

ОТРАЖЕНИЕ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ В СОДЕРЖАНИИ ВУЗОВСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

М.Л. РОМАНОВА

*Кубанский государственный технологический университет,
350072, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Московская, 2.*

Цель исследования – разработка моделей и методов диагностики взаимосвязи научной и образовательной деятельности в высших учебных заведениях. Согласно современным воззрениям, взаимосвязь между научной и образовательной деятельностью заключается, во-первых, в вовлечении студентов в исследовательскую работу (учебно-исследовательскую, научно-практическую и научно-исследовательскую), во-вторых, в методической деятельности в образовательном учреждении. Известно, что методическая деятельность направлена на внедрение в практику результатов научно-исследовательской деятельности. В настоящее время методическая деятельность направлена, прежде всего, на внедрение результатов психолого-педагогических исследований в учебный процесс и управление образованием. Благодаря методической деятельности в образовательном процессе применяются инновационные дидактические методы, приемы и технологии, совершенствуются системы и технологии обучения, происходит информатизация образования, интеграция педагогических и информационных технологий. Нисколько не умаляя значимости инновационных форм образовательного процесса, автор стоит на позиции, что, прежде всего, должно постоянно модифицироваться содержание образования, на основе учета последних достижений науки (результатов исследовательской деятельности в различных областях научного знания). Автор предлагает выделить интегративный показатель, характеризующий взаимосвязь между научной и образовательной деятельностью в высшем учебном заведении, – степень отражения результатов исследовательской деятельности в содержании обучения. Данный показатель можно считать интегративным критерием оценки взаимосвязи между наукой и образованием, т.к. важнейшая общая функция образования и науки – трансляция (распространение) накопленного обществом научного знания. Методы исследования: анализ научно-методической литературы и практики управления научно-образовательными организациями, моделирование, методы теории множеств, методы квалиметрии. Методологические основы исследования: системный подход (рассматривает исследовательскую деятельность как системный процесс, направленный на достижение определенных результатов), социологический подход (рассматривает науку и образование как взаимосвязанные социальные институты, играющие лидирующую роль в развитии общества), квалиметрический подход (провозглашает необходимость многокритериальной оценки значимости результатов исследовательской деятельности), метасистемный подход (рассматривает результаты исследовательской деятельности как метасистему, включающую относительно независимые компоненты).

Ключевые слова: исследовательская деятельность, содержание образования, преподаватель, методическая значимость, взаимосвязь.

Постановка и анализ состояния проблемы. Известно, что образование – социокультурный феномен и социальный институт, обладающий ни с кем не делимой ответственностью за судьбу страны, играющий решающую роль в

воспроизводстве трудовых ресурсов, обеспечении квалифицированными кадрами развивающейся экономики; его роль для развития общества невозможно переоценить [1–20]. Мировой опыт показывает, что высшее образование должно быть интегрировано с наукой; для передовых стран характерно, что высшие учебные заведения – центры научной и образовательной деятельности одновременно. Важнейшие функции науки – производство (генерация) нового знания и его трансляция (распространение и внедрение), создание условий для инновационного развития общества в целом и конкретных сфер человеческой деятельности [1, 6, 7, 9, 10, 15, 16]; важнейшие функции образования – трансляция социального опыта, гармонизация деятельности человека и общества [3, 5, 8, 11, 12, 18–20]. Как видно, одна из важнейших функций образования и науки – трансляция накопленного знания – совпадают. Это полностью соответствует одному (а именно – первому) из четырех важнейших принципов науки – общности (общедоступности) научного знания, незаинтересованности (объективности, непредвзятости), организационного скептицизма и универсализма. К сожалению, рост числа образовательных учреждений (а также повышение массовости и доступности высшего образования) не всегда означает повышение качества образования и уровня исследовательской деятельности.

Управление вузами как научно-образовательными организациями немислимо без мониторинга образовательной и исследовательской работы, без оценки (диагностики) деятельности педагога высшей школы. Известно, что преподаватель высшего учебного заведения должен быть и эффективным педагогом, и успешным научным работником (даже в трудовых договорах официально отражают: “Преподаватель должен обеспечивать высокую эффективность научного и образовательного процессов”). Диагностика научной и образовательной деятельности педагога высшей школы (в целом – его психолого-педагогической и исследовательской компетентности) – чрезвычайно трудная задача.

В настоящее время общепризнанным показателем продуктивности научного работника (напомним, что преподаватель вуза – прежде всего научный работник) является индекс Хирша: для научного работника он равен H , если не менее чем H его публикаций имеют не менее чем H цитат на них каждая. С одной стороны, важнейшее достоинство индекса Хирша в том, что его применение разрешает противоречие между объёмом и продуктивностью исследовательской деятельности (количеством и качеством научных публикаций). Благодаря ориентации на индекс Хирша научный работник ориентирован не на “дробление” публикаций в целях увеличения их количества (что, несомненно, приводит к росту вала “околонаучного мусора”), а к появлению доброкачественных публикаций, имеющих значимость; с другой стороны, индекс Хирша не “запрещает” исследователю издавать новые научные труды (исследователь не “боится”, что на новые публикации будет небольшое число ссылок, что “уменьшит” его продуктивность, как это было до появления индекса Хирша). Индекс Хирша вычисляют и для научных коллективов: научный коллектив имеет индекс i , если не менее i работников имеют индивидуальный индекс Хирша не менее i . Подобный показатель имеет важнейшее гуманистическое значение. Во-первых, он ориентирует на принцип “сильные работники – сильная организация”. Во-вторых, данный показатель не “стимулирует” руководство к увольнению менее успешных работников, но, в то же время, указывает им целевые ориентиры профессионального роста. Цитируемость публикаций научного работника отражает теоретическую значимость результатов его исследовательской деятельности. В целом, важнейшее достоинство наукометрических показателей, основанных на цитируемости, – объективность. Благодаря данным показателям научный (в том числе научно-педагогический) работник может доказывать свою квалификацию [4, 15].

С другой стороны, показатели, основанные на цитируемости, не лишены недостатков (они более подробно представлены в работах [9, 15, 16]). Во-первых, не всегда возможно определить, является ли библиографическая

ссылка обоснованной. Во-вторых, в одном и том же библиографическом списке к публикации разные литературные источники могут иметь различное значение. В-третьих, невозможно определить роль публикаций, на которые имеются ссылки, для перманентного (непрерывного) развития научного знания (имеют ли цитирующие публикации, в свою очередь, значение для научного сообщества?). В-четвертых, в современном обществе все большее распространение получает такая тенденция, как искусственное “улучшение” наукометрических показателей (например, “благодаря” самоцитированиям). В данной ситуации “срабатывает” закон Гурхарда: если какой-либо показатель становится самоцелью, то он перестает быть хорошим показателем.

Таким образом, показатели, основанные на цитируемости, не могут в полной мере объективно отразить реальную значимость результатов исследовательской деятельности, а также продуктивность научного работника (уместно напомнить, что в вузах всё большее распространение получают методы менеджмента, заимствованные из бизнеса и промышленности). Данный вывод подтверждается фактами. Какие наукометрические показатели (например, индекс Хирша) “имели” Ньютон, Фарадей, Ломоносов, Менделеев, Паскаль (дефицит объема статьи не позволяет привести полный список)? Но разве возможно представить учебники по физике без отражения достижений Б. Паскаля, И. Ньютона и М. Фарадея, по химии – Д. Менделеева и М. Ломоносова?

Еще более трудной является такая задача, как оценка практической значимости результатов исследований [9, 15, 16]. Трудность такой оценки обусловлена множеством причин. Во-первых, не все результаты исследовательской деятельности (как отдельных научных работников, так и коллективов) сразу получают практическое применение (наука может “опережать время”). Во-вторых, не всегда возможно четко определить, какие теоретические результаты исследований стали научной основой создания тех или иных технологий. В-третьих, не всегда возможно объективно оценить значимость и масштаб применения (распространения) той или иной методики

или технологии. В-четвертых, одни и те же теоретические и прикладные результаты могут быть получены параллельно (независимо) различными научными работниками.

Диагностика педагогической (образовательной) деятельности преподавателя – сверхтрудная задача. Во-первых, психологией и педагогикой не до конца решена задача диагностики компетенций и личностно-профессиональных качеств обучающихся, которые, согласно современным воззрениям, являются целевым ориентиром образовательного процесса; трудность диагностики компетенций и личностно-профессиональных качеств, прежде всего, в том, что они не сводятся к соответствующим знаниям и умениям [3, 5, 8, 18–20]. Во-вторых, не до конца ясны критерии, по которым необходимо оценивать уровни деятельности педагога (выделены известным ученым Н.В. Кузьминой). Например, какие критерии и границы их числовых значений отражают низший (репродуктивный) уровень деятельности педагога, а какие – высший (системно-моделирующий, когда педагог использует свою учебную дисциплину как средство воспитания личности обучающегося)? В-третьих, очень сложно оценить роль педагога в становлении знаний и умений (в более широком контексте – компетенций и личностно-профессиональных качеств) обучающихся. Возможные причины: низкая доминантность образовательной среды [8, 11, 12], должный начальный уровень компетенций обучающегося и т.д. В-четвертых, совершенствование технологий обучения и воспитания, применение педагогом современных дидактических методов, приемов и технологий (в том числе дидактических информационных технологий, а также компетентностно ориентированных методов обучения) не всегда приводит к повышению продуктивности дидактического процесса, качества и эффективности решения социально-педагогических задач.

Согласно современным воззрениям, качество образовательного процесса (а учебное заведение существует, прежде всего, “ради него”) напрямую зависит от способности педагогических работников внедрять инновации в процесс обучения, а образовательным учреждениям необходимо работать над

созданием такой системы методической деятельности, которая бы обеспечивала непрерывное развитие педагогов [2, 3, 6, 7, 11, 12, 17]. Современную методическую работу в системе образования рассматривают как систему методических мер, действий и мероприятий, которые базируются на достижениях психолого-педагогической науки и передовом практическом опыте [2–11]. Необходимость усиления методической работы в образовательных учреждениях обусловлена, прежде всего, переходом на компетентностно ориентированную парадигму обучения и воспитания, возрастающими требованиями к решению социально-педагогических задач (например, повышение эффективности самостоятельной работы студентов). Радикально меняются не просто дидактические методы и приемы, но формы образовательного процесса, педагогические технологии [4, 5, 12]. Информатизация образования породила такое явление, как интеграция педагогических и информационных технологий (результат – дидактические информационные технологии, например, дистанционное обучение); подобная интеграция заключается не просто в применении компьютерных систем учебного назначения, а такой реорганизации образовательного процесса, которая немислима без использования современных информационных технологиях. Достаточно сказать о таких инновациях, как адаптивное компьютерное тестирование, “интеллектуальные” обучающие системы, технологические учебники, виртуальные лаборатории и автоматизированные лабораторные практикумы удаленного доступа и т.д. Реорганизация образовательного процесса, внедрение новых методов, приемов и технологий немислимы без эффективной методической работы.

Нисколько не умаляя значимости инновационных форм образовательного процесса, автор стоит на позиции, что, прежде всего, должно постоянно модифицироваться содержание образования, на основе учета последних достижений науки (результатов исследовательской деятельности в различных областях научного знания). Еще раз напомним, что важнейшая общая функция образования и науки – трансляция (распространение) накопленного обществом

научного знания. Образование должно “идти в ногу с жизнью”, т.е. не имеет права отставать от развития общества, в частности, науки. Но это невозможно без тесной взаимосвязи (взаимодействия) науки и образования. Учебное заведение с гораздо большей вероятностью потеряет авторитет (доверие и уважение), если устареет содержание обучения (преподавания учебных дисциплин), а не формы обучения. Например, потеряет авторитет факультет, ответственный за подготовку инженеров-программистов, если в преподавании соответствующих дисциплин не будут учитываться наиболее современные инструментальные среды программирования, последние достижения в области искусственного “интеллекта” и технологий разработки баз данных, даже если в полной мере будут реализованы компетентностно ориентированные методы обучения (вспомним, что даже “пресловутая” знаниевая парадигма позволяла готовить высококвалифицированных специалистов для народного хозяйства, если в содержании обучения учитывались последние достижения научно-технического прогресса).

Согласно современным воззрениям, значимыми можно считать только те результаты исследовательской деятельности, которые возможно применить в образовательном процессе, а именно – в содержании обучения [9, 15, 16]. Действительно, в условиях “информационного взрыва” (и, как следствие, быстрого устаревания знаний) должны перманентно модифицироваться не только (и не столько) формы обучения, сколько содержание. Не отрицая важности информатизации образования, автор осознает: инновационные формы обучения не “гарантируют” современного содержания (контента). Например, электронные образовательные ресурсы, разработанные на основе гипермедиа технологий (наиболее передовых!), могут содержать полностью устаревшую научную информацию.

Методическую деятельность в вузе нельзя рассматривать в “отрыве” от проблематики – интеграции научной и образовательной деятельности. Согласно современным воззрениям, взаимосвязь между научной и образовательной деятельностью заключается, во-первых, в вовлечении

студентов в исследовательскую работу (учебно-исследовательскую, научно-практическую и научно-исследовательскую), во-вторых, в методической деятельности в образовательном учреждении. Но совершенствование форм и технологий образовательного процесса предполагает учет достижений преимущественно психолого-педагогической науки, содержания обучения – сфер научного знания, соответствующих преподаваемой учебной дисциплине. Именно такой аспект взаимосвязи научной и образовательной деятельности, как перманентное использование последних достижений науки (современного научного знания) в содержании обучения, изучен слабее всего.

Проблема исследования – вопрос: какие параметры объективно отражают взаимосвязь научной и образовательной деятельности в высших учебных заведениях? **Цель исследования** – разработка моделей и методов диагностики взаимосвязи научной и образовательной деятельности в высших учебных заведениях. **Объект исследования** – функционирование высших учебных заведений, **предмет исследования** – взаимосвязь научной и образовательной деятельности в вузах.

Результаты исследования. Автор статьи твердо стоит на позиции, что содержание (контент) методического обеспечения (в любых формах – традиционных или современных) образовательного процесса должен перманентно модифицироваться, в противном случае образование не будет идти “в ногу со временем”. Например, далеко не во всех учебных пособиях, в которых представлен мониторинг как информационный механизм управления, отражено, что его система включает не только проектно-технологический компонент (процессуальные модели управления) и критериально-диагностический аппарат (частные критерии и интегративные параметры объекта управления), но и научно-методический компонент (всевозможные модели объекта управления, с учетом условий его функционирования), хотя современные специалисты всё больше сходятся во мнении, что мониторинг немислим без моделей управляемой системы. Или, например, не в каждом учебном пособии, в котором освещены психологические аспекты управления

либо образовательной деятельности, отражены **современные** модельные представления о личностно-профессиональных качествах и компетенциях (согласно современным **устоявшимся** представлениям, они не сводятся к знаниям и умениям, а представляют собой системные сочетания знаний, умений, мотивов, ценностей и личного опыта соответствующей деятельности [2, 5, 17–20]). Взаимосвязь между научной и образовательной деятельностью (в области отражения научного знания в содержании обучения) двойственная.

С одной стороны, преподаватель, ответственный за учебную дисциплину, должен постоянно (непрерывно) модифицировать содержимое информационно-методического обеспечения образовательного процесса, на основе учета последних (новейших) достижений науки. Теория множеств, отношений и графов – математическая основа построения его (обеспечения) математических моделей. Пусть D – множество дидактических единиц учебной дисциплины (их

число $d = P(D)$, где P – мощность множества), тогда $Z = \bigcup_{i=1}^d Z_i$, где Z_i – множество

порций учебно-научной информации, соответствующих i -й дидактической единице, Z – множество порций учебно-научной информации, соответствующей учебному курсу в целом. Информация Z может быть представлена в различных формах: в виде текстовой, табличной или графической информации, в статическом или динамическом режиме (например, анимации) и т.д. (ещё раз напомним, что наиболее передовые формы информационно-методического обеспечения – электронные образовательные ресурсы). Множество учебных заданий (во всевозможных формах и всевозможных типов, в том числе контрольно компетентностные оценочные задания)

$W = \bigcup_{i=1}^d w_i$, где w_i – множество заданий, соответствующих i -й дидактической единице.

В общем виде, учебно-методическая информация, соответствующая учебной дисциплине, $G = Z \cup W \cup F$, где F – множество связей между дидактическими единицами (точнее, научно-методической информацией Z) и учебными заданиями (такие связи можно отразить, например, в учебно-

методическом пособии по изучению дисциплины и самостоятельной работе студентов). Учебный курс может (и должен!) быть построен таким образом, чтобы одно и то же педагогическое задание охватывало несколько дидактических единиц.

Пример. В преподавании учебных дисциплин “Мониторинг качества образования в современных условиях” (направление аспирантуры “Образование и педагогические науки”) и “Разработка, анализ и управление программными проектами” (направление бакалавриата “Программная инженерия”) отражены новейшие современные представления о мониторинге как информационном механизме управления в различных сферах человеческой деятельности. Например, дидактической единице “Оценка мониторинговых показателей” соответствуют учебно-научная информация – формула

коэффициента объективности ведения мониторинга (
$$k = \frac{3 \cdot N_{кр}^{исп} + 2 \cdot N_{важ}^{исп} + N_{рек}^{исп}}{3 \cdot N_{кр} + 2 \cdot N_{важ} + N_{рек}}$$
,

где в числителе – число измеряемых соответственно критических, важных и рекомендательных параметров, в знаменателе – соответственно число критических, важных и рекомендательных параметров, характеризующих объект управления), а также педагогическое задание традиционного типа: “Определить коэффициент объективности мониторинга, если в процессе управления учитывают 12 из 15 критических показателей, 10 из 22 важных и 9 из 25 рекомендательных”. **Рассмотрение примера завершено.**

Известно, что учебная деятельность студента включает аудиторную и самостоятельную работу, поэтому $G = G_{ауд} \cup G_{сам} \cup g$, где $G_{ауд}$ и $G_{сам}$ – соответственно множество порций учебно-методической информации, соответствующей аудиторной и самостоятельной работе, g – множество связей между ними. Например, при освоении учебной дисциплины “Метрология, стандартизация и сертификация программных продуктов” (направление бакалавриата “Программная инженерия”) дидактическая единица “Калибровка и поверка средств измерений”, “Схемы сертификации” и “Информатизация менеджмента качества” вынесены на самостоятельную работу, темы

“Классификация измерений” и “Система менеджмента качества” – на аудиторную.

Учет научной информации, отражаемой в содержании обучения (соответственно, методическом обеспечении образовательного процесса), можно отразить тремя показателями: $P_1 = \frac{V'}{T}$, $P_2 = \frac{V''}{T}$, $P_3 = \frac{V'''}{T}$. Здесь: T – общая трудоемкость учебной дисциплины (в зачетных единицах), V' , V'' и V''' – смысловой объем учебно-методической информации, соответствующий давним (свыше десяти лет), но устоявшимся (проверенным временем) научным воззрениям, свежим (от пяти до десяти лет) и новейшим (не более пяти лет) научным воззрениям. Смысловой объем информации для учебной дисциплины $V = \sum_{i=1}^d (v_i \cdot K_i)$. Здесь: d – число тем (дидактических единиц), v_i – физический объем (например, в печатных листах) учебно-методической информации для i -й темы, K_i – коэффициент статуса i -й темы.

Рекомендуемые градации коэффициента статуса: 0.25 – исходный (самостоятельный), 0.5 – следствие, 0.75 – ядро, 1.0 – фундаментальное значение. Например, при изучении дисциплины “Метрология, стандартизация и сертификация программных продуктов” темы “Калибровка и поверка средств измерений” или “Схемы сертификации” имеют низший статус, темы “Автоматизация измерений” или “Информатизация менеджмента качества” – средний статус, темы “Классификация измерений” или “Система менеджмента качества” – высокий статус (коэффициент 0.75), тема “Измерение как метод познания действительности” – фундамент. Для определения коэффициента статуса информации целесообразно формировать когнитивную модель учебного курса – ориентированный граф, вершинами которого являются дидактические единицы, стрелки – связи между ними.

С другой стороны, результаты исследовательской деятельности (как научных коллективов, так и отдельных работников) должны иметь методическую значимость, т.е. быть пригодными для использования в качестве контента методического обеспечения образовательного процесса. Уровень

методической значимости результатов исследовательской деятельности научно-педагогического работника не следует путать с уровнем его методической деятельности: что касается последней, то даже **перманентную** модификацию методического обеспечения своих учебных дисциплин научно-педагогический работник может производить на основе использования чужих результатов исследовательской деятельности (при условии корректного заимствования). С точки зрения автора, уровень методической значимости результатов исследовательской деятельности $M = V \cdot K_{ст} \cdot K_{расп}$. Здесь: V – объем в печатных листах (с учетом текста и иных информационных элементов), $K_{ст}$ – коэффициент статуса информации в системе учебного курса (варьируется от 0 до 1.0), $K_{расп}$ – коэффициент распространенности данной информации. Более точная оценка: $M = V \cdot K_{ст} \cdot K_{расп} \cdot K_{роль}$, где $K_{роль}$ – коэффициент (от 0 до 1.0), отражающий роль научного работника или коллектива в получении данной информации. Например, автор настоящей статьи немало своих публикаций посвятила моделям и методам диагностики компетенций (научные данные используются в курсе “Разработка, анализ и управление программными проектами” для бакалавров направления 09.03.04 – Программная инженерия), но едва ли коэффициент её роли может быть выше 0.5, т.к. в течение не менее чем двух десятилетий всевозможным проблемам, связанным с компетенциями и личностно-профессиональными качествами, уделяло внимание научно-педагогическое сообщество России. При оценке роли научного работника или коллектива необходимо также учитывать проводимый ими анализ состояния научной проблемы (анализ литературы, нормативных документов, передового практического опыта и т.д.).

Рекомендуемые градации коэффициента статуса: 0.25 – исходный (самостоятельный), 0.5 – следствие, 0.75 – ядро, 1.0 – фундаментальное значение. Например, при изучении дисциплины “Метрология, стандартизация и сертификация программных продуктов” темы “Калибровка и поверка средств измерений” или “Схемы сертификации” имеют низший статус, темы “Автоматизация измерений” или “Информатизация менеджмента качества” –

средний статус, темы “Классификация измерений” или “Система менеджмента качества” – высокий статус (коэффициент 0.75), тема “Измерение как метод познания действительности” – фундамент. Для определения коэффициента статуса информации целесообразно формировать когнитивную модель учебного курса – ориентированный граф, вершинами которого являются дидактические единицы, стрелки – связи между ними.

Коэффициент распространенности определяют, исходя из типа и статуса методической разработки (учебник, учебное пособие с грифом, учебное пособие, электронный ресурс и т.д.): $K_{расп} = P \cdot T_{раз}$, где $T_{раз}$ – коэффициент статуса разработки, P – коэффициент распространенности. Если речь идет об электронном ресурсе, то коэффициент распространенности можно определить как число обращений, если печатный труд, то $P = \lg(V_{тир})$, где $V_{тир}$ – тираж.

Вместе с тем, одна и та же научная информация может иметь методическую значимость для преподавания различных учебных курсов, а также в различных вузах. Поэтому более объективной будет следующая оценка:

$M = \sum_{i=1}^D M_i$, где D – число использований анализируемой научной информации в методическом обеспечении образовательного процесса, M_i – методическая значимость научной информации в i -м случае.

Вместе с тем, далеко не все результаты научно-исследовательской деятельности возможно использовать в содержании обучения (соответственно, и методического обеспечения образовательного процесса). Публикация, в которой материализованы результаты исследовательской деятельности, должна обладать высоким научным качеством (уровнем), которое можно определить по формуле: $\eta = S \cdot (1 + Ц) \cdot (1 + С)^2 \cdot (1 + I) \cdot (1 + R)$. Здесь: S – коэффициент, зависящий от статуса публикации (например, статья в международной наукометрической системе, патент, монография, тезис доклада и т.д., должен варьироваться от 0 до 1.0), $Ц$ – индекс ее цитируемости, I – коэффициент, зависящий от наличия дополнительных сведений о публикации (должен варьироваться от 0 до 1.0, определяться на основе метода экспертных оценок), $С$ – импакт-фактор

научного издания, в котором нашла отражение публикация (на момент опубликования), R – значимость публикации в обеспечении преемственности исследовательской деятельности. Дополнительные сведения о публикации могут быть следующими: соответствие плановой (особенно финансируемой) научно-исследовательской или опытно-конструкторской работе, результаты участия в различных конкурсах (например, журнал “Среднее профессиональное образование” в июне 2015 года организовал конкурс на лучшую научную статью) и т.д. Индекс цитируемости публикации:
$$C = N_1 + \sum_{j=1}^{N_2} 0.75^j + \sum_{j=1}^{N_3} 0.5^j .$$

Здесь: N_1 – число внешних цитат на публикацию, N_3 – число цитат на публикацию её авторами (любым из членов авторского коллектива), N_2 – число цитат на публикацию научными работниками, не являющимися её авторами, но являющихся (по наукометрической базе) соавторами любого из членов авторского коллектива (данную модель расчета авторы работы [9] обосновывают необходимостью пресечения попыток искусственного “улучшения” библиометрических показателей). Иначе говоря, результаты научно-исследовательской деятельности, отражаемые в содержании образования, вначале должны быть признаны научным сообществом.

Наиболее трудно вычислить параметр R – значимость публикации в обеспечении преемственности исследовательской деятельности. Для его оценки формируют ориентированный граф, вершинами которого являются публикации, стрелками – связи цитируемости между ними [4, 9, 13]. Основание графа (вершина нулевого слоя, или уровня) – диагностируемая публикация, вершины первого уровня – публикации, цитирующие анализируемую, вершины последующих уровней – публикации, которые, в свою очередь, цитируют цитирующие публикации (такой граф будет представлять собой “дерево”). Очевидно, что $R = \ln\left(h \cdot \frac{n}{N}\right)$. Здесь: h – максимальная глубина “дерева”, N –

общее число цитат на анализируемую публикацию (не путать с авторским показателем – индексом цитируемости!), n – общее число вершин ненулевого

слоя. Под глубиной ссылок современные специалисты понимают число последовательных связей цитируемости между публикациями – вершинами графа [4, 9, 13]. Глубина ссылок отражает степень преемственности результатов научной деятельности (если цитаты являются обоснованными), следовательно, максимальная глубина ссылок отражает “лучший” уровень преемственности. При расчете отражают общее число вершин графа (исключая саму анализируемую публикацию), т.к. ветви “дерева” (ориентированного графа) могут быть различными. Чем больше вершин графа (т.е. цитирующих публикаций), тем шире (а не глубже) преемственность результатов исследовательской деятельности.

С точки зрения авторов, интегральный показатель качества публикации – индекс её теоретико-методической значимости (а не просто теоретической значимости!) – можно определить по формуле: $Q = \eta \cdot (1 + M)$. Здесь: η – индекс признанности публикации научным сообществом – научной мегасредой (или индекс научного качества), M – методическая значимость публикации.

Вместе с тем, нередко не отдельные публикации содержат новейшие научные данные, которые можно использовать в качестве контента методического обеспечения образовательного процесса, а серия логически взаимосвязанных публикаций (чаще всего – связанных с одной темой исследований). В таком случае, индекс теоретико-методической значимости результатов исследовательской деятельности (научного работника или коллектива)

$Q = (1 + M) \cdot \sum_{j=1}^F \eta_j$, где F – количество публикаций, которые в совокупности (“в сумме”) содержат результаты, обладающие (в совокупности) методической значимостью M , η_j – индекс качества (с учетом только теоретической значимости) j -й публикации. Более точно индекс научной значимости совокупности публикаций можно определить следующим образом: он равен r , если не менее чем r публикаций имеют индекс научной значимости

не менее чем r каждая. Ещё более точная модель расчета: $\eta = \sum_{j=1}^r \eta_j$, т.е.

суммируются индексы научной значимости только первых r наиболее признанных публикаций (очевидно, что $r \leq F$).

С точки зрения автора, именно интегральный индекс теоретико-методической значимости позволит выделить действительно перспективных научных работников – научных работников высокого класса (и даже ученых). Например, невозможно определить индекс Хирша Архимеда, Максвелла и иных великих ученых, но зато известно: ни один учебник по физике не обходится без результатов их научной деятельности. Или, например, в 1975 году Д. Холланд выдвинул идею эволюционных вычислений (генетических алгоритмов), которая получила мощнейшее развитие, и эти перспективные методы прикладной математики представлены в тысячах учебниках, монографиях и учебных пособиях. Автор статьи стоит на позиции, что наукометрические показатели научного работника, основанные на цитируемости, только тогда можно считать показателем качества его научных трудов, когда они сочетаются с высокими значениями их (научных трудов) методической значимости (напомним, что показатели, основанные на цитируемости, возможно искусственно “улучшить”).

Заключение. Объективная (комплексная, всесторонняя) оценка методической компетентности педагога – трудная задача; ещё труднее оценить эффективность педагога высшей школы. Проблема усиления интеграции научно-исследовательской, методической и образовательной деятельности еще более обостряется в современных условиях: в настоящее время в России происходит ежегодный мониторинг эффективности вузов; очевидно, что эффективному вузу требуются эффективные преподаватели. С точки зрения автора настоящей статьи, один из важнейших атрибутов эффективного преподавателя – перманентная модификация содержания обучения на основе учета последних достижений научно-исследовательской деятельности, в том числе и собственной. Какие бы эффективные технологии обучения и алгоритмы управления деятельностью обучающихся ни применял педагог, преподавание устаревшего материала не будет способствовать формированию

конкурентоспособных выпускников. Ни в коей мере не “умалая” значимость современных дидактических методов и технологий (особенно дистанционного обучения), отметим: “в ногу со временем” должны идти не только формы обучения, но, прежде всего, его содержание.

Не отрицая значимости психолого-педагогических, наукометрических и финансово-экономических показателей продуктивности (эффективности) научно-педагогического работника, отметим: только тогда диагностика деятельности педагога высшей школы будет комплексной, всесторонней и объективной, когда будут оцениваться параметры не только его научной и образовательной деятельности, но и параметры, отражающие их взаимосвязь. Например, преподаватель может выполнять финансируемые исследовательские проекты, но при этом быть весьма посредственным педагогом (или, наоборот, великолепный педагог как руководитель учебной деятельности студентов может быть посредственным научным работником). Более того, далеко не каждая область научного знания предполагает “зарабатывание денег” (что, например, делать философам, филологам, психологам, математикам и т.д.). А интегративные показатели, отражающие взаимосвязь научной и образовательной деятельности, возможно оценивать, во-первых, для представителей любых научных направлений (т.е. предложенные автором показатели носят универсальный характер), во-вторых, в течение даже небольших промежутков времени. Кроме того, теоретическая значимость результатов исследовательской деятельности (а также финансируемость исследовательских проектов) – показатель, который (без сочетания с иными показателями) не в полной мере отражает социальную активность научно-образовательной среды, и в очень слабой степени – интеграцию (взаимосвязь) науки и образования. А комплексная одновременная оценка теоретической и методической значимости результатов исследовательской деятельности (научных работников и коллективов) позволит в должной мере оценить и социальную активность научно-образовательной среды, и взаимосвязь научно-исследовательского и образовательного процессов. С одной стороны,

получение результатов исследований, пригодных для использования в образовательном процессе в различных учебных заведениях (не обязательно высших!), свидетельствует о значимости научно-образовательной среды вуза для образовательной мегасреды России (которая включает не только вузы!). С другой стороны, использование (корректное заимствование) в содержании обучения результатов исследовательской деятельности, полученных в иных научно-образовательных организациях, свидетельствует об открытости научно-образовательной среды, о должном уровне межнаучных коммуникаций, об использовании ею социокультурного потенциала научно-образовательной мегасреды (сети научных и образовательных учреждений).

Работа является логическим продолжением исследовательского проекта «Мониторинг качества непрерывного образования», выполнявшегося при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда № 13-06-00350 от 13.06.2013.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаврилова, Е.В. Трансляция научного опыта и личностное знание / Е.В. Гаврилова, Д.В. Ушаков, А.В. Юревич // Социологические исследования. - № 9, 2015. – С. 28-35.

2. Гребенев, И.В. Методическая компетентность преподавателя: формирование и способы оценки / И.В. Гребенев // Педагогика. - № 1, 2014. – С. 69-74.

3. Изотова, Л.Е. Модели зрелости педагогических систем / Л.Е. Изотова, Д.А. Романов // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. - № 9 (115), 2014. – С. 51-55.

4. Изотова, Л.Е. Портфолио в системе мониторинга личностно-профессионального развития педагога / Л.Е. Изотова, Д.А. Романов, С.В. Потёмина, Е.А. Федоренко, О.Л. Сычёва // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. - № 12 (118), 2014. – С. 92-95.

5. Кабанова, С.В. Психолого-педагогические условия эффективной профессиональной подготовки будущих бакалавров в вузе / С.В. Кабанова, Л.А. Корнилова // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). - № 4, 2014. – С. 220-222.

6. Козаева, Г.Р. Эффективная методическая работа педагога как один из

показателей инновационности образовательного учреждения / Г.Р. Козаева // Среднее профессиональное образование. - № 1, 2015. – С. 49.

7. Краснова, Л.А. Отражение научного знания в содержании школьного образования / Л.А. Краснова // Педагогика. - № 4, 2014. – С. 20-23.

8. Крахмалёва, Т.С. Организация культурно-воспитательной среды учреждения среднего профессионального образования на основе педагогических традиций / Т.С. Крахмалёва, В.А. Петьков // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 3: Педагогика и психология. - № 3 (162), 2015. - С. 76-82.

9. 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, 2015. – С. 1906-1933.

10. Петьков, В.А. Социокультурные формообразования: философский аспект / В.А. Петьков, А.Д. Похилько, М.А. Губанова // Общество: философия, история, культура. - № 3, 2015. – С. 34-38.

11. Петьков, В.А. Образовательно-производственный кластер как форма государственно-частного партнерства техникума и работодателя / В.А. Петьков // Теория и практика общественного развития.-№ 21, 2015.-С. 265-267.

12. Петьков, В.А. Проектирование инновационной деятельности кафедры спортивных дисциплин физкультурного факультета вуза / В.А. Петьков, Э.Э. Кочкаров, Э.А. Кубеков // Теория и практика общественного развития. - № 3, 2015. – С. 168-170.

13. Попова, О.Б. Правила получения бинарного дерева системы вопросов и ответов / О.Б. Попова, Б.К. Попов, В.И. Ключко // Фундаментальные исследования. - № 6-1, 2013. – С. 55-59.

14. Романов, Д.А. Научно-методологические основы математизации педагогической науки и практики / Д.А. Романов // Гуманизация образования. - № 3, 2009. – С. 83-88.

15. Романов, Д.А. Современные методы диагностики исследовательской деятельности / Д.А. Романов // Научные труды Кубанского государственного технологического университета. - № 3, 2015. – С. 110-123.

16. Романов, Д.А. Современные методы оценки продуктивности исследовательской деятельности / Д.А. Романов, О.Б. Попова, Ю.С. Носова // <http://ntk.kubstu.ru/file/876>

Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - № 108, 2015. – С. 725-739.

17. Саранцев, Г.И. Современное методическое мышление как ключевая компетенция педагога / Г.И. Саранцев // Педагогика. - № 3, 2014. – С. 3-11.

18. Филоненко, В.А. Моделирование процесса формирования умений профессиональной самоорганизации у будущих педагогов / В.А. Филоненко, В.А. Петков // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 3: Педагогика и психология. - № 3 (143), 2014. - С. 93-99.

19. Shaposhnikova T.L., Romanova M.L., Hlopova T.P. and Tarasenko N.A. Interrelation of Tolerance Formation and Social Experience: Life Science Journal, 10 (12s), 2013. – pp. 158-162.

20. Shaposhnikova T.L., Romanova M.L. and Tarasenko N.A. Conditions to Inculcate Tolerance in Students: Life Science Journal, 10 (11s), 2013. – pp. 325-330.

REFERENCES

1. E.V. Gavrilova, D.V. Ushakov and A.V. Yurevich (2015) Sociologischeskie issledovaniya, No 9, pp. 28-35.

2. I.V. Grebenev (2014) Pedagogika, No 1, pp. 69-74.

3. L.E. Izotova and D.A. Romanov (2014) Uchenyie zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta, No 9, Vol. 115, pp. 51-55.

4. L.E. Izotova etc. (2014) Uchenyie zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta, No 12, Vol. 118, pp. 92-95.

5. S.V. Kabanova and L.A. Kornilova (2014) Nauka. Technika,. Technologii (poliechnicheskiy vestnik), No 4, pp. 220-222.

6. G.R. Kozaeva (2015) Srednee professionalnoe obrazovanie, No 1, p. 49.

7. L.A. Krasnova (2014) Pedagogika, No 4, pp. 20-23.

8. T.S. Krahmaleva and V.A. Petkov (2015) Vestnik Adyigeyskogo gosudarstvennogo universiteta. Seria 3: Pedagogika i psihologiya, No 3, Vol. 162, pp. 76-82.

9. V.I. Loyko, D.A. Romanov and O.B. Popova (2015) Politematicheskiy setevoy electronniy nauchniy jurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, No 112.

10. V.A. Petkov, A.D. Pohilko, and M.A. Gubanova (2015) Obschestvo: filosofiya, istoriya, kultura, No 3, pp. 34-38.

11. V.A. Petkov (2015) Teoriya i praktika obschestvennogo razvitiya, No 21, pp. 265-267.

12. V.A. Petkov etc. (2015) *Teoriya i praktika obschestvennogo razvitiya*, No 3, pp. 168-170.
13. O.B. Popova etc. (2013) *Fundamentalnyie issledovanita*, No 6-1, pp. 55-59.
14. D.A. Romanov (2009) *Gumanizatsiya obrazovaniya*, No 3, pp. 83-88.
15. D.A. Romanov (2015) *Nauchnyie trudyi Kubanskogo gosudarstvennogo technologicheskogo universiteta*, No 3, pp. 110-123.
16. D.A. Romanov, O.B. Popova and Yu.S. Nosova (2015) *Politematicheskii setevoy elektronnyy nauchnyy jurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, No 108.
17. G.I. Sarantsev (2014) *Pedagogika*, No 3, pp. 3-11.
18. V.A. Filonenko and V.A. Petkov (2014) *Vestnik Adyigeyskogo gosudarstvennogo universiteta. Seria 3: Pedagogika i psihologiya*, No 3, Vol. 143, pp. 93-99.
19. Shaposhnikova T.L., Romanova M.L., Hlopova T.P. and Tarasenko N.A. *Interrelation of Tolerance Formation and Social Experience: Life Science Journal*, 10 (12s), 2013. – pp. 158-162.
20. Shaposhnikova T.L., Romanova M.L. and Tarasenko N.A. *Conditions to Inculcate Tolerance in Students: Life Science Journal*, 10 (11s), 2013. – pp. 325-330.

SCIENTIFIC KNOWLEDGES REFLECTED IN HIGHER EDUCATION CONTENT

M.L. ROMANOVA

*Kuban State Technological University,
2, Moskovskaya st., Krasnodar, Russian Federation, 350072.*

The purpose of investigation is elaboration of models and assessment methods of interrelation between scientific and educational work in higher educational establishment. To accordance with modern views, the interrelation between scientific and educational work includes, at first, the students involving into investigate work (such as learning-investigate, scientific-practice and scientific-investigate work), at second, the methodical activity in educational establishment. It is known, that the methodical activity oriented to involving into practice the investigate work results. Nowadays, the methodical work oriented at first to involving into learning process and educational management the psychological and pedagogical investigation results. Thanks to methodical work, we use in educational process the innovative methods and technologies, improving the learning systems and technologies, education computerization, integration of pedagogical and computer-aided technologies. Don't decreasing the importance of educational process innovative methods, the author proved, that should be regularly modified the educational process content at first, based on using of science last achievements (to put more correctly, the investigate activity results in different science spheres). That's why the author offers the complimentary integrative parameter reflected the interrelation between scientific and educational work in higher educational establishment, such as completeness of investigate activity results reflection in

learning content. This parameter is integrative criterion of interrelation between science and education, because the most important common function of education and science is scientific knowledge distribution. The methods of investigation: scientific-methodical literature and educational establishments practice analysis, modeling, sets theory methods and quality measurement methods. The methodological foundations of investigation: system approach (considered the investigate activity as system process oriented to results achievements), sociological approach (considered the science and education as interrelated social institutions with leading role for society development), quality measurement approach (proclaimed the necessity of multi-criterion evaluation of investigate activity results importance), mete-system approach (considered the results of investigate activity as mete-system including the autonomic components).

Key words: investigate activity, education content, tutor, methodical importance, interrelation.