

## СБАЛАНСИРОВАННО РАЗВИВАЕМАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

**М.Ю. Колодин**

*Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской Академии наук  
Санкт-Петербург*

Современные школьные и институтские образовательные программы основаны на существенном использовании средств информатики и вычислительной техники, причём это относится как к преподаванию отдельных учебных предметов, так и к организации учебного процесса и управлению деятельностью образовательной организации; такие организации могут быть как государственными, так и частными, от школьного уровня и выше. Развитие техники, изучаемых предметов, а также существенные изменения в обществе и законодательстве приводят к значительным изменениям в образовательном процессе, как в организационном, так и методологическом плане.

Нынешнее направление развития цивилизации порождает вызов обществу и классической системе образования. Задача состоит в разработке, проверке, внедрении, адаптации и развитии адекватных перспективных средств воспитания и реализации человека и передачи знаний и навыков между поколениями. В решении этой задачи роль информатики — ключевая, порой — неявная, служебная, но от того не менее важная.

Меняется общая организация школьного и вузовского обучения. Современная школа — это не только обучение в классе плюс выполнение домашней работы, но и взаимодействие с родителями и соучениками. То, чего не даст учебная система явно, ученики компенсируют из внешних источников, и неизвестно, что победит. Значительная часть общения и развития ученика происходит в интернете, в социальных сетях, в лучшем случае — на образовательных и справочных сайтах. Школа или институт может взять часть этой активности на себя, в том числе и проконтролировав процесс, применяя форумы и хранилища полезной информации, совмещённые со своим сайтом. Там же можно организовывать клубы по интересам и рабочие группы для выполнения учебных и индивидуальных проектов.

Изначально информатика была внедрена в школах на уровне расчётов на калькуляторах, потом значительное внимание было перенесено на обучение программированию на машинных языках, сейчас ясно, что это всё — лишь вспомогательные инструменты обучения, а информатика имеет более общий, и не только строго технический или гуманитарный, сколь организационно-мировоззренческий характер; однако адекватных курсов и общеобразовательных программ по-видимому ещё не создано. Данная работа также не решает весь комплекс проблем, ограничиваясь организационно-техническими деталями. Основа предлагаемого решения — развитие самой образовательной системы на основе правильно заведённых обратных связей и получение всего комплекса связанных с ней объектов и процессов как результат такого развития.

Важная часть деятельности по получению обратных связей — тестирование. Есть типовые тестовые задания (простой и множественный выбор) и дополнительные их типы (порядка 15-20). Следует разрабатывать настраиваемые тесты, с различной траекторией прохождения, по разнообразным параметрам; таким образом, отдельной деятельностью становится программирование тестов. Учебный курс или отдельное занятие можно рассматривать как развитый продолжительный многократный тест и применять соответствующее программное и обеспечение, с соответствующей доработкой методик, в том числе с активным использованием мультимедийной информации. При тестировании сохраняется большое количество промежуточных данных, включая время на выполнение каждого задания, правильно либо неправильно выполненные задания, темы, на которых преобладают правильные либо неправильные ответы; эти данные, как правило, хранятся недолго, если не стоит задача выполнять то же тестирование периодически и определять прогресс в изучении тем; вместо этого обычно собирается статистика, которую тоже используют при определении прогресса.

Принципиальной чертой описываемого подхода является вспомогательная роль «машины»: автоматическая система, локальная или сетевая, проводит тестирование и выдаёт процент успешно решённых заданий, а не общую оценку, она даёт советы, а не предписания по изучению тем; окончательное слово должно в общем случае оставаться за учителем; основная роль машины — помочь учителю, освободив от рутины и обеспечив надёжность работы, а не подменить его.

Образовательная система должна как развиваться в соответствии со встающими перед ней быстро меняющимися задачами, так и иметь достаточные средства для самоподдержания. Таким образом, необходимо заведение системы обратных связей. Простейшая и веками действующая связь — система оценочных баллов на уроках, контрольных работах и экзаменах. Однако она является односторонней: ею охватываются только учащиеся, причём, как правило, в карательных, а не развивающих целях. Нужно ещё учитывать и оценивать в развитии, т. е. набором повторяемых тестов, успехи ученика (или студента),

деятельность учителя, их взаимодействие, работу организационно-управляющей системы, внеурочную и проектную деятельность всех участников процесса. Таким образом можно обеспечить сбалансированное развитие образовательного учреждения и всех его участников. Но эта же подсистема должна регулировать и работу самой системы метрик и балансировки, т. е. сама управляется настраиваемыми правилами и обратными связями. Важно, что при использовании такого метаподхода не требуется бесконечно наращивать размер и сложность организующей подсистемы: управляющая и информационная метасистема работает как промежуточный слой между презентационным и реализационным (техническим) уровнями и управляется теми же инструментами, что и объемлющая система. После выстраивания системы обратных связей в автоматизированном режиме на основе задаваемых параметров, определяемых целями организации, система формирует очередные шаги работы и рекомендации сотрудникам; фактически это вводит методы искусственного интеллекта в практику управления образовательной организацией. Некоторые частные решения успешно уже работают, однако полноценная организация такой управляющей подсистемы — дело ещё не вполне решённое в общем случае; это относится и к языку программирования такой «умной» системы. Обмен информацией между произвольными образовательными организациями пока не рассматривался, хотя такая задача и встанет в дальнейшем; сейчас можно пользоваться общей базой знаний в пределах группы организаций, пользующихся общим сервером.

Практическая реализация такой системы выполняется автором в сотрудничестве с «Международным образовательным центром “Вектор”»; соответствующие программы реализованы в сетевом варианте. В развитии системы приходится учитывать постоянно меняющееся российское законодательство не только в области образования, но и в области авторских и смежных прав и защиты персональных данных.

Разрабатываемое направление представляется перспективным для решения стоящих перед современным образованием задач и будет последовательно внедряться как в частных, так и в государственных образовательных учреждениях.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Григорьева А.И., Колодин М.Ю. Метаподход к построению научно-образовательных систем. // Дистанционное и виртуальное обучение. М.: СГУ, 2011.
2. Колодин М.Ю. Система тестирований знаний учащихся для малых и средних учебных заведений // XII Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика». Санкт-Петербург, 20—22.10.2010.
3. Ершов А.П. Избранные труды. Новосибирск: ВО «Наука», Сибирская издательская фирма, 1994. 416 с.