

УДК 378.147

DOI: 10.26140/anip-2019-0802-0041

ДИАГНОСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА НА ОСНОВЕ ИНФОМЕТРИИ

© 2019

Подольская Ольга Николаевна, заместитель руководителя центра
Федеральный институт развития образования РАНХИГС
(125319, Россия, Москва, м. Аэропорт, улица Чернышевского, 9, стр. 1, onp-firo@yandex.ru)
Вязанкова Виктория Валериевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры
«Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика»
Хорошун Кристина Вячеславовна, кандидат педагогических наук,
доцент кафедры «Экономики и финансов»
Кубанский государственный технологический университет
(350072, Россия, Краснодар, улица Московская, 2, e-mail: kristina.h2011@yandex.ru)

Аннотация. Статья посвящена вопросам диагностики образовательного процесса на основе инфометрии. Качество образования – ключевая проблема, от решения которой во многом зависит поступательное развитие общества. Известно, что образовательная деятельность – это прежде всего информационный процесс, а вопросами измерения информации и информационных процессов занимается относительно молодая ветвь метрологии – инфометрия. Теория информации и инфометрия завоевывают всё большую популярность в моделировании и диагностике образовательного процесса. Вместе с тем, в настоящее время отсутствует единый подход использования инфометрии в разработке методов диагностики образовательного процесса и его обеспечения. В рамках статьи авторы пытались ответить на вопрос: каким образом использовать достижения инфометрии при создании методов (следовательно, и средств) диагностики образовательного процесса? Поэтому целью настоящего исследования было выявление и обоснование возможностей инфометрии в диагностике образовательного процесса. Авторами настоящей статьи обосновано, что в условиях информатизации образования возможно объективно диагностировать количественные параметры образовательной деятельности как информационного процесса; тем более, что существующие модели дидактического процесса могут и должны быть научной основой для выделения его количественных характеристик.

Ключевые слова: образовательный процесс, диагностика, инфометрия, информационно-образовательные ресурсы.

DIAGNOSTICS OF EDUCATIONAL PROCESS ON THE BASIS OF INFOMETRY

© 2019

Podolskaya Olga Nikolaevna, deputy head of the center
Federal Institute of Educational Development RANEP
(125319, Russia, Moscow, m. Airport, Chernyakhovsky street, 9, building 1, onp-firo@yandex.ru)
Vyazankova Viktoria Valerievna, candidate of pedagogical sciences, associate professor
of the department «Descriptive geometry, engineering and computer graphics»
Khoroshun Kristina Vyacheslavovna, candidate of pedagogical sciences, associate professor
of the department of «Economics and finance»
Kuban State Technological University
(350072, Russia, Krasnodar, Moskovskaya street, 2, e-mail: kristina.h2011@yandex.ru)

Abstract. The article deals with the questions of diagnostics of educational process on the basis of infometry. The quality of education is a key problem, the solution of which mainly depends on the progressive development of society. It is known that the educational activity is primarily an information process while a relatively young branch of Metrology – infometry deals with measurement issues of information and information processes. Information theory and infometry are gaining popularity in modeling and diagnostics of the educational process. However, currently there is no consistency in the use of infometry in the development of methods of diagnostics of educational process and its security. In the article, the authors tried to answer the question: how to use the achievements of infometry in the development of methods (and therefore means) of diagnostics of the educational process? Therefore, the aim of the present study was the identification and justification of possibilities of endometrii in the diagnosis of the educational process. The authors of this article proved that in the conditions of Informatization of education it is possible to objectively diagnose the quantitative parameters of educational activity as an information process; moreover, the existing models of the didactic process could and must be the scientific basis for distinguishing its quantitative characteristics.

Keywords: educational process, diagnostics, infometry, information and educational resources.

Постановка проблемы в общем виде и ее связь с важными научными и практическими задачами.

В настоящее время нет необходимости доказывать, что качество образования (в более широком контексте – эффективность образовательного процесса) – ключевая проблема, от решения которой во многом зависит поступательное развитие общества [1–18]. Напомним, что образование – социальный институт, необходимый для гармонизации деятельности индивида и общества; важнейшая задача системы непрерывного образования – формирование конкурентоспособной личности [2, 4, 8, 14, 16, 18].

Известно, что эффективным информационным механизмом управления в любой сфере человеческой деятельности, следовательно, успешного решения её проблем (задач), является мониторинг [6, 12–17]; не составляет исключения и образование [8, 18]. Но также известно, что мониторинг немалым без моделей и мето-

дов диагностики объекта управления, включая условия его функционирования [1–18]. Неизбежно возникает вопрос: какая область знания должна быть научной основой формирования моделей образовательного процесса и методов его диагностики?

Анализ последних исследований и публикаций, в которых рассматривались аспекты этой проблемы и на которых обосновывается автор; выделение неразрешенных ранее частей общей проблемы

Согласно современным воззрениям, субъекты образовательного процесса (педагоги и обучающиеся) – биосоциальные информационные системы, а образовательная деятельность – системная совокупность информационных процессов [4, 8, 11, 14]. Иначе говоря, образовательный процесс – обмен информацией между его субъектами, а также потребление учебно-научной информации из информационно-образовательной среды [1, 5, 6, 8, 10]. Достаточно сказать, что в педагогической

науке (точнее, педагогической информатике) давно и прочно укоренились такие термины, как «информационно-образовательные ресурсы», «учебно-информационное взаимодействие» и т.д. Очевидно, что деятельность субъектов образовательного процесса необходимо моделировать как совокупность информационных процессов; соответственно, информационно-методическое обеспечение образовательного процесса необходимо моделировать и диагностировать как систему информации (не путать с информационной системой, как объектом, реализующем информационные процессы).

Формирование целей статьи (постановка задания). Относительно молодой научной дисциплиной, занимающейся вопросами измерения количественных характеристик информации, в том числе семантических, является инфометрия [12–15]; её «ветвями» являются библиометрия, киберметрия, наукометрия и вебометрика (забегая вперёд, отметим, что авторов настоящей статьи интересуют, прежде всего, вебометрика и библиометрия). Следовательно, именно инфометрия должна быть научной основой диагностики образовательного процесса и его обеспечения.

Следует отметить, что теория информации и инфометрия завоевывают всё большую популярность в моделировании и диагностике образовательного процесса, его обеспечении. Так, для диагностики модальности (развивающего потенциала) образовательных сред вузов используют наукометрические критерии, например, i -индекс (для научного коллектива он равен i , если не менее чем i его членов обладают индивидуальным индексом Хирша не менее чем i каждый). Другой положительный пример: современные специалисты предлагают моделировать и диагностировать операционный компонент компетенций и личностно-профессиональных качеств (совокупность соответствующих знаний и умений) как систему информации (совокупность порций информации, или «банк знаний»); поведенческий компонент компетенций (личный опыт соответствующей деятельности) предлагают диагностировать как степень использования во всевозможных видах деятельности сложившиеся знания и умения [2, 4, 8, 16, 18]. Ещё один пример: современные исследователи большое внимание уделяют созданию моделей и методов диагностики портфолио, как системы информации [4, 8, 12, 14].

Нельзя не отметить то обстоятельство, что в настоящее время активно развиваются модели информационно-образовательных ресурсов и методы их диагностики [8, 14, 18]. Кроме того, целая «ветвь» инфометрии – вебометрика – исследует количественные аспекты конструирования и использования информационных ресурсов, структур и технологий применительно к сети Интернет. В настоящее время рейтинговая методика Webometrics, позволяющая диагностировать вуз как информационно-образовательную среду (точнее, веб-сайт вуза как информационный ресурс), является общепризнанной [6, 7, 18].

Безусловно, одной лишь количественной диагностики явно недостаточно для полноценного социально-педагогического мониторинга. Достаточно привести следующий пример: в рейтинг Webometrics входят веб-сайты российских вузов со второй по пятую лигу включительно, однако отсутствуют однозначная связь между рейтингом вуза (его местом среди российских вузов) и лигой, к которой относят его веб-сайт [7]. Напомним, что веб-сайт высшей (пятой) лиги – реальный механизм интеграции вуза в Интернет-пространство благодаря самым широким функциональным возможностям, в то время как веб-сайт второй лиги – лишь «витрина» вуза в сети Интернет (его «визитная карточка»).

Вместе с тем, анализ научной литературы показал, что в настоящее время отсутствует единый подход использования инфометрии в разработке методов диагностики образовательного процесса и его обеспечения. В рамках статьи авторы пытались ответить на вопрос: ка-

ким образом использовать достижения инфометрии при создании методов (следовательно, и средств) диагностики образовательного процесса? Поэтому целью настоящего исследования было обоснование возможностей инфометрии в диагностике образовательного процесса.

Достижение поставленной цели было связано с применением следующих методов исследования: анализ научно-методической литературы и передового опыта социально-педагогического мониторинга, моделирование, методы квалиметрии, методы теории множеств и отношений. Методологическими основами исследования служили: компетентностный подход, провозглашающий приоритетом личностно-профессионального развития не формирование системы знаний и умений, а готовности к успешному управлению ими; системный подход, рассматривающий образовательную деятельность как систему информационных процессов; квалиметрический подход, провозглашающий необходимость многопараметрической диагностики образовательного процесса и условий его реализации. Важнейшими научными основами исследования служили: инфометрия, теория информации и компьютерная дидактика (педагогическая информатика).

Изложение основного материала исследования с полным обоснованием полученных научных результатов. С точки зрения авторов настоящей статьи, научной основой инфометрических измерений образовательного процесса, его результатов и обеспечения (особенно его современных форм, т.е. информационно-образовательных ресурсов) должны быть модели гипертекста. Действительно, и информационные ресурсы, потребляемые субъектами образовательного процесса, и результаты личностно-профессионального развития (компетенции и личностно-профессиональные качества) представляют собой иерархическую систему информации (одни составляющие информации ссылаются на другие). Напомним, что гипертекст – наиболее распространённая форма информации в сети Интернет. Не следует также забывать, что и межпредметные связи представляют собой, по сути, связи между учебно-научной информацией.

Каким образом возможно оценить информационную насыщенность образовательного процесса и его обеспечения? Очевидно, что когнитивной моделью учебно-научной информации может служить ориентированный граф. Пусть S – множество порций учебно-научной информации, в таком случае количество её порций $s = P(S)$

, где P – мощность множества. Если G_i – множество ссылок из i -й порции информации на другую информацию (не обязательно входящую во множество S), то общее множество информационных ссылок $G = \bigcup_{i=1}^s G_i$, где \bigcup –

символ объединения множеств.

Очевидно, что информационная насыщенность множества S составит

$$\alpha = \sum_{i=1}^s \left[V_i \cdot W_i \cdot \sum_{j=1}^{P(G_i)} \log_2(2 + A_{i,j}) \right].$$

Здесь: P – мощность множества, V_i – объём i -й порции информации, W_i – весовой коэффициент, зависящий от значимости i -й порции информации и её семантики (смысла), Q_i – качество i -й порции информации (без учёта ссылок), $A_{i,j}$ – информационная насыщенность j -й ссылки из i -й порции (точнее, информации, на которую имеется ссылка). Аргумент в формуле авторы настоящей статьи объясняют следующим образом. Постоянная составляющая необходима для того, чтобы в случае «пустой» ссылки результат вычисления логарифма был равен единице; сама функция логарифма применена для того, чтобы снизить значение информации, на которую ссылаются.

Возникает вопрос: если информация, на которую ссылаются из гипертекста, сама имеет внутри себя ссыл-

ки на другую информацию, то каким образом вычислять информационную насыщенность? Очевидно, что вычисление информационной насыщенности становится рекуррентным процессом; критерий выхода из рекурсии – отсутствие ссылок.

Возникает и другой вопрос: чем детерминировано качество порции информации? Очевидно, что аспектов великое множество. Это и наличие примеров, и наличие иллюстраций (лучше – видеоматериалов или мультимедийных анимационных роликов) и т.д. Достаточно сказать, что образцы (паттерны) выполнения педагогических заданий, входящие в сэмпл-библиотеки информационно-образовательных ресурсов, подразделяют на пять уровней [10]. Оценка качества порций учебно-научной информации – отдельная метрологическая задача.

Выводы исследования и перспективы дальнейших изысканий данного направления. Анализ и обобщение результатов настоящего исследования позволили сделать вывод, что теория информации должна быть научной основой создания моделей образовательного процесса, инфометрия – методов его диагностики. Перспективы работы – создание информационно-семантических моделей электронного портфолио, как механизма мониторинга учебной деятельности обучающегося в условиях информатизации образования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Галактионова Т.Г., Казакова Е.И., Пугач В.Е. Дидактические принципы создания современного учебника // Педагогика. 2018. № 5. С. 23-36.
2. Григораши О.В. Современные подходы к оценке сформированности компетенций студентов технических // Общество: социология, психология, педагогика. 2018. № 10. С. 106-110.
3. Дахин А.Н. Когнитивные карты школьной алгебры // Педагогика. 2018. № 5. С. 72-74.
4. Елькина О.Ю., Лозован Л.Я. Профессиональное становление будущего учителя в социокультурной среде университета // Педагогика. 2018. № 4. С. 78-83.
5. Мартынов В.Г., Голунов Н.Н., Макарова Е.Д. Открытые образовательные онлайн-курсы Губкинского университета как инновация в образовании // Педагогика. 2018. № 5. С. 37-44.
6. Перминова Л.М. Научный журнал как модель информационно-образовательного пространства // Педагогика. 2018. № 4. С. 32-42.
7. Сапрыкина И.Э. Влияние сайта университета на его положение в мировых рейтингах // Общество: социология, психология, педагогика. 2018. № 8. С. 54-58.
8. Черных А.И., Шапошникова Т.Л., Хорошун К.В., Романов Д.А. Мониторинг качества и эффективности непрерывного профессионального образования. Краснодар: КубГТУ, 2016. 264 с.
9. Шабельник, В.В. Формирование модели образовательной среды высшего учебного заведения // Известия Смоленского государственного университета. 2013. № 2 (22). С. 369-377.
10. Шапошникова Т.Л., Котлярова Е.А., Романова М.Л. Сэмпл-технологии дистанционного обучения в учебно-экспериментальной деятельности студентов // Среднее профессиональное образование. 2016. № 10. С. 16-19.
11. Ясвин В.А. Образовательная среда: от моделирования к проектированию. М.: Смысл, 2001. 365 с.
12. Halevi, G., Moed, H., & Bar-Ilan, J. (2017). "Suitability of Google scholar as a source of scientific information and as a source of data for scientific evaluation – Review of the literature", *Journal of Informetrics*, 11(3), pp. 823–834.
13. Iskrenovic-Momcilovic, O. (2018) "Using Computers in Teaching in Higher Education", *Mediterranean Journal of Social Sciences*, Vol. 9, No 4, pp. 71-78.
14. Klavans, R., & Boyack, K. (2017). "Research portfolio analysis and topic prominence", *Journal of Informetrics*, 11, pp. 1158–1174.
15. Oliveira, F., Oliveira, A. and Alturas, B. (2018) "Migration of Relational Databases to NoSQL – Methods of Analysis", *Mediterranean Journal of Social Sciences*, Vol. 9, No 2, pp. 227-235.
16. Pradubthong, N., Petsangsri, S. and Pimdee, P. (2018) "The Effects of the SPACE Learning Model on Learning Achievement and Innovation & Learning Skills in Higher Education", *Mediterranean Journal of Social Sciences*, Vol. 9, No 4, pp. 187-199.
17. Reyes, G.E., Govers, M. and Ruwaard, D. (2018) "A Mathematical and Conceptual Model Regarding Social Inclusion and Social Leverage", *Mediterranean Journal of Social Sciences*, Vol. 9, No 3, pp. 9-16.
18. Williams, R., de Rassenfosse, G., Jensen, P., & Marginson, S. (2013). "The determinants of quality national higher education systems", *Journal of Higher Education Policy and Management*, Vol. 35, No 6, pp. 599–611.

Статья поступила в редакцию 08.03.2019

Статья принята к публикации 27.05.2019