

Ревонченкова Инна Федоровна

научный сотрудник

ФГБУН Институт проблем управления

им. В.А. Трапезникова РАН

г. Москва

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОБУЧЕНИЯ И ОЦЕНКА ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

***Аннотация:** в статье рассмотрены вопросы организации автоматизированной системы образования в технических вузах и предложен механизм воздействия на процесс обучения в формализованном виде замкнутого цикла учебного процесса и контроля знаний студентов.*

***Ключевые слова:** электронные образовательные ресурсы, автоматизация обучения, принципы организации учебного процесса, интернет-образование, дистанционное обучение, самообучение, самоконтроль студентов, модель управления, учебный процесс.*

В условиях современного информационного общества компьютер получил широкое распространение, особенно в области автоматизации обучения. Использование средств мультимедиа и виртуализации позволило создавать электронные учебники и методический материал в более интересном формате. Глобальная сеть Internet вообще взорвала мир, изменив принципиальный подход к знаниям и предоставив доступ к любой информации из мирового фонда. Таким образом, компьютер из вычислительной машины превратился в информирующую систему. Многие проблемы образования стали решаемыми в свете новейших технологий и методик на основании использования информационных образовательных ресурсов вуза. В значительной мере это обусловлено возможностями включения в процесс обучения информационного обмена Интернет-ресурсов.

Однако основная проблема, оценка знаний студентов, в полной мере до сих пор не решена по причине того, что по-прежнему компьютер используется как

накопитель тестовых вопросов и ответов, то есть очень ограниченно и примитивно. Что естественно резко суживает поле деятельности персонального компьютера как обучающей системы. Качество полученных ответов и полноту знаний студента также необходимо учитывать при комплексной оценке запаса знаний студента. Кроме того, при контроле в автоматизированной системе необходимо особое внимание уделять защите информации и особенно оценке качества ответов и результатов проверки от несанкционированного доступа. Все перечисленное создает существенные трудности в использовании персонального компьютера для проверки знаний студента. Эти проблемы или решаются очень вяло, или не решаются вообще. Необходимо менять устоявшееся мировоззрение и взгляд на ПК, как настольный калькулятор или сборник ответов на поставленные в тестах вопросы и задания.

Автоматизированные системы обучения (АСО) освобождают время преподавателя по контролю получаемых знаний, проверке заданий и определения уровня знаний каждого студента. Что значительно улучшает качество образовательного процесса. Кроме того, неантропоморфный подход обеспечивает контроль знаний на основе естественного языка, за исключением неоднозначных ответов на поставленные вопросы. Автоматизированные обучающие системы в техническом вузе включают в себя различные составляющие:

- работу с лекционным материалом и лабораторными работами;
- работу с научной литературой, в том числе изучение различных публикаций и периодических технических изданий;
- электронный курс лекций;
- виртуальные лабораторные работы;
- систему контроля знаний, в том числе: семинары, тесты, контрольные работы, рефераты и зачеты.

Внедрение АСО в процесс обучения обусловлено подъемом интереса к стандартизированным технологическим методам оценки знаний, основанным на автоматизации контроля получаемых студентом знаний. Унификация

оценочных технологий и применение компьютерных средств дают возможность использования методики тестирования и контроля как инструмента значительного повышения уровня знаний студента до уровня знаний специалиста в данной области знаний. В результате использования АСО происходит улучшение качества знаний и самооценки студента, так как включается механизм, формирующий:

- объективность оценивания знаний;
- закрепление студентами пройденного материала;
- контроль знаний на каждом определенном этапе обучения (несколько раз в семестр);
- самоконтроль студента в освоении лекционного и практического материала;
- самоконтроль преподавателя в планировании лекций и заданий и уровня преподавания той или иной темы предмета, определение акцентов для дальнейшего совершенствования лекций;
- объективность оценивания знаний;
- справедливость условий, в которых находятся студенты;
- идентификацию результатов контрольных работ и тестов;
- мотивацию студентов к активной работе по усвоению лекционного и учебного материала;
- желание достичь новых высот знаний, постигнуть радость открытия и процесса совершенствования в науке и технике.

На рис. 1 изображена схема замкнутого цикла организации учебного процесса обучения и контроля знаний студентов технических специальностей, а АСО с учетом критериев и показателей качества преподавания, а также систематического контроля и оценивания знаний студентов.

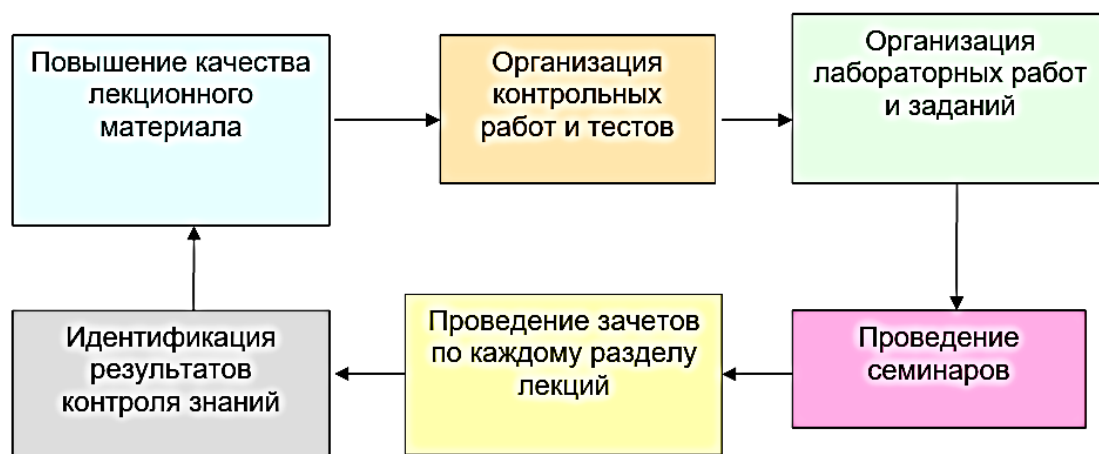


Рис. 1. Схема организации замкнутого цикла учебного процесса в АСО

Конечной целью обучения студентов технических вузов является показатель качества системы обучения и рейтинг данного учебного заведения в списке подобных. Показатель качества АСО и оценивания знаний K включает в себя критерии повышения и обеспечения максимального уровня знаний студентов:

- критерий совершенствования технологии оценки качества всего учебного процесса $K_{уч.}$;
- критерий повышения эффективности процесса обучения – $K_{эф.}$;
- обеспечение объективности результатов оценки знаний студентов – $K_{об.}$;
- коэффициент, определяющий уровень знаний всех групп в потоке данного факультета – $K_{зн.}$;
- критерий надежности закрепления знаний – $K_{н.}$;
- критерий проверки остаточных знаний – $K_{оз.}$;
- определение коэффициента скорости выполнения контрольной работы – $K_{ск.}$;
- объективное оценивание результатов в зависимости от разных уровней сложности текущего задания – $K_{ус.}$.

Управление процессом преподавания включает в себя различные уровни заданий студентам, основанные:

- на начальных знаниях студента (сформированных в школе, лицее, гимназии, колледже и т. д.);

- на учете уровня интеллектуальных способностях конкретного студента (способность усваивать, запоминать и применять свои знания);
- на базовом уровне знаний предмета (формируется основа знаний на лекционных занятиях и при выполнении лабораторных работ);
- на усовершенствовании знаний (расширение кругозора при чтении технической литературы и при самостоятельной работе студента по углублению знаний);
- на адаптации в социуме на основе полученных практических знаний;
- на идентификации нормативного количества баллов, полученных за правильные ответы на вопросы по базовым знаниям предмета;
- на идентификации результатов контрольных заданий и тестирования по уровням сложности заданий (получение дополнительных баллов).

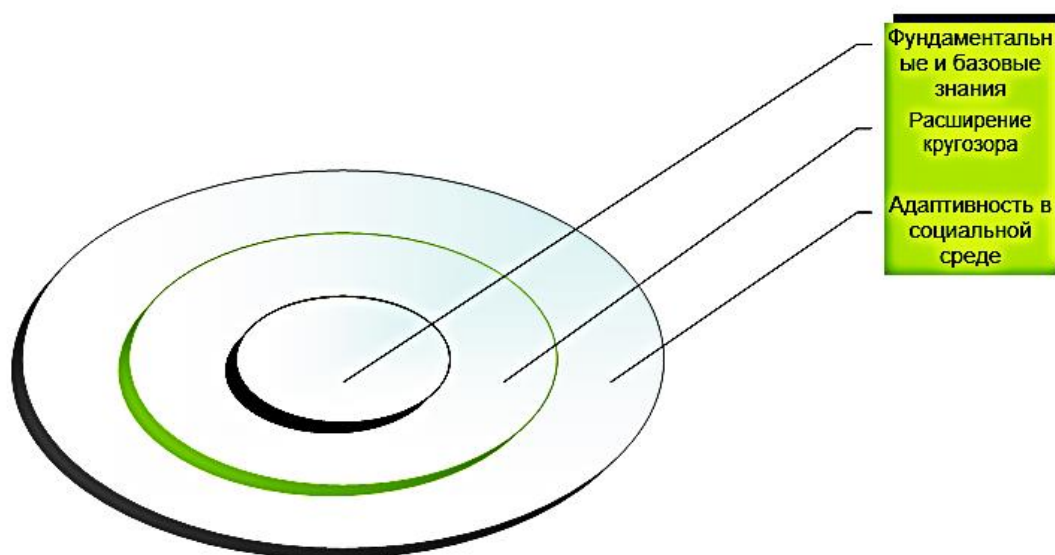


Рис. 2. Схема приращения знаний при помощи АСО

На рис. 2 показана схема приращения знаний студентом на теоретических и практических занятиях технического вуза.

Алгоритм практической реализации методики наращивания знаний студентом в процессе образования при помощи АСО и проведения регулярного контроля знаний в течение не только одного семестра, но и всего курса лекций по данному предмету, состоит из следующих этапов:

- применение тестовых заданий с одним правильным ответом (первый уровень сложности);
- применение контрольных заданий с множественным выбором (второй уровень сложности);
- установление соответствия (третий уровень сложности);
- вывод закономерностей и последовательностей в экспериментальной работе (четвертый уровень сложности);
- анализ результатов проделанной работы (пятый уровень сложности);
- корреляция и прогнозирование (шестой уровень сложности);
- корректировка суммы баллов за правильные ответы с учетом уровня сложности задания контрольной работы;
- корректировка заданий в зависимости от полученных результатов общего уровня знаний студентов групп, курса, потока.

В результате комплексной автоматизации управления учебным процессом вуза повышается уровень:

- преподавания данного предмета;
- показателей надежности усвоения лекционного материала;
- дифференцирования способностей каждого студента;
- адекватности идентификации результатов контроля знаний;
- объективности оценки контроля знаний каждого студента.

Модель процесса обучения студентов технических специальностей резко отличается от обучения студентов-гуманитариев. Она включает в себя множество практических работ, комплекс лабораторных работ, тестов промежуточного контроля, курсовые работы и проекты. Основные элементы модели процесса обучения (МПО):

1. Обучение – это передача определенных объемов знаний студентам: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа, интернет-образование, дидактический и методический материал.

2. Контроль знаний – это контрольные вопросы в конце каждого задания и каждой лекции, промежуточные контрольные работы, аттестация знаний студентов, проверка остаточных знаний, проведение зачетов, коллоквиумов и семинаров.

3. Когнитивные процессы обучения – это способность преподавателя доложить лекционный материал, объяснить сложные моменты в доступной форме, заинтересовать, побудить студентов к положительному восприятию полученной информации, запоминанию и проведению самоконтроля полученных знаний, развитию познавательных способностей студентов.

4. Адаптация полученных результатов контроля знаний – это вынесение определенных выводов из полученных результатов контроля, переработка лекционного материала и внесение изменений процесс преподавания, приведение дидактического и лекционного материала к более высокому уровню, совершенному информационному виду и формам предъявлений учебного материала.

Отличительной особенностью общей стратегии построения модели обучения является активное взаимодействие преподавателя и студента, а также введение в процесс обучения ряда программных продуктов в непрерывной форме информационных компьютерных технологий. Этого требует время и современные реалии. Чтобы обучить и воспитать технического специалиста высокого уровня знаний, необходимо определить, каким образом можно воздействовать на восприятие студентов и развить их когнитивные способности. Все это возможно при развитии индивидуальных способностей каждого студента в отдельности.

Представим модель управления учебным процессом как модель управления сложным производственным процессом. В ней можно выделить два объекта управления: субъект – преподаватель (X) и объект – студент (Y), его состоянием можно и нужно управлять. Управляющим субъектом является преподаватель, он также является источником знаний, подкрепленных лекционным, дидактическим и практическим материалом, он же оценивает результаты

процесса обучения. Воздействующими факторами на состояние студента и уровень его знаний являются ресурсы знаний (Z) и методика обучения (M) – это систематизированная образовательная программа, соответствующая Государственному образовательному стандарту (ГОС) высшего профессионального образования (ВПО), и в конечном виде лекционный материал, созданный и обработанный лектором.

Методика преподавания заключается также в способности преподавателя излагать свои текущий материал в легкой, доступной для восприятия форме. Оценка знаний студента включает в себя промежуточный контроль, контрольные задания и контрольные вопросы к лабораторному практикуму, тесты и рефераты на выбранную тему – это набор требований, реализуемых процессом управления. Оценка знаний студента (O) представляет собой результаты объективного оценивания преподавателем уровня знаний студента, с максимальным формализмом процесса оценивания, т. е. ввести параллельно с оценкой преподавателя автоматизированный контроль знаний каждого студента.

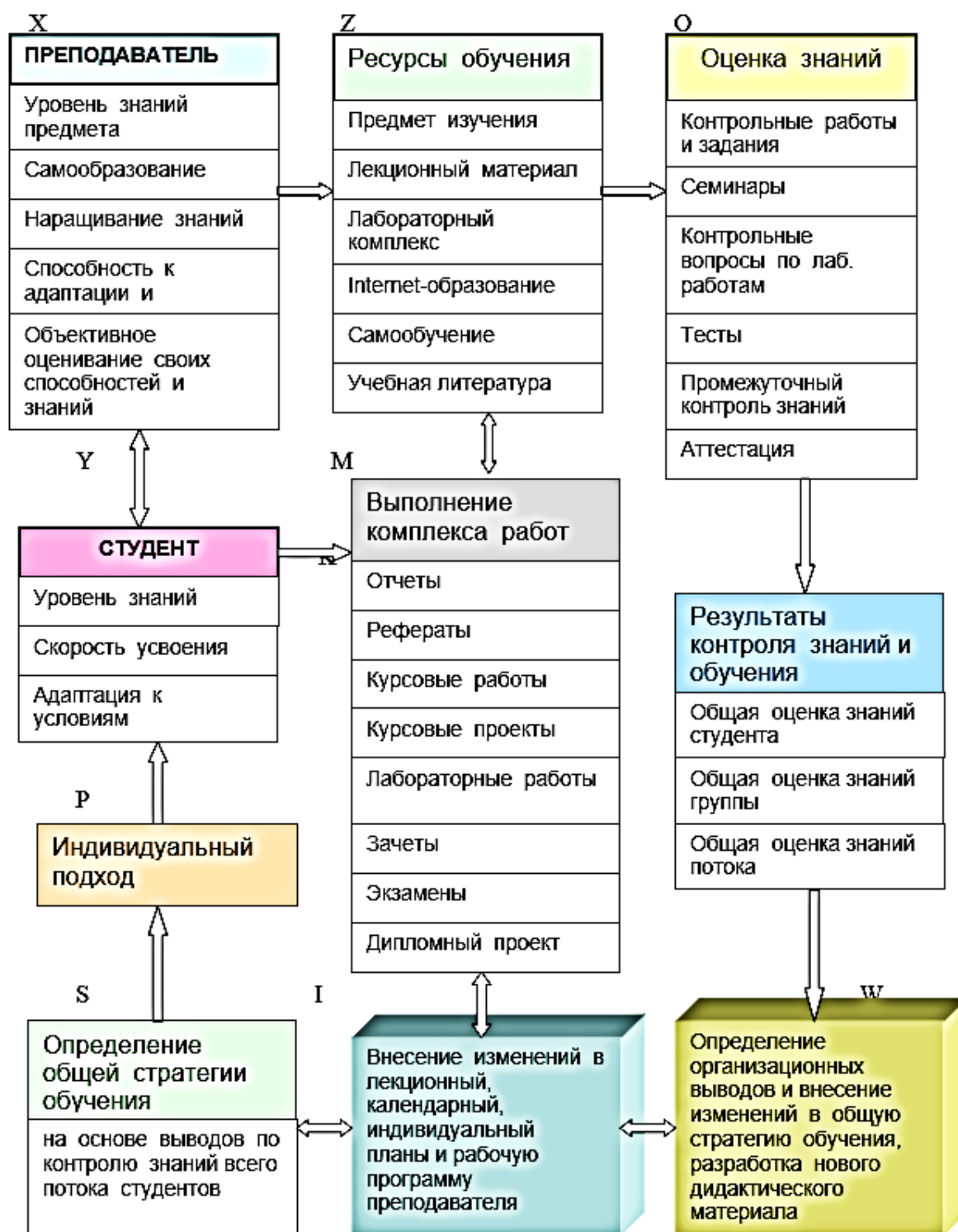


Рис. 3. Структурная схема концептуальной модели процесса обучения

Подсистемой воздействия, в данном случае, является личность конкретного студента, а принятие решений по итогам процесса обучения всего потока студентов – изменения (I), вносимые в учебный процесс и лекции. Эти изменения являются решающими для получения информации об общем

состоянии уровня преподавания и его результатах. Изменения, вносимые в стратегию обучения (S) – это разработка новых методов, методического материала и форм воздействия на объект – «студенты», а также введение индивидуального подхода (P) к объекту воздействия.

Таким образом, при помощи механизма теории управления сложными системами можно формализовать управление не только состоянием уровня подготовки отдельного объекта – студента, но всего потока студентов данного курса, (обобщенный объект управления). В этом процессе воздействия на уровень знаний студентов, можно выделить как элементы воздействия, определенные рычаги и каналы управления на объект управления. Эта схема воздействия в формализованном виде реализована в теории управления процессами и математическими моделями на основе автоматов. Сам процесс преподавания можно представить в виде схемы взаимодействия этих автоматов.

Кроме того, при эксплуатации АСО необходимо обеспечивать защиту внутренней информации, конфиденциальность внешней информации, контроль доступа на различных уровнях и распределение приоритетов доступа. Эффективным механизмом защиты АСО от взлома и контроль от «угадывания» правильных ответов, является использование динамического механизма оценивания и корректировки набранных баллов в зависимости от времени ответа по нормативу и факту, а также по уровню сложности задания. Такой подход дает возможность объективной оценки знаний студента.

Как известно, контроль знаний может быть основан на антропоморфном принципе, когда ПК «знает правильные ответы на все вопросы», и неантропоморфном принципе, когда ПК «не знает правильных ответов, но может «знать, как и где их взять».

В системах, основанных на антропоморфном принципе, защита информации от несанкционированного доступа представляет собой специальные коды, шифры, системы доступа и контроля. Причем, для каждого предмета должна быть разработана своя система доступа, иначе вся информация о правильных ответах, становится быстро известна среди студентов. Кроме того,

утечка информации происходит на этапе ввода эталонных ответов и поэтому необходимо менять систему кодирования эталонов по мере использования, т. к. здесь значительную роль играет человеческий фактор. Сама система, основанная на антропоморфном принципе, очень уязвима для несанкционированного доступа.

В результате применения неантропоморфного принципа защита информации от несанкционированного доступа строится на том, что в памяти ПК нет эталонных ответов на вопросы. Эта информация представлена в виде специального кода, именуемого кодом знаний (КЗ). Коды формируются и представляются перед каждым заданием. Студент должен набрать КЗ и соответствующий ответ. В КЗ закодирован не ответ, а критерий, по которому нужно определить отличие правильного ответа. При всех попытках постороннего вмешательства определение правильного ответа невозможно по той причине, что списка правильных ответов в памяти компьютера не существует. Такой метод называется косвенным кодированием задания. По каждому предмету и каждой теме учебного задания разрабатываются собственные схемы кодирования вопросов и ответов, что предотвращает любые хакерские атаки на контрольный материал.

Прямое кодирование основано на том, что за каждым заданием закреплён соответствующий код правильного ответа. В отдельных случаях, все же возможно определить код правильного ответа, если он не большой длины. Поэтому для ввода ответа вернее будет вводить, сначала код ответа, а затем код задания. Такой метод называется обратным способом кодирования. В кодах с прямым доступом известно количество знаков под задание, а при обратном кодировании эта информация отсутствует. При этом можно вводить несколько балластных знаков для усложнения взлома системы кодирования. Это даёт возможность встраивать информационный шум в коды ответов. Число вариантов кода правильного ответа возрастает по числу сочетаний каждого знака кода, включая балластные знаки. Все это создаёт дополнительные трудности при попытках взлома системы и поиска путей декодирования КЗ. В системах с

использованием обратного и косвенного кодирования степень защиты информации можно повысить в несколько раз и довести до любого уровня. Система обратного и косвенного кодирования полностью автоматизирована и практически не доступна для взлома.

Для повышения мотивации студента и включения в процесс обучения системы самоконтроля студента, активного участия студента в учебном процессе и оценки знаний необходимо изменить сам подход к проблемам оценки получаемых знаний, а также увеличивать мотивацию студента. Поэтому необходимо вводить диалог преподавателя и студента для углубления багажа знаний и объективной оценки полноты знаний учащегося. Таким образом, новейшие технологии требуют изменения мировоззрения на традиционные методы использования ПК в системах контроля и доступа к информационным ресурсам, а также в организации всего учебного процесса. Все это возможно осуществить с помощью автоматизированных обучающих систем, уменьшив до минимума необъективный человеческий фактор.

Принимая во внимание вышесказанное, можно заключить, что внедрение автоматизированных обучающих систем определенно повысит у выпускников технических вузов уровень их профессиональной компетенции.

Список литературы

1. Грибова В.В. Обучающие виртуальные системы и средства их создания / В.В. Грибова, Л.А. Федорищев // Вестник компьютерных и информационных технологий. – 2012. – №3. – С. 48–51.
2. Джабраилова З.Г. Нечеткий логический подход к задаче оценки кадрового потенциала / З.Г. Джабраилова, М.Г. Мамедова // Менеджмент в России и за рубежом. – 2004. – №5. – 14 с.
3. Концепция разработки диагностических компьютерных тренажеров на основе знаний // В.В. Грибова [и др.] // AI&Human Resources. – 2009. – №12. – С. 27–33.
4. Кофман А. Введение в теорию нечетких множеств // Под. ред. С.И. Травкина. – М.: Радио и связь, 1982. – 432 с.

5. Слабодчикова А.А. Информационная подготовка в процессе профессионального становления студентов технических специальностей // Актуальные проблемы современной науки. – 2006. – №1. – С. 92–94.

6. Слабодчикова А.А. Формирование информационной готовности студентов как педагогическая проблема // Педагогические науки. – 2005. – №6. – 70 с.