing as alternative methods of current pedagogical control in information systems are developed in the training of specialists for the Navy based on data from psychology, pedagogy, ergonomics and qualimetry. The article deals with the implementation of the current pedagogical control in the preparation of various marine specialists for, by two types of technical means: training and training systems (TOS) and computer testing systems (CTS). The methods for achieving monitoring objectives in TOC and CST are different. In TOC, these goals are achieved by methods of instrumental observation, in the CCP — by testing methods. The currently used interpretations of instrumental observation and testing in the process of training of naval specialists are based on the definition of their intended use: “instrumental observation” is the process of monitoring and operational processing of all parameters of the learner’s activity in order to draw conclusions about the true level of his academic achievements “; “Testing is a method of research consisting in using standard form tasks, the results of which can be used to judge personal characteristics, as well as the knowledge, skills and skills of the subject.” In connection with the coincidence of the goals of the methods under consideration, their interpretation does not allow us to establish differences between them. These differences are determined, firstly, by the ability to control the environment in which the student realizes his activity, and secondly, the systematic (constant, continuous) control actions themselves.

Keywords: automated, current pedagogical control, instrumental observation, testing, information systems, information technologies.

For citation:

Pechnikov, Denis A. “Application of methods of instrumental observation and testing in the implementation of current pedagogical control in information systems of estimation at the training of specialists of the marine fleet.” *Vestnik Gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota imeni admirala S.O. Makarova* 10.2 (2018): 444–451. DOI: 10.21821/2309-5180-2018-10-2-444-451.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО НАБЛЮДЕНИЯ И ТЕСТИРОВАНИЯ В РЕАЛИЗАЦИИ ТЕКУЩЕГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ ОЦЕНКИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ МОРСКОГО ФЛОТА

Д. А. Печников

Военно-морская академия имени Адмирала Флота Советского Союза Н. Г. Кузнецова,
Санкт-Петербург, Российская Федерация

В статье на основе данных психологии, педагогики, эргономики и квалиметрии определяются базовые характеристики и механизмы реализации инструментального наблюдения и тестирования как альтернативных методов текущего педагогического контроля в информационных системах при подготовке специалистов для морского флота. Рассматривается реализация текущего педагогического контроля

при подготовке различных морских специалистов двумя видами технических средств: тренажерно-обучающими системами (ТОС) и компьютерными системами тестирования (КСТ). Методы достижения целей контроля в ТОС и КСТ различны. В ТОС эти цели достигаются методами инструментального наблюдения, в КСТ — методами тестирования. Применяемые в настоящее время трактовки инструментального наблюдения и тестирования в процессе подготовки флотских специалистов построены на определении их целевого предназначения: инструментальное наблюдение — это осуществляемый техническими средствами процесс мониторинга и оперативной обработки всех параметров деятельности обучающегося для построения выводов об истинном уровне его учебных достижений; тестирование — метод исследования, заключающийся в использовании заданий стандартной формы, по результатам которых можно судить о личностных характеристиках, а также о знаниях, умениях и навыках испытуемого. В связи с совпадением целей рассматриваемых методов их трактовки не позволяют установить различия между ними. Эти различия определяются, во-первых, возможностями контроля той среды, в которой обучающийся реализует свою деятельность, а, во-вторых, систематичностью (постоянством, непрерывностью) самих контролируемых действий.

Ключевые слова: автоматизированный текущий педагогический контроль, инструментальное наблюдение, тестирование, информационные системы, информационные технологии.

Для цитирования:

Печников Д. А. Применение методов инструментального наблюдения и тестирования в реализации текущего педагогического контроля в информационных системах оценки при подготовке специалистов морского флота / Д. А. Печников // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2018. — Т. 10. — № 2. — С. 444–451. DOI: 10.21821/2309-5180-2018-10-2-444-451.

Вводная часть (Introduction)

Согласно [1], [2] возможность, реализации инструментального наблюдения в ТОС достигается за счет создания аппаратно-программными средствами ТОС искусственной виртуальной среды деятельности обучающихся. В ТОС любое действие, которое совершается обучаемым, реализуется в полностью контролируемой среде. Последнее позволяет организовать мониторинг моделируемой среды как «непрерывный процесс наблюдения и регистрации параметров объекта в сравнении с заданными критериями» [3], который обеспечивает измерение, оценивание и документирование характеристик и результатов каждого из действий обучаемого, имеющих внешнее проявление. Инструментальное наблюдение реализует функции мониторинга процесса, оценивания процесса и оценивания результата решения задачи. В соответствии с особенностями тестирования, приведенными в [4] – [6], этот метод текущего педагогического контроля предполагает только восприятие (измерение) и оценивание результата решения задачи. Таким образом, при подготовке специалистов морского флота инструментальное наблюдение реализует более широкую номенклатуру функций контроля, чем тестирование. При этом оба метода не обеспечивают полное достижение целей текущего педагогического контроля.

Входной и итоговой виды контроля относят к *констатирующему типу контроля*, цели которого ограничены проверкой соответствия результатов обучения установленным требованиям Минтранса России. В отличие от них текущий контроль классифицируют как *корректирующий тип контроля*, результаты которого наряду с обнаружением несоответствий в объекте контроля должны включать еще и информацию, необходимую для решения задачи выбора корректирующих действий, устраняющих эти несоответствия. Минимальный объем подобной информации должен включать данные об ошибочных действиях обучающегося и причинах их появления. Инструментальное наблюдение и тестирование такого объема информации о деятельности обучающихся не предоставляют, что определяет необходимость разработки моделей реализации текущего педагогического контроля средствами инструментального наблюдения и тестирования для более качественной подготовки морских специалистов.

Для разработки этих моделей необходимо определить объект, в отношении которого осуществляются все операции педагогического контроля.

Методы и материалы (Methods and Materials)

В педагогической психологии различают два вида основных обучающих воздействий:

1) изложение учебного материала, трактуемое как педагогически направленное воспроизведение обучающим фрагмента учебной деятельности;

2) учебная задача — оставшиеся виды обучающих воздействий (подзадачи, вопросы, указания и т. п.) рассматриваются как разновидности этих двух основных видов.

Результат реализации обучающего воздействия первого типа, каковым является знание, всегда латентен. Поэтому после окончания изложения учебного материала возникает стандартная ситуация контроля усвоения обучающимся предъявленного ему образа изучаемого объекта. Такого рода ситуации могут быть разрешены только путем применения обучающего воздействия второго типа (учебной задачи).

Решение любой задачи всегда представлено в виде действия. Процесс формирования действия всегда латентен, а процесс его реализации может быть латентным тогда, когда он осуществляется в сознании, и явным, когда осуществляется в реальности. Для педагогического контроля важным является то, что «задача рассматривается как некий внешний фактор, детерминирующий активность субъекта» [7]. Этот фактор должен действовать таким образом, чтобы сам процесс решения задачи направлял действия обучающегося на выход из сферы сознания в сферу физической реальности. Поэтому контроль усвоения (освоения) как знаний, так и действий осуществляется одинаково путем постановки таких учебных задач, процесс решения которых направляет действия обучающегося на выход из латентной сферы сознания в сферу физической реальности, которая доступна для внешнего наблюдения. Иначе говоря, при контроле усвоения как знаний, так и действий в качестве объекта контроля всегда выступает действие.

На основании данных эргономики и теории интериоризации [8], [9], в таблице представлена структура действия на различных этапах его освоения.

В соответствии с приведенными в таблице особенностями одно и то же действие может быть представлено в виде следующих типовых функциональных структур (ТФС): 1) ТФС «ориентировка – контроль ориентировки – работа – контроль функционирования (ОКРК)», эквивалентная типовой функциональной единице (ТФЕ) Р («работа») для этапа формирования деятельности во внешней речи; 2) ТФС «работа – контроль функционирования (РК)», эквивалентная ТФЕ Р («работа») для этапа формирования деятельности во внешней речи про себя; 3) ТФС «рабочая операция с самоконтролем функционирования (РСК)», эквивалентная ТФЕ Р («работа») для этапа формирования деятельности во внутренней речи.

Структура действия на этапах освоения его самостоятельного выполнения

Этап формирования деятельности	Характеристика частей действия		
	Ориентировочная часть	Исполнительная часть	Контрольная часть
Формирование деятельности как внешнеречевой	Актуализация в сознании алгоритма деятельности, определение выполняемого действия и условий его реализации, формулировка ожидаемого результата	Выполнение действий в соответствии с нормативным (эталонным) алгоритмом (ориентировочной основой деятельности ООД)	Контроль ориентировочной и исполнительной части каждого действия
Формирование деятельности во внешней речи про себя	В сознании не актуализируется (выполняется параллельно с исполнительной частью действия)		Контроль исполнительной части каждого действия
Формирование деятельности во внутренней речи			Неосознаваемый контроль деятельности по ее результатам (выполняется параллельно с исполнительной частью действия)

Отсутствие актуализации определенных элементов (частей) действия не означает, что они полностью «выпадают». «Психологический механизм полноценного действия включает всю систему ему предшествующих форм, которые непосредственно уже не выполняются, но имеются в виду и этим обеспечивают сохранение в сознании логики сокращенного действия» [10], [11].

В описаниях нормативных процедур деятельности все действия представляются как типовые функциональные единицы (ТФЕ) вида Р («работа»). В эргономике [11] обоснована эквивалентность результатов выполнения ТФЕ Р и ТФС ОКРК, ТФС РК, ТФС РСК. На базе этого положения для целей педагогического контроля любое действие, представленное в нормативном описании деятельности в виде ТФЕ Р, целесообразно рассматривать как ТФС ОКРК (рис. 1), включающую все латентные части действия.

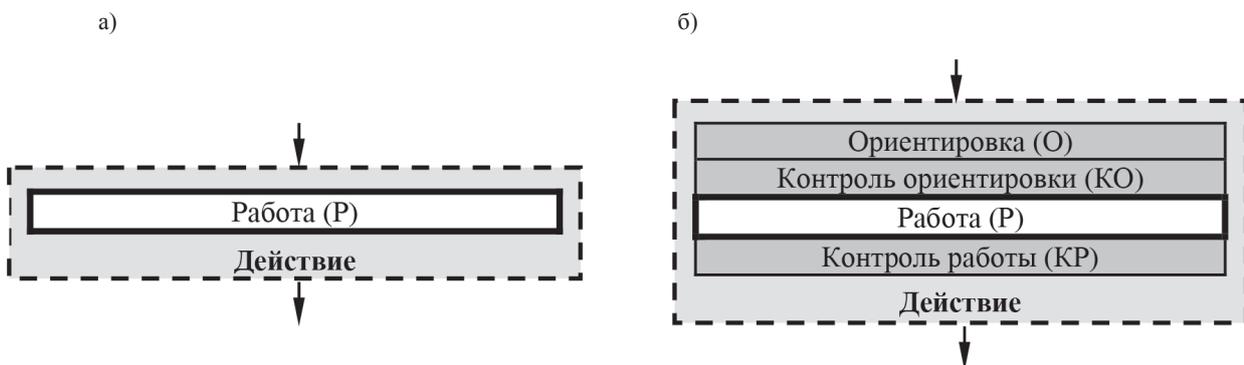


Рис. 1. Структура действия при эталонном описании деятельности (а) и при реализации процедуры его контроля (б)

Тогда процедура получения минимального объема информации текущего корректирующего контроля может быть представлена как совокупность трех процедур:

- процедуры оценивания результата деятельности;
- процедуры выявления ошибочного элемента деятельности (действия);
- процедуры выявления причин появления ошибочного элемента деятельности (действия).

Первая процедура выполняется всегда, вторая и третья — только при обнаружении ошибочного действия (инструментальное наблюдение) или несоответствия результата деятельности его нормативному варианту (тестирование).

Результаты (Results)

Модель реализации текущего контроля методом и средствами инструментального наблюдения. Представленные в ТОС на рис. 2 процедура наблюдения за действиями обучающегося и процедура оценивания процесса его деятельности начинают выполняться одновременно после постановки обучающемуся задачи и реализуются параллельно вплоть до окончания действий обучающегося.

Процедура оценивания каждого i -го ($i = \overline{1, n}$) внешнего действия обучающегося включает сравнение его результата P_i с результатом $P_i^{эТ}$ соответствующего эталонного действия и последующую оценку результата сравнения ($\Delta P_i = P_i - P_i^{эТ}$) по заранее заданному критерию ($|\Delta P_i| \leq \Delta P_i^{эТ}$). Если результат P_i не соответствует заданному критерию, то соответствующее действие классифицируется и регистрируется как ошибочное. Интегральная оценка деятельности обучающегося формируется после окончания действий обучаемого.

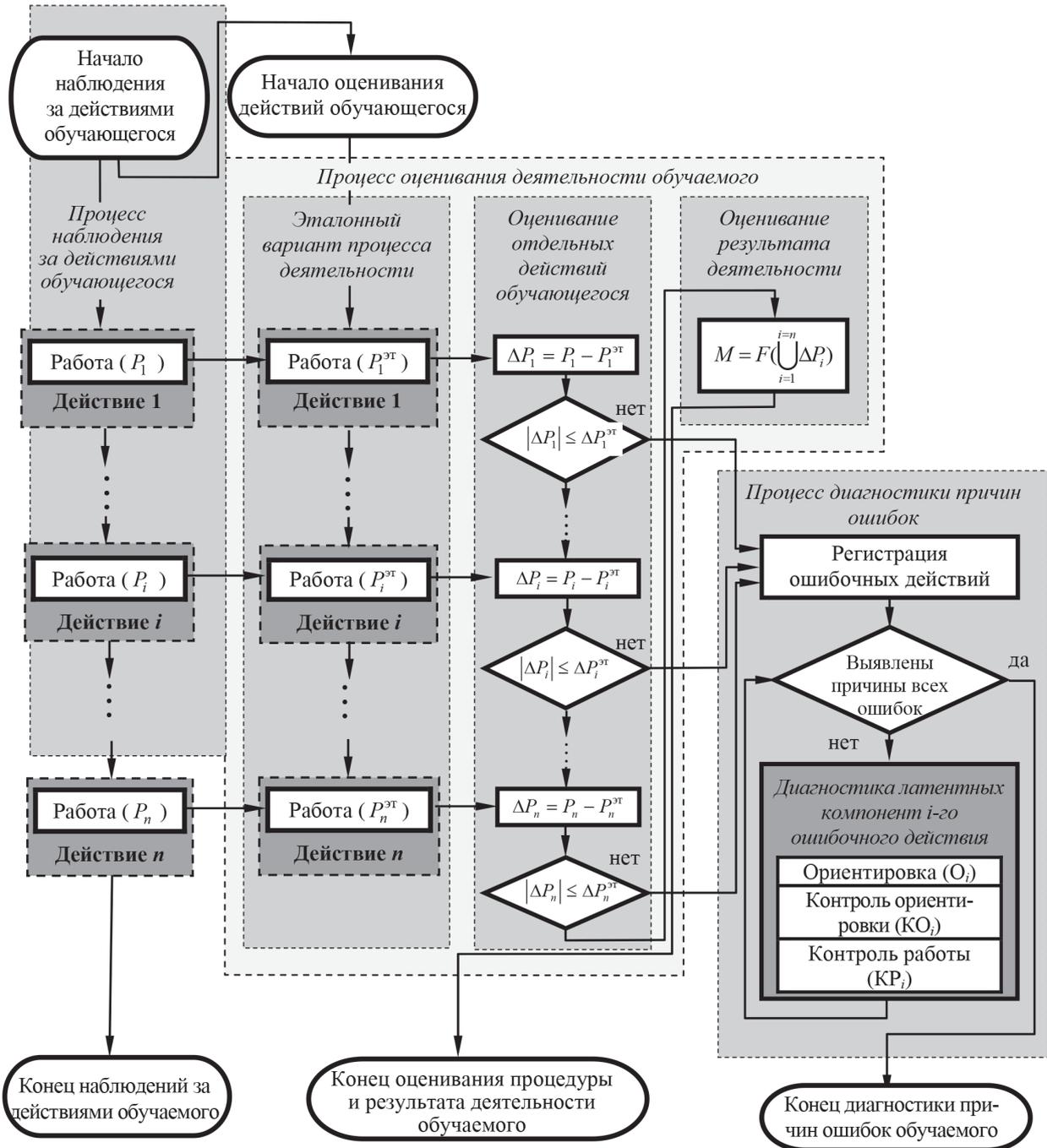


Рис. 2. Модель реализации текущего педагогического контроля методом инструментального наблюдения

Модель реализации текущего педагогического контроля средствами тестирования.

В соответствии с принципом эквивалентирования эргономики [12], [13] любая сложная процедура деятельности может быть представлена («свернута») в виде ТФЕ, значения показателей которой эквивалентны показателям исходной процедуры, и, наоборот, любая ТФЕ может быть представлена («развернута») в виде детализированной процедуры. На этом основании деятельность, направленная на решение любой задачи, может быть представлена в виде единственной ТФЕ, что и реализуется в каждом тестовом задании (ТЗ). С учетом этого реализация текущего педагогического контроля методом тестирования может быть представлена в виде, приведенном на рис. 3.

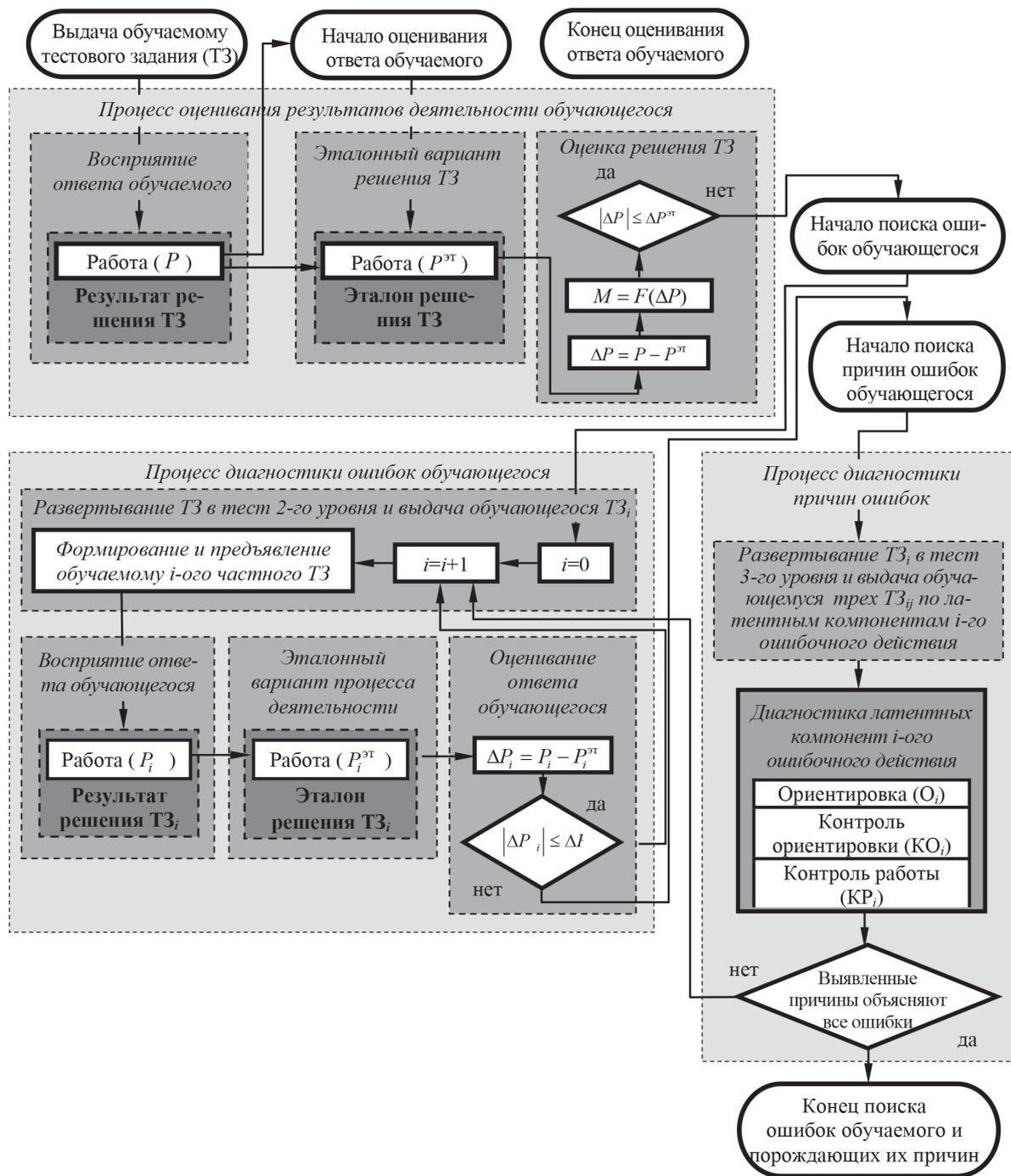


Рис. 3. Модель реализации текущего педагогического контроля методом тестирования

Для реализации представленной процедуры любое ТЗ должно быть представлено в виде трехуровневой структуры, приведенной на рис. 4.

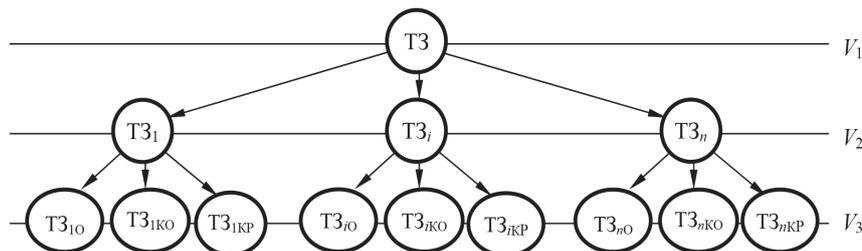


Рис. 4. Структура системы ТЗ, обеспечивающей достижение целей текущего корректирующего педагогического контроля

В этой структуре поиск ошибки в ТЗ первого уровня производится путем выдачи обучающимся ТЗ второго уровня, диагностирующего все действия для решения задачи первого уровня, которые могут быть представлены в виде внешних. Обнаружение ошибки в ТЗ второго уровня вызывает необходимость поиска причины ее появления. Эта задача решается путем выдачи обучающемуся ТЗ третьего уровня, которые выявляют особенности умственных действий, направленных на выполнение ориентировки, контроля ориентировки и контроль выполнения ошибочного действия.

Выводы (Summary)

Приведенные модели реализации текущего корректирующего контроля деятельности обучающихся позволяют сделать вывод о том, что в основе методов как инструментального наблюдения, так и тестирования лежит процедура оценки соответствия результата рассматриваемого действия некоторому эталону. Оба метода реализуют следующие процедуры:

- оценивания результата деятельности;
- выявления ошибочного элемента деятельности;
- выявления причин появления ошибочного элемента.

Различия рассматриваемых методов состоят только в последовательности реализации этих процедур.

Если необходимо оперативно выявить уровни подготовки обучающихся, то целесообразно применять метод тестирования. Если ставится цель полного освоения изучаемых объектов, то целесообразно использовать метод инструментального наблюдения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Печников А. Н. Альтернативные подходы к проектированию и внедрению компьютерных технологий обучения / А. Н. Печников, Т. П. Аванесова, А. Н. Шиков // Образовательные технологии и общество. — 2013. — Т. 16. — № 2. — С. 433–446.
2. Аванесов В. С. Композиция тестовых заданий / В. С. Аванесов. — 4-е изд. — М.: Центр тестирования, 2002. — 237 с.
3. Печников А. Н. Эффективность электронного обучения как проблема педагогической информатики / А. Н. Печников, А. Н. Шиков // Педагогическая информатика. — 2013. — № 3. — С. 49–59.
4. Аванесов В. С. Научные проблемы тестового контроля знаний: монография / В. С. Аванесов. — М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 1994. — 135 с.
5. Багрецов С. А. Оценка знаний обучающихся в автоматизированных обучающих системах / С. А. Багрецов. — СПб.: ПВУРЭ ПВО, 1994. — 192 с.
6. Опарина Н. М. Адаптивное тестирование / Н. М. Опарина. — Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2007. — 95 с.
7. Ветров Ю. А. Проектирование и применение компьютерных технологий обучения. Ч. 1. Концепция САО и моделирование процессов деятельности. Кн. 1 / Ю. А. Ветров. — СПб: Изд-во БГТУ, 2003. — 195 с.
8. Ким В. С. Тестирование учебных достижений: монография / В. С. Ким. — Усурийск: Изд-во УГПИ, 2007. — 214 с.
9. Переверзев В. Ю. Технология разработки тестовых заданий: справ. руководство / В. Ю. Переверзев. — М.: Е-Медиа, 2005. — 265 с.
10. Балл Г. А. Теория учебных задач: психолого-педагогический аспект / Г. А. Балл. — М.: Педагогика, 1990. — 184 с.
11. Талызина Н. Ф. Управление процессом усвоения знаний / Н. Ф. Талызина. — 2-е изд., доп., испр. — М.: Изд-во МГУ, 1984. — 345 с.
12. Губинский А. И. Надежность и качество функционирования эргатических систем / А. И. Губинский. — Л.: Наука, 1982. — 270 с.
13. Boyd J. R. (September 3, 1976). Destruction and Creation [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.goalsys.com/books/documents/DESTRUCTION_AND_CREATION.pdf (дата обращения: 22.02.2018).

REFERENCES

1. Pechnikov, A.N., T.P. Avanesova, and A.N. Shikov. "Al'ternativnye podkhody k proektirovaniyu i vnedreniyu komp'yuternykh tekhnologii obucheniya." *Obrazovatel'nye tekhnologii i obshchestvo* 16.2 (2013): 433–446.
2. Avanesov, B.C. *Kompozitsiya testovykh zadaniy. Uchebnaya kniga dlya prepodavatelei vuzov, uchitelei shkol, aspirantov i studentov pedvuzov*. 4-th ed. M.: Tsentr testirovaniya, 2002.
3. Pechnikov, A.N., and A.N. Shikov. "Effektivnost' elektronnoy obucheniya kak problema pedagogicheskoy informatiki." *Pedagogicheskaya informatika* 3 (2013): 49–59.
4. Avanesov, V.S. *Nauchnye problemy testovogo kontrolya znaniy: Monografiya*. M.: Issledovatel'skii tsentr problem kachestva podgotovki spetsialistov, 1994.
5. Bagretsov, S.A. *Otsenka znaniy obuchayushchikhsya v avtomatizirovannykh obuchayushchikh sistemakh*. SPb.: PVURE PVO, 1994.
6. Oparina, N.M. *Adaptivnoe testirovanie*. Khabarovsk: Izd-vo DVGUPS, 2007.
7. Vetrov, Yu.A. *Proektirovanie i primeneniye komp'yuternykh tekhnologii obucheniya. Chast' I. Kontseptsiya SAO i modelirovanie protsessov deyatelnosti. Kn. 1*. SPb: BGTU, 2003.
8. Kim, V.S. *Testirovanie uchebnykh dostizheniy: Monografiya*. Ussuriisk: Izda-tel'stvo UGPI, 2007.
9. Pereverzev, V.Yu. *Tekhnologiya razrabotki testovykh zadaniy: spravochnoye rukovodstvo*. M.: E-Media, 2005.
10. Ball, G.A. *Teoriya uchebnykh zadach: Psikhologo-pedagogicheskii aspekt*. M.: Pedagogika, 1990.
11. Talyzina, N.F. *Upravleniye protsessom usvoeniya znaniy*. 2nd ed. M.: Izd-vo MGU, 1984.
12. Gubinskii, A.I. *Nadezhnost' i kachestvo funktsionirovaniya ergaticheskikh sistem*. L.: Nauka, 1982.
13. Boyd, John R. (September 3, 1976). *Destruction and Creation*. Web. 22 Feb. 2018 <http://www.goalsys.com/books/documents/DESTRUCTION_AND_CREATION.pdf>.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Печников Денис Андреевич —
кандидат технических наук, доцент
Военно-морская академия имени Адмирала Флота
Советского Союза Н. Г. Кузнецова
197045, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург,
Ушаковская набережная, 17/1
e-mail: 19pda72@bk.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Pechnikov, Denis A. —
PhD, associate professor
Naval Academy named after Admiral of the Fleet
of the Soviet Union N.G. Kuznetsov
17/1 Ushakovskaya naberezhnaya, St. Petersburg,
197045, Russian Federation
e-mail: 19pda72@bk.ru

Статья поступила в редакцию 12 марта 2018 г.
Received: March 12, 2018.