

УДК 378.147:378.018.43

UDC 378.147:378.018.43

05.00.00 Технические науки

Technical sciences

**ДИАГНОСТИКА ЭФФЕКТИВНОСТИ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СРЕД (НА ПРИМЕРЕ
КАФЕДР И ФАКУЛЬТЕТОВ)**

**DIAGNOSIS OF EFFECTIVE EDUCATIONAL
ENVIRONMENT (ON THE EXAMPLE OF
DEPARTMENTS AND FACULTIES)**

Лойко Валерий Иванович
доктор технических наук, профессор, заслуженный
деятель науки Российской Федерации
РИНЦ SPIN-код=7081-8615

Loyko Valery Ivanovich
Doctor of Technical sciences, professor, Honored
Worker of Science in Russian Federation
RSCI SPIN-code=7081-8615

Loyko@pisem.net

Loyko@pisem.net

*ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный
аграрный университет», г. Краснодар, Россия
350044, улица Калинина, 13, Краснодар, Россия*

*Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia
350044, Kalinina, 13, Krasnodar, Russia*

Романов Дмитрий Александрович
кандидат педагогических наук, доцент кафедры
информационных систем и программирования
РИНЦ SPIN-код=3635-6868

Romanov Dmitry Alexandrovich
Candidate of Pedagogical sciences, lecturer in the
Department of information systems and programming
RSCI SPIN-code=3635-6868

romanovda@rambler.ru

romanovda@rambler.ru

Кушнир Надежда Владимировна
старший преподаватель кафедры информационных
систем и программирования
РИНЦ SPIN-код=6951-4012

Kushnir Nadezhda Vladimirovna
senior Lecturer in the Department of information
systems and programming
RSCI SPIN-code=6951-4012

kushnir.06@mail.ru

kushnir.06@mail.ru

Кушнир Александр Валерьевич
аспирант кафедры информационных систем и
программирования
РИНЦ-SCIENCE INDEX. SPIN-код=4361-1944

Kushnir Alexandr Valerievich
postgraduate in the Department of information systems
and programming
RSCI SPIN-code=4361-1944

afrika06@mail.ru

afrika06@mail.ru

*ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный
технологический университет», Краснодар, Россия
350020, улица Московская, 2, Краснодар, Россия*

*Kuban State Technological University, 350020,
Moskovskaya, 2, Krasnodar, Russia*

Цель исследования – разработка моделей и методов многопараметрической диагностики эффективности образовательных сред. Известно, что в настоящее время разработан критериально-диагностический аппарат для мониторинга эффективности вузов – образовательных макросред, чего нельзя сказать о мониторинге эффективности образовательных микросред и мезосред – кафедр и факультетов. Проблематика исследования – повышение продуктивности (эффективности) функционирования образовательных сред. Проблема исследования – вопрос: каким образом объективно и комплексно диагностировать эффективность образовательных сред? Актуальность решения указанной проблемы обусловлена: необходимостью обеспечения эффективного функционирования образовательных учреждений, их устойчивого инновационного развития; возрастающими требованиями к общему и профессиональному образованию, а также его переходом на многоуровневую систему. Методологические основы исследования:

The purpose of this research is the development of models and methods of multiparameter diagnostic effectiveness of educational environments. We know, that a criterion-diagnostic system for monitoring the effectiveness of higher education institutions - educational Macromedia is being designed, which is not the monitoring of the effectiveness of educational microenvironments and meso-environment - departments and faculties. The issue of the research - to increase the productivity (efficiency) of functioning of educational environments. The problem of research is the question of how to diagnose the effectiveness of educational environments objectively and comprehensively. The urgency of this problem is due to: the need to ensure the effective functioning of educational institutions, their sustainable innovative development; increasing demand for general and vocational education, as well as its transition to a multi-level system. Methodological basis of the research: a competence-based approach (considered an important target value of the educational process formation of the competences and personal and

компетентностный подход (рассматривает в качестве важнейшего целевого ориентира образовательного процесса формирование компетенций и личностно-профессиональных качеств обучающихся, интегрирующих знания, умения и готовность к их эффективному использованию при решении жизненных, профессиональных и учебных задач), метасистемный подход (рассматривает образовательную среду как метасистему, включающую относительно независимые подсистемы – образовательные среды более низкого уровня иерархии), квалиметрический подход (рассматривает эффективность образовательной среды как интегративный показатель, который диагностируют на основе оценки множества соответствующих критериев), синергетический подход (рассматривает образовательную среду как самоорганизующуюся систему, а эффективность её функционирования – как показатель успешности использования ресурсов для дальнейшего развития). Синергетический подход является относительно новым в оценке эффективности учебного процесса, так и образовательной среды в целом

Ключевые слова: ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА, МИКРОУРОВЕНЬ, МЕЗОУРОВЕНЬ, МОНИТОРИНГ, ДИАГНОСТИКА, ЭФФЕКТИВНОСТЬ, КАФЕДРА, ФАКУЛЬТЕТ, ПОКАЗАТЕЛЬ

professional qualities of students, integrating knowledge, skills and readiness for their effective use in solving of life, professional and educational problems), metasystem approach (considering the educational environment as a metasystem, including relatively independent subsystems - educational environment of lower level of the hierarchy), qualimetric approach (considering the effectiveness of the educational environment as an integrative figure, which is diagnosed on the basis of estimating a set of criteria), synergetic approach (considering the educational environment as a self-organizing system, and the efficiency of its functioning - as an indicator of the success of the use of resources for further development). Synergetic approach is relatively new in the evaluation of the effectiveness of the educational process and the educational environment as a whole

Keywords: EDUCATIONAL ENVIRONMENT, MICRO LEVEL, MEZO, MONITORING, DIAGNOSTICS, EFFICIENCY, DEPARTMENTS, FACULTIES, INDICATORS

Проблема и актуальность исследования¹. Известно, что с 2013 года в России осуществляется ежегодный мониторинг эффективности государственных образовательных учреждений [1]. Цель данного мониторинга – повысить конкурентоспособность российских вузов, их потенциал в формировании конкурентоспособных выпускников, которые, в свою очередь, обеспечат в будущем высокий уровень развития России. На заседании Межведомственной комиссии были утверждены шесть показателей эффективности вузов, а также пороговые значения этих показателей (вуз признают эффективным при достижении пороговых значений не менее чем трёх показателей). Иначе говоря, в настоящее время разработан критериально-диагностический аппарат мониторинга эффективности вузов. Утверждёнными показателями эффективности вузов

являются: образовательная деятельность (средний балл студентов, принятых по результатам ЕГЭ), научно-исследовательская деятельность (средняя сумма доходов от выполнения НИОКР на одного преподавателя), международная деятельность (доля иностранных студентов), финансово-экономическая деятельность (годовой доход на одного преподавателя), инфраструктура (площадь помещений на одного обучающегося), трудоустройство (доля выпускников, не обратившихся в службу занятости в течение года после выпуска).

Но известно, что с позиций социологии вуз является образовательной макросредой, а его структурные подразделения – кафедры и факультеты – образовательными микросредами и мезосредами соответственно [1–13]. Признавая важность и своевременность введения мониторинга эффективности вузов (образовательных макросред), отметим, что, в отличие от него, для мониторинга эффективности образовательных микросред и мезосред не разработан критериально-диагностический аппарат. Это затрудняет управление образовательными средами всех уровней, оценку эффективности использования потенциала образовательной макросреды вуза микросредами кафедр и мезосредами факультетов. Не следует также забывать и о том, что функционирование социальных систем более высокого порядка в значительной мере зависит от функционирования систем более низкого уровня иерархии.

Проблематика исследования – повышение продуктивности (эффективности) функционирования образовательных сред. Проблема исследования – вопрос: каким образом объективно и комплексно диагностировать эффективность образовательных сред? Цель исследования – разработка моделей и методов многопараметрической диагностики эффективности образовательных сред. Актуальность решения

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда № 13-06-00350 от 13.06.2013 в рамках темы “Мониторинг качества непрерывного образования”.

указанной проблемы обусловлена: необходимостью обеспечения эффективного функционирования образовательных учреждений (эффективное функционирование заключается в успешном решении педагогических и социально-экономических задач), а также их устойчивого инновационного развития; возрастающими требованиями к общему и профессиональному образованию, а также его переходом на многоуровневую систему (в этих условиях необходимо обеспечение преемственности между уровнями и ступенями в непрерывном образовательном пространстве).

Степень разработанности проблемы. Согласно современным воззрениям, образовательная среда – иерархичная социальная система [12, 13]; при этом различают образовательные микросреды, мезосреды и макросреды. Для образовательных сред всех уровней иерархии выделены универсальные параметры: модальность, широта, интенсивность, осознаваемость, обобщённость, эмоциональность, доминантность, когерентность, активность, мобильность, структурированность, устойчивость и безопасность [13]. Для авторов очевидно, что с эффективностью образовательной среды связаны, прежде всего, её такие параметры, как активность (влияние на социальную систему более высокого порядка), широта (множество объектов, с которыми взаимодействует образовательная среда), доминантность (степень значимости образовательной среды в формировании личности обучающегося, т.к. последнее зависит от огромного множества факторов), мобильность (способность к непрерывному развитию). Отметим, что высококомобильная образовательная среда – социальная система, в которой инновации – фактор её развития [9, 14]. В то же время, интенсивность образовательной среды (число действий в единицу времени) не связана однозначно с эффективностью, т.к. действия могут быть малоэффективными (неэффективной может быть и их системная

совокупность). Отсутствует также однозначная связь между инновационными процессами в образовании и обеспечением эффективного функционирования образовательных сред: с одной стороны, применение новшеств не всегда приводит к повышению эффективности научного и образовательного процессов, с другой стороны, осуществлять эффективную деятельность возможно и на основе “старых” методов. В то же время очевидно, что существуют “пределы роста” качеству и продуктивности (эффективности) деятельности без инновационных процессов (применения инноваций).

Объективная диагностика эффективности образовательных сред – проблема, которая не может не волновать научно-педагогическое сообщество. В работе [1] представлена интересная идея, что диагностика эффективности образовательных сред должна быть двухэтапной. С точки зрения авторов настоящей статьи, альтернативные показатели эффективности образовательных макросред, предложенные в работе [1], в большей мере применимы к мезосредам и микросредам. Ведь обеспечение ряда условий (а степень их обеспечения и отражают показатели) – задача, которую могут решать именно макросреды, т.е. образовательные учреждения. Например, едва ли факультет или кафедра могут обеспечить обучающихся площадями.

Нельзя не отметить, что российское образование перешло на многоуровневую систему. Основная цель подобного перехода – обеспечить обучающемуся свободу выбора траектории личностно-профессионального развития. Достаточно сказать о неуклонном росте популярности подготовки и переподготовки специалистов в сокращённые сроки (на базе университетских комплексов). Но в этих условиях необходимо обеспечение преемственности между ступенями (этапами) системы непрерывного образования. Так, например, достаточно непростой является задача подготовки конкурентоспособного бакалавра за три года

из выпускника учреждения среднего профессионального образования (по сокращенной программе). Ещё одна причина, обуславливающая проблему повышения эффективности образовательного процесса, – сокращение времени, отводимое на очное обучение, при повышении требований к результатам образовательного процесса (согласно компетентностному подходу, таким результатом должны быть не знания и умения, а компетенции и личностно-профессиональные качества как симбиоз соответствующих знаний, умений, мотивов к соответствующей деятельности и опыта в ней).

Авторы настоящей статьи также проводили ранее исследования, посвящённые научно-образовательным средам. Так, например, в работе [7] были представлены показатели взаимодействия научно-педагогических коллективов, а также продуктивности их исследовательской деятельности. С точки зрения авторов, показателем эффективности исследовательской деятельности научно-педагогического коллектива можно считать степень применения её результатов при разработке информационно-методического обеспечения образовательного процесса (в учебниках, электронных образовательных ресурсах и т.д.).

Не меньший интерес представляют и сами способы формирования показателей эффективности социальных (в том числе и социально-педагогических) систем. Наименее гуманные способы предполагают конструирование показателей “из числителя и знаменателя”. Это означает, что при невозможности улучшения параметров, отражённых в числителе, приходится сокращать знаменатель, для “улучшения” показателя. Но следствием такого “улучшения” является ухудшение положения людей, что противоречит миссии управления социальными системами (улучшение жизни людей, обеспечение её высокого качества). Одним из авторов статьи был предложен способ формирования мониторинговых показателей эффективности, основанный на методе каменистой осыпи [10]. Суть

способа заключается в том, что исследуемые объекты сортируют (по убыванию) по некоему показателю качества, и отбираются объекты с наибольшими значениями этого показателя. Отметим, что в наукометрии классический пример такого показателя – известный индекс Хирша.

Многообразие точек зрения на проблему эффективности образовательных сред обусловило авторов обратиться к классическому пониманию эффективности: эффективность – соотношения результата (результативности) деятельности и затрат (всевозможных ресурсов – финансовых, трудовых, временных и т.д.). Этой же точки зрения придерживаются и авторы работы [6]. С их точки зрения, $\varepsilon = \frac{X_{\text{вых}}}{X_{\text{вх}}} \cdot \frac{Z_{\text{норм}}}{Z_{\text{затр}}}$,

где $X_{\text{вых}}$ – параметры системы на выходе, $X_{\text{вх}}$ – на входе, $Z_{\text{норм}}$ – ресурсы, которые необходимо затратить по утверждённым нормативам, $Z_{\text{затр}}$ – фактически затраченные ресурсы. Данная формула обусловлена тем, что “вход” – важнейший фактор для “выхода”. Но необходимо помнить, что “вход” многоаспектен. Если речь идёт о личностно-профессиональном развитии обучающегося и функционировании образовательной среды, то необходимо помнить о зависимости состояний исследуемой системы в последующие моменты времени от предыдущих. Например, чем выше у обучающегося уровень развития компетенций и личностно-профессиональных качеств на определённом этапе личностно-профессионального развития, тем выше вероятность достижения их более высокого уровня на последующих этапах [5].

Трудно также на согласиться с авторами работы [6], что в эффективной социальной системе должно быть множество прямых и обратных связей. Так, например, взаимодействие между обучающимся и педагогом носит нелинейный характер, т.к. в ходе данного процесса происходит личностно-профессиональное развитие обоих участников социально-педагогического взаимодействия. С точки зрения авторов

настоящей статьи, непрерывным и системным должно быть и взаимодействие между образовательной средой более низкого и высокого уровня иерархии, для повышения качества и эффективности функционирования обеих. По мнению авторов работы [6], нелинейное взаимодействие можно отразить моделью “зажигания огня”. Действительно, эффективное функционирование чаще всего связано с синергетическими процессами.

Не следует также забывать, что социальные системы (как отдельные индивиды, так и образовательные среды) являются открытыми, неравновесными, нелинейными, стохастическими и самоорганизующимися (саморазвивающимися) системами [1–14]. С точки зрения авторов, свойство нелинейности особенно интересно для изучения проблемы эффективности социальных систем. Например, в первом случае затраты могут быть равны X , а результат Y ; во втором случае – соответственно $4 \cdot X$ и $10 \cdot X$; следовательно, во втором случае эффективность выше в 2.5 раза, чем в первом. С другой стороны, есть и пределы увеличения затрат – их критическое значение, превышение которого не приводит к увеличению результата (или к слабому увеличению), т.е. эффективность падает; отсюда со всей очевидностью встаёт проблема оптимизации [9]. В то же время, сроки подготовки кадров (бакалавров и магистров) определены образовательными стандартами, следовательно, необходимо улучшать результат образовательного процесса.

Таким образом, анализ научно-методической литературы и практики управления образовательными средами позволил выявить противоречия между: возрастающими требованиями общества и государства к функционированию образовательных учреждений, с одной стороны, и недостаточной разработанностью механизмов мониторинга эффективности образовательных микросред и мезосред, с другой стороны; возрастающей ролью инновационных процессов в образовании, с одной стороны, и

недостаточной изученностью их взаимосвязи с обеспечением эффективного функционирования образовательных сред, с другой стороны; необходимостью обеспечения преемственности между этапами (ступенями) системы непрерывного образования, с одной стороны, и недостаточной разработанностью синергетического подхода к оценке эффективности образовательного процесса, с другой стороны. В то же время, в настоящее время сложились объективные предпосылки для выделения критериев и уровней эффективности функционирования образовательных сред.

Методология исследования. Для достижения поставленной цели были применены взаимодополняющие методы исследования: моделирование; многопараметрический анализ систем; методы квалиметрии (теории латентных переменных).

Методологические основы исследования: компетентностный подход (рассматривает в качестве важнейшего целевого ориентира образовательного процесса формирование компетенций и личностно-профессиональных качеств обучающихся, интегрирующих знания, умения и готовность к их эффективному использованию при решении жизненных, профессиональных и учебных задач), метасистемный подход (рассматривает образовательную среду как метасистему, включающую относительно независимые подсистемы – образовательные среды более низкого уровня иерархии), квалиметрический подход (рассматривает эффективность образовательной среды как интегративный показатель, который диагностируют на основе оценки множества соответствующих критериев), синергетический подход (рассматривает образовательную среду как самоорганизующуюся систему, а эффективность её функционирования – как показатель успешности использования ресурсов для дальнейшего развития). Синергетический подход является

относительно новым в оценке эффективности как учебного процесса, так и образовательной среды в целом [6, 11].

Результаты исследования и их обсуждение. С точки зрения авторов, для эффективных образовательных систем характерен синергизм функционирования, т.е. саморазвитие, самоорганизация, а главное – усиление процессов за счёт деятельности, имевшей место ранее. Иначе говоря, такая образовательная среда эффективно использует внешние и внутренние ресурсы (причём использование внутренних ресурсов является ведущим по отношению к внешним) для своего развития; предыдущий опыт деятельности – важнейший фактор накопления и умножения последующего (данная тенденция должна быть устойчивой). Когнитивная модель эффективности образовательной среды представлена на рисунке 1. Как видно, для эффективной образовательной среды главным фактором её успешного функционирования является предыдущий опыт (предыдущие результаты деятельности), а также личностно-профессиональные качества участников социально-педагогического взаимодействия. Иначе говоря, в синергичной (эффективной) образовательной среде взаимозависимы становление личности её субъектов (как педагогов, так и обучающихся) и всевозможных условий (организационно-методических, психолого-педагогических, социально-экономических и т.д.).

Приведем пример. Профессорско-преподавательский состав кафедры активно формирует электронные образовательные ресурсы для повышения качества обучения различным учебным дисциплинам. Но благодаря информатизации образовательного процесса студенты лучше осваивают материал соответствующих учебных дисциплин, формируют информационную компетентность. Благодаря этому лучшие студенты могут принимать участие в пополнении информационно-методического обеспечения образовательного процесса (электронных образовательных

ресурсов), следовательно, улучшать его условия, которые, в свою очередь, являются факторами его качества (качества обучения).

Для социально-образовательной мезосреды или микросреды первый (и основной) показатель эффективности образовательной деятельности

$$h = \frac{W''}{W'} \cdot \frac{4}{T}$$

(числитель и знаменатель первого множителя соответствуют

завершению и началу профессиональной подготовки; фактическое время подготовки T равно 4 года, если обучающегося готовят по полной программе, 3 года – если по сокращённой). При этом

$$W = N_1 + 0.8 \cdot N_2 + \sum_{j=1}^{N_3} (0,6^j) + \sum_{j=1}^{N_4} (0,4^j) + \sum_{j=1}^{N_5} (0,2^j),$$

где N_1, N_2, N_3, N_4, N_5 –

соответственно число обучающихся с творческим (высшим), высоким (образованности), средним (грамотности), низким (ситуативном) и низшем (нулевым) уровнях социально-профессиональной компетентности. Данная модель расчёта объясняется тем, что смысл имеют лишь высшие уровни социально-профессиональной компетентности (творческий и образованности), т.к. именно в этом случае индивид является самоорганизующейся саморазвивающейся системой (образование не может считаться успешным, если в его результате не создано внутренних, психологических предпосылок для саморазвития личности [4, 5, 11, 12]).

Безусловно, параметр W можно было бы оценить по иной формуле:

$$W = \frac{N_1 + 0.8 \cdot N_2 + 0.6 \cdot N_3 + 0.4 \cdot N_4 + 0.2 \cdot N_5}{N},$$

где N – общее число

обучающихся. Но вышеприведённая формула, с одной стороны, не требует сокращения знаменателя, с другой стороны, делает бессмысленным увеличение числа обучающихся с низшими уровнями социально-профессиональной компетентности (доказуемо на основе математической теории пределов). Кроме того, оценка удельного веса (доли) обучающихся ставит образовательные среды в неравное положение: чем большее число обучающихся, тем труднее индивидуализировать и дифференцировать

обучение, а также оказать обучающимся эффективную поддержку в жизненно-профессиональном самоопределении.

Но известно, что социально-профессиональная компетентность обучающегося (интегративное личностно-профессиональное качество и главный целевой ориентир компетентностно ориентированного образовательного процесса) – многокомпонентная система, структурными составляющими которой являются компетенции (родственные компетенции можно объединять в личностно-профессиональные качества, например, в информационную компетентность, толерантность и т.д.). Известно, что становление компетенций и личностно-профессиональных качеств обучающихся – многофакторный процесс (зависит не только от начального уровня компетенций и деятельности образовательной среды). Поэтому второй показатель эффективности (точнее, группа показателей) – сопряжённость (синхронность) прироста взаимосвязанных компетенций или личностно-профессиональных качеств.

Это обусловлено тем, что сочетание высокого уровня одних компетенций с низким уровнем других может привести к печальным последствиям; и, наоборот, сочетание должных уровней взаимосвязанных составляющих социально-профессиональной компетентности – фактор профилактики (для индивида) всевозможных девиаций, а в целом – успешности жизнедеятельности и профессиональной деятельности. Например, сочетание у индивида высокого уровня физической культуры личности с низким уровнем индивидуального социального опыта, толерантности и конфликтологической компетентности – “гарантия” девиантного поведения, интолерантного отношения к “отстающим” (а при сочетании с правовым нигилизмом – низким уровнем правовой компетентности – и вовлечения в преступную деятельность). Или, например, сочетание должного уровня дисциплинированности (в основе – волевые качества) и важнейших профессиональных компетенций – фактор

успешного прохождения стажировки на предприятиях, адаптации к производственной среде, преодоления трудностей профессиональной деятельности. Сопряжённость (синхронность) становления компетенций обучающихся можно отразить коэффициентами корреляции между продвижением (за период профессиональной подготовки) соответствующих компетенций. Например, весьма важно отслеживать (для групп и потоков обучающихся) коэффициенты корреляции между продвижением таких пар компетенций (или личностно-профессиональных качеств), как “физическая культура личности – толерантность”, “физическая культура личности – социальная ответственность”, “толерантность – конфликтологическая компетентность”, “толерантность – коммуникативная компетентность”, “дисциплинированность – профессиональные компетенции”, “информационная компетентность – социальная ответственность” (для профилактики информационной зависимости), “готовность к исследовательской деятельности – профессиональные компетенции”, “готовность к жизненно-профессиональному самоопределению – правовая компетентность”, “правовая компетентность – толерантность” и т.д. Тогда интегральным показателем (для группы или потока обучающихся) будет крепость корреляционной плеяды – сумма коэффициентов корреляции.

Третий показатель – эффективность личностно-профессионального

роста обучающихся:
$$\mathcal{Z} = \frac{\sum_{i=1}^N \lambda_i}{N}$$
, где N – число обучающихся, λ_i –

эффективность личностно-профессионального роста i -го обучающегося. Модель усреднения обусловлена тем, что внешние (по отношению к образовательной среде) факторы личностно-профессионального развития обучающегося могут быть разнонаправленными. Например, один обучающийся не только добросовестно работает на занятиях по

физической культуре (для формирования физической культуры личности), но и дополнительно занимается спортом вне образовательного учреждения, а его коллега по группе проживает в неблагополучном районе и имеет “друзей”, ведущих нездоровый образ жизни. Эффективность личностно-профессионального развития обучающегося $\lambda = \frac{Q''}{Q'} \cdot \frac{T'}{T''}$. Здесь:

T' , T'' – соответственно нормативное и фактически затрачиваемое время на подготовку обучающегося, Q – уровень его личностно-профессионального развития. Например, если бакалавр в инженерном проходит подготовку по сокращённой программе (имеет среднее профессиональное образование), то срок подготовки – 3 года вместо стандартных 4 лет. Очевидно, что

$Q = \frac{\sum_{i=1}^m Z_i}{R}$, где m – число компетенций индивида, Z_i – уровень сформированности i -й компетенции по R -балльной линейной шкале. Число m также может варьироваться, например, в связи с получением дополнительного образования.

С точки зрения авторов, об эффективности образовательной среды свидетельствует положительная динамика ряда её параметров, соотнесённая со временем. Очевидно, что безопасность, устойчивость, осознаваемость, обобщённость, интенсивность, когерентность и структурированность образовательной среды связаны с качеством образования, т.е. с его способностью удовлетворять потребности общества и участников социально-педагогического взаимодействия (модальность – интегративная характеристика образовательной среды). Но темпы прироста широты и активности образовательной среды – соответственно четвёртый и пятый показатели её эффективности (такие параметры соответствуют синергетическому подходу, или модели “зажигания огня”), мобильность образовательной среды – шестой показатель. Широту и

активность образовательной среды можно оценивать по линейной шкале, учитывая значимость (весовые коэффициенты) различных параметров.

Известно, что широта образовательной среды служит характеристикой, показывающей, какие субъекты, объекты, процессы и явления включены в неё [13]. Широту образовательной среды можно оценить на основе показателей взаимодействия научно-педагогических коллективов (представлены в работе [7]), множества предприятий и организаций, являющихся деловыми партнёрами образовательной среды (кафедры или факультета), множества выпускников, с которыми поддерживаются стабильные контакты и т.д. Например, в 2013 году коллектив кафедры поддерживал деловые отношения с 20 сотрудников других кафедр, в 2014 году – с 30. Или, например, для факультета, готовящего бакалавров и магистров в области строительства и управления недвижимостью, деловыми партнёрами будут предприятия-застройщики города и региона.

Социальная активность образовательной среды служит показателем её социально ориентированного созидательного потенциала и экспансии данной образовательной среды в среду обитания [13]. С точки зрения авторов, при оценке активности образовательной среды необходимо учитывать её роль не только для общества в целом, но также для образовательной среды более высокого порядка, а также для самой себя. Так, например, коллектив программистов факультета компьютерных технологий может разрабатывать или модифицировать сайт образовательного учреждения. Или, например, студенты профильной кафедры могут участвовать в пополнении её электронных образовательных ресурсов (например, создавать мультимедийные материалы), и это также свидетельствует об эффективности функционирования образовательной среды. При оценке активности образовательной среды необходимо учитывать роль её научно-

педагогических работников для научного сообщества разных уровней иерархии (прежде всего – оценивать показатели, основанные на цитируемости, методика представлена в работе [7]), уровень просоциальной деятельности студентов (типичный пример – деятельность волонтерских движений) и т.д.

Следует особо остановиться на параметрах исследовательской деятельности научно-педагогического коллектива (предложены ранее авторами в работе [7]). Если социальную валентность и степень трансляции результатов исследования можно отнести к параметрам широты, то значимость – к параметрами активности (значимость оценивают не только по цитируемости публикаций, но и по внедренности результатов исследований в информационно-методическое обеспечение образовательного процесса и т.д.).

Авторы настоящей статьи полностью разделяют мнение, высказанное в работе [1], что показатели по исследовательской деятельности студентов, спортивной и физкультурно-оздоровительной работе, а также культурно-массовым мероприятиям следует отнести к активности образовательной среды. Но для диагностики эффективности образовательной среды как способности к эффективному использованию её ресурсов (а также ресурсов социальных систем более высокого уровня иерархии, ведь образовательная среда – тоже социум) необходима иная интерпретация показателей. Эффективность физкультурно-оздоровительной и спортивной работы $\chi = \frac{P_{\text{Фоср}}}{\text{ППС}}$, где ППС – число ставочных единиц профессорско-преподавательского состава, работающих на кафедре физического воспитания за анализируемый период времени, $P_{\text{Фоср}}$ – рейтинг достижений всех студентов в физкультурно-оздоровительной и спортивной работе. Модель расчёта объясняется тем, что кадровый ресурс образовательной среды – педагоги физической

культуры – должны эффективно осуществлять спортизацию и валеологизацию физического воспитания студентов [9]. Аналогично следует оценивать (но для факультета) эффективность культурно-массовой и социально-ориентированной работы.

Иным образом следует оценивать (как для кафедры, так и факультета) эффективность исследовательской деятельности студентов в образовательной среде (не следует путать эффективность исследовательской деятельности отдельного студента и социальной среды в целом). Во-первых, следует исключить из модели расчёта численность профессорско-преподавательского состава (с целью исключения искусственного “улучшения” эффективности путём сокращения знаменателя, а также дегуманизации диагностики). Во-вторых, необходимо помнить, что параметры, характеризующие исследовательскую деятельность студентов и её результаты, можно разделить на две категории: поддающиеся и не поддающиеся искусственному увеличению. К первым следует отнести число учебно-исследовательских работ, число докладов на студенческой научной конференции и т.д.; ко вторым – награды на всевозможных конкурсах, статьи и объекты интеллектуальной собственности с участием студентов, научно-практические и научно-исследовательские работы и т.д. Известно, что научно-практическая деятельность студентов – промежуточное звено между учебно-исследовательской и научно-исследовательской деятельностью; её важнейшее отличие от первой – преемственность результатов на различных этапах образовательного процесса [4]. В соответствии с синергетическим подходом (моделью “зажигания огня”), при диагностике эффективности исследовательской работы студентов необходимо учитывать, что опыт исследовательской деятельности, полученный на предыдущих этапах образовательного процесса, является “обучающим”, на последующих – зачётным (т.е. опыт исследовательской деятельности на

предыдущих этапах образовательного процесса – важнейший фактор его накопления на последующих).

Интегральный показатель (кумулятивный индекс, рейтинг) достижений студентов в исследовательской деятельности: $P = \sum_{i=1}^N (K_i \cdot M_i)$.

Здесь: K_i – весовой коэффициент i -го достижения (балл рейтинга за одно i -е достижение), M_i – количество достижений i -го вида. Более точная модель расчёта должна учитывать классификацию показателей (достижений) в аспекте возможности искусственного “улучшения”, поэтому

$$P = 20 \cdot S + 10 \cdot D + 5 \cdot \sum_{j=1}^F (0,25^j) + 3 \cdot \sum_{j=1}^G (0,5^j) + 4 \cdot \sum_{j=1}^H (0,75^j) + 80 \cdot L + 15 \cdot W + 30 \cdot Q.$$

Здесь: L – число медалей, выигранных на внешних конкурсах студенческих научных работ, S – число работ первой категории (научно-исследовательских работ), D – число работ второй категории (научно-практических работ), F – число работ третьей категории (учебно-исследовательских работ), G – число выступлений с докладами без презентации на студенческой научной конференции, H – число выступлений докладов с презентациями на студенческой научной конференции, W – число выступлений на научных конференциях (не ниже регионального уровня), Q – число научных статей с участием студентов в журналах или сборниках. Напомним, что одним из авторов статьи ранее был предложен метод расчёта мониторинговых показателей, делающий бессмысленным искусственное увеличение входных параметров [10].

Для “взвешенной” оценки процесса исследовательской деятельности студентов введём скоростной параметр $P(C) = \frac{P}{T}$. Здесь: T – время обучения студентов (для подготовки бакалавра – 4 года, магистра – 2 года и т.д.). Время обучения можно также измерять в семестрах.

Вместе с тем очевидно, что успешность исследовательской деятельности студентов зависит от накопленных ими знаний и умений,

предусмотренных учебным планом, от операционного компонента готовности к исследовательской деятельности (знаний методов исследования и умения их применять), накопленного ими опыта исследовательской деятельности (поведенческого компонента). В рамках представленной проблемы повышение результативности и совершенствование механизмов исследовательской деятельности студентов находится в зависимости от её объёма и уровня в прошлом.

Таким образом, посредством отношения доли результативности исследовательской деятельности студентов в более поздние периоды обучения $P(C)_2$ к доли результативности в более ранние периоды $P(C)_1$ получаем значение коэффициента накопления её опыта: $KHO = \frac{P(C)_2}{P(C)_1}$.

Вследствие того, что подготовка бакалавра происходит в течение 4 лет, можно представить варианты накопления опыта самостоятельной творческой деятельности (таблица 1). Опыт, накопленный в более ранние периоды, назовём “обучающим”, в более поздние – “зачётным”.

Таблица 1. Варианты накопленного и накапливаемого опыта

Вариант	Накопленный опыт		Накапливаемый опыт		Степень сложности варианта
	Блок	Количество лет	Блок	Количество лет	
1	A	1	BCD	3	Высокая
2	AB	2	CD	2	Средняя
3	ABC	3	D	1	Низкая

Из таблицы 1 вытекает, что первый вариант – наиболее сложный, так как время накопления опыта исследовательской деятельности составляет всего один год, а его применение – последующие три года, наименее сложный – третий вариант с тремя годами накопления опыта и одним годом использования. Таким образом, коэффициенты накопления опыта в

порядке уменьшения сложности будут выглядеть следующим образом:

$$KHO_1 = \frac{P(C)_{BCD}}{P(C)_A}, \quad KHO_2 = \frac{P(C)_{CD}}{P(C)_{AB}}, \quad KHO_3 = \frac{P(C)_D}{P(C)_{ABC}}.$$

Известно, что чем меньше опыта исследовательской деятельности получено, тем сложнее его развивать и накапливать. Математически коэффициент развития опыта исследовательской деятельности может быть представлен посредством отношения наиболее сложного накопления к

наименее сложному: $KP = \frac{KHO_1}{KHO_3} = \frac{P(C)_{BCD} \cdot P(C)_{ABC}}{P(C)_D \cdot P(C)_A}$, что и отражает

эффективность исследовательской деятельности студентов в образовательной среде.

Мобильность образовательной среды включает мобильность целей и технологий (методов, средств) образовательного процесса, мобильность содержания образования и его информационно-методического обеспечения, мобильного кадрового состава и т.д. Уровень инновационных процессов в образовательной среде можно, в целом, считать показателем её мобильности.

Результаты настоящего исследования позволяют выдвинуть практическую рекомендацию по совершенствованию управления образовательными средами (в целях повышения эффективности образовательных мезосред и микросред). Необходимо в рамках образовательных учреждений создавать информационную среду, представляющую собой мультибазовую систему, объединяющую разнородные информационные среды кафедр и факультетов. Единство информационной среды вуза должно обеспечиваться ведением общеуниверситетской базы данных, обработка которой позволит оценивать и сопоставлять эффективность различных образовательных микросред и мезосред, а также производить её факторный анализ. Необходимо налаженное социально-педагогическое взаимодействие между

руководством образовательных сред различных уровней, с целью влияния на критические и значимые факторы эффективности микросред и мезосред. Безусловно, данная рекомендация реализуема при условии эффективности вуза (образовательной макросреды). Подобная рекомендация полностью соответствует современным модельным представлениям о сильнонеравновесных сложных системах, в которых множество прямых и обратных связей – основа их синергетического развития и эффективного функционирования [6]. Кроме того, апгрейдовая система оплаты труда должна учитывать все результаты деятельности профессорско-преподавательского состава.

Заключение. Объективная диагностика эффективности образовательных сред – одна из наиболее актуальных и трудных задач в настоящее время. Сложность данной задачи обусловлена как многоаспектностью самого функционирования образовательных сред, так и их сложностью, а также неоднозначностью взаимосвязи между качеством и продуктивностью (эффективностью) функционирования образовательных сред различного уровня иерархии. Например, образовательная макросреда или мезосреда может функционировать неэффективно, а микросреда – эффективно (и наоборот).

Возникает вопрос: почему показатели эффективности образовательных мезосред и микросред (факультетов и кафедр) отличаются от показателей эффективности макросред (т.е. вузов)? Дело в том, что вуз – юридическое лицо и социально-экономический объект (структурная единица национальной экономики), обладающий уставом, бюджетом и иными атрибутами (кафедры и факультеты юридическими лицами не являются). И именно для вуза характерен авторитет в обществе (в том числе международном сообществе). Например, во всём мире известны именно МГУ имени М.В. Ломоносова, Оксфордский университет, Сорбонна и т.д. Кроме того, качество и продуктивность

образовательных мезосред и микросред может существенно отличаться в пределах макросреды. Приведём интересный пример. Ведущий вуз России – МГУ имени М.В. Ломоносова – оценивается неоднозначно по различным шкалам (по Лондонской шкале он не входит в сотню лучших вузов мира, а по Шанхайской – входит). Но и по Шанхайской, и по Лондонской шкале математическое образование в ведущем вузе России входит по своему уровню в топ-100, а биологическое и химическое – нет.

Перспективы исследования – анализ фактических данных о деятельности образовательных микросред и мезосред, а также изучение взаимосвязи с показателями, предложенными академиком Российской Академии Образования В.А. Ясвиным [13]. Другая задача – создание на основе синергетического и вероятностно-статистического подходов моделей саморазвития и повышения эффективности образовательных сред (мезосред и микросред). Анализ и обобщение результатов настоящего исследования позволили сделать следующие **выводы**:

1. Объективная диагностика эффективности образовательных сред – одна из сложнейших метрологических задач. Актуальность её решения обусловлена повышением требований общества и государства к системе образования, необходимостью создания условий для её инновационного развития, переходом российского образования на многоуровневую систему и необходимостью обеспечения преемственности между этапами.

2. Наборы показателей, отражающих эффективность функционирования образовательных сред, различаются для образовательных макросред, мезосред и микросред. Отличия обусловлены тем, что вуз – юридическое лицо и единица национальной экономики (как и всякое предприятие и организация). В то же время, наборы характеристических параметров для диагностики эффективности мезосред и микросред, универсальны, т.е. инвариантны по отношению к профилю образовательной и научной деятельности.

3. Эффективность образовательных сред неразрывно связана с синергизмом их функционирования, с их самоорганизацией и саморазвитием. Это означает, что результаты функционирования образовательной среды на предыдущих этапах – важнейшие факторы ещё большей продуктивности функционирования на последующих. У эффективных образовательных сред синергичный рост характерен, прежде всего, для таких параметров, как широта и социальная активность образовательной среды.

4. Современные информационные технологии позволяют получать первичную информацию о результатах функционирования образовательных сред и комплексно (всесторонне) её обрабатывать. Мониторинг эффективности образовательных сред немислим без следующих информационных технологий: сетевых технологий (особенно корпоративных информационных систем и вычислительных сетей), технологий баз данных, компьютерного моделирования и автоматизированного системно-когнитивного анализа.

Литература

1. Григораш, О.В. О показателях оценки эффективности деятельности вузов / О.В. Григораш // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - № 95, 2014. – С. 1237-1262.
2. Гришаева, Ю.М. Об аспектах информационного взаимодействия системы профессионального образования и рынка труда / Ю.М. Гришаева, И.В. Круглова, В.А. Дикарев // Среднее профессиональное образование. - № 8, 2014. – с. 39.
3. Казаковцева, Е.В. Нечеткие системы финансово-экономического анализа предприятий и регионов / Е.В. Казаковцева, А.В. Коваленко, М.Х. Уртенев. – Краснодар: КубГУ, 2012. – 300 с.
4. Карлина, О.А. Участие в научно-исследовательской деятельности как условие личностного роста студентов / О.А. Карлина // Общество: социология, психология, педагогика. - № 3, 2014. – С. 22-25.
5. Киселева, Е.С. Математические модели преемственности в формировании личностно-профессиональных качеств / Е.С. Киселева, Л.Н. Караванская, М.Л. Романова, Р.В. Терюха // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. - № 6 (88), 2012. – С. 66-73.
6. Кожин, А.В. Синергетический подход к оценке эффективности учебного процесса / А.В. Кожин, Б.И. Бортник, Н.Ю. Стожко // Управленец. - № 4 (5), 2014. – С. 32-37.
7. Лойко, В.И. Современные модели и методы диагностики исследовательской

деятельности научно-педагогических коллективов / В.И. Лойко, Д.А. Романов, О.Б. Попова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета, № 112 (08), 2015.

8. Пашкус, Н.А. Конкурентоспособность вуза в условиях новой экономики: подходы к оценке / Н.А. Пашкус, В.Ю. Пашкус // Теория и практика общественного развития. - № 12, 2014. – С. 122-127.

9. Петьков, В.А. Оптимизация процесса управления физической культурой и спортом в муниципальном образовании / В.А. Петьков, Э.Э. Кочкаров, Э.А. Кубеков // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 3: Педагогика и психология. - № 4 (146), 2014. – С. 140-145.

10. Петьков, В.А. Метод формирования показателей мониторинга эффективности функционирования социальных систем / В.А. Петьков, Д.А. Романов // Общество: социология, психология, педагогика. - № 5, 2015. – С. 3-10.

11. Филоненко, В.А. Самоорганизация в профессиональном становлении личности будущего педагога / В.А. Филоненко, В.А. Петьков // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 3: Педагогика и психология. - № 4 (129), 2013. – с. 82-88.

12. Хлопова, Т.П. Мониторинг качества образования в современных условиях / Т.П. Хлопова, М.Л. Романова, Т.Л. Шапошникова. – Краснодар: КубГТУ, 2013. – 166 с.

13. Ясвин, В.А. Образовательная среда: от моделирования к проектированию / В.А. Ясвин. – М.: Смысл, 2001. – 365 с.

14. Christiansen J.A. Building the innovative organization: Management systems that encourage innovation. – New York: St. Martin's Press, 2000. – 357 p.

References

1. Grigorash, O.V. O pokazateljah ocenki jeffektivnosti dejatel'nosti vuzov / O.V. Grigorash // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - № 95, 2014. – S. 1237-1262.

2. Grishaeva, Ju.M. Ob aspektah informacionnogo vzaimodejstvija sistemy professional'nogo obrazovanija i rynka truda / Ju.M. Grishaeva, I.V. Kruglova, V.A. Dikarev // Srednee professional'noe obrazovanie. - № 8, 2014. – s. 39.

3. Kazakovceva, E.V. Nechetkie sistemy finansovo-jekonomicheskogo analiza predpriyatij i regionov / E.V. Kazakovceva, A.V. Kovalenko, M.H. Urtenov. – Krasnodar: KubGU, 2012. – 300 s.

4. Karlina, O.A. Uchastie v nauchno-issledovatel'skoj dejatel'nosti kak uslovie lichnostnogo rosta studentov / O.A. Karlina // Obshhestvo: sociologija, psihologija, pedagogika. - № 3, 2014. – S. 22-25.

5. Kiseleva, E.S. Matematicheskie modeli preemstvennosti v formirovanii lichnostno-professional'nyh kachestv / E.S. Kiseleva, L.N. Karavanskaja, M.L. Romanova, R.V. Terjuha // Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta. - № 6 (88), 2012. – S. 66-73.

6. Kozhin, A.V. Sinergeticheskij podhod k ocenke jeffektivnosti uchebnogo processa / A.V. Kozhin, B.I. Bortnik, N.Ju. Stozhko // Upravlenec. - № 4 (5), 2014. – S. 32-37.

7. Lojko, V.I. Sovremennye modeli i metody diagnostiki issledovatel'skoj dejatel'nosti nauchno-pedagogicheskikh kollektivov / V.I. Lojko, D.A. Romanov, O.B. Popova // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, № 112 (08), 2015.

8. Pashkus, N.A. Konkurentosposobnost' vuza v uslovijah novoj jekonomiki: podhody k ocenke / N.A. Pashkus, V.Ju. Pashkus // Teorija i praktika obshhestvennogo razvitija. - № 12, 2014. – S. 122-127.
9. Pet'kov, V.A. Optimizacija processa upravlenija fizicheskoj kul'turoj i sportom v municipal'nom obrazovanii / V.A. Pet'kov, Je.Je. Kochkarov, Je.A. Kubekov // Vestnik Adygejskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija 3: Pedagogika i psihologija. - № 4 (146), 2014. – S. 140-145.
10. Pet'kov, V.A. Metod formirovanija pokazatelej monitoringa jeffektivnosti funkcionirovanija social'nyh sistem / V.A. Pet'kov, D.A. Romanov // Obshhestvo: sociologija, psihologija, pedagogika. - № 5, 2015. – S. 3-10.
11. Filonenko, V.A. Samoorganizacija v professional'nom stanovlenii lichnosti budushhego pedagoga / V.A. Filonenko, V.A. Pet'kov // Vestnik Adygejskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija 3: Pedagogika i psihologija. - № 4 (129), 2013. – s. 82-88.
12. Hlopova, T.P. Monitoring kachestva obrazovanija v sovremennyh uslovijah / T.P. Hlopova, M.L. Romanova, T.L. Shaposhnikova. – Krasnodar: KubGTU, 2013. – 166 s.
13. Jasvin, V.A. Obrazovatel'naja sreda: ot modelirovanija k proektirovaniju / V.A. Jasvin. – M.: Smysl, 2001. – 365 s.
14. Christiansen J.A. Building the innovative organization: Management systems that encourage innovation. – New York: St. Martin's Press, 2000. – 357 p.