

АГЕНТ-ОРИЕНТИРОВАННАЯ КООРДИНАЦИЯ ТВОРЧЕСКОГО И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТРУМЕНТОВ ОБУЧЕНИЯ

Проведен анализ процесса обучения с точки зрения возможностей представляемых моделированием его на основе агент-ориентированного подхода. Обсуждены вопросы выделения педагогической системы, выявления общих правил поведения, качеств агентов, преподавателя, свойств метода обучения, распределения сложности преподаваемого материала по периоду обучения. В качестве критерия глубины усвоения материала дисциплины, при координации педагогических инструментов принята степень отставания агентов в процессе продвижения по периоду обучения.

Ключевые слова: агент-ориентированное моделирование (АОМ), процесс обучения, педагогические технологии, творческие методы обучения.

Главная задача преподавателя способствовать глубокому усвоению знаний по своему предмету группой обучающихся, независимо от мотивации, начальных знаний и личных качеств каждого в группе, а также их взаимодействия. При этом надо усилить мотивацию к обучению, нарастить и углубить знания и развить личностные качества обучающегося. Для каждого действия необходимо применять адекватные инструменты. Координированное взаимодействие этих инструментов – предмет исследования в данной работе.

Прямые эксперименты в этом направлении длительны, проводятся под влиянием трудно разделимых факторов, имеют смешанные результаты. В таких условиях, необходимо использовать инструменты моделирования для выявления основных закономерностей, способствующих глубокому усвоению материала и препятствующих этому и управлять процессом обучения в соответствии с этими закономерностями по некоторой субоптимальной траектории, заведомо приводящей к лучшему результату. Моделирование процесса обучения позволит изучать и анализировать раздельное влияние различных факторов, выбирать оптимальные стратегии и методы обучения, оперативно реагировать на изменяющиеся требования к процессу образования.

В связи с этим необходимо ответить на следующие три вопроса: что моделировать; каким инструментом; для чего нужна модель[1].

Объектом моделирования естественно должна быть педагогическая система, но то какие элементы должны в нее входить обусловлено целью моделирования. Выберем целью наибольшую степень усвоения преподаваемого

материала. Тогда в систему необходимо включить обучающихся, степень их мотивированности, направленность и глубину взаимодействия, опыт преподавателя, сложность изучаемого материала, а также методы обучения.

К инструментам, усиливающим мотивацию можно отнести интерес, страх, важность дисциплины для будущей профессии. Конечно, необходимо исследовать влияние каждого из этих инструментов в отдельности.

Обучающиеся, как активные участники процесса, характеризуются двумя качествами: степенью системно-логического мышления и самостоятельностью (творческим подходом) при изучении материала. Именно эти качества выбраны в связи с разделением методов обучения описанным ниже. Конечно, в реальности у них очень много и других качеств, но, с точки зрения глубины усвоения материала преподаваемой дисциплины, и простоты модели – это главные. При этом можно рассматривать два варианта распределения способностей по группе с большой и малой дисперсии.

Кроме того, необходимо задавать уровень и направленность взаимодействия с другими обучающимися, учитывая, что оно может способствовать, а может и препятствовать усвоению знаний.

На результаты обучения может влиять наличие лидера (положительного или отрицательного), наличие подгрупп в учебной группе и даже в «ровной» группе вероятностные связи между обучающимися.

Очевидно, влияние лидера будет распространяться на всю группу по-разному. Его можно моделировать гауссовским распределением с различной дисперсией – рисунок 1.

При малой дисперсии рядом с лидером лишь несколько друзей, при большой дисперсии все попадают под влияние лидера.

Степень влияния можно оценить значением функции Гаусса в зависимости от степени удаления от лидера.

При наличии в группе подгрупп по интересам можно также выделять лидеров в подгруппе или рассматривать ровную подгруппу без лидера. Влияние подгрупп друг на друга можно оценивать в среднем, моделируя при этом дух соревновательности. С другой стороны, конкуренция может мешать процессу обучения.

Наконец, если группа «ровная», без ярко выраженного лидера, связи в ней возникают вероятностным образом, также как и степень, их влияния и направление воздействия – положительное или отрицательное. Такую модель можно организовать с помощью генератора случайных чисел, регулируя при этом величину охвата обучающихся количеством этих связей – рисунок 2.

На рисунке 2 представлено несколько видов связей: одиночные, взаимные, двунаправленные. Все они могут быть как положительными, так и отрицательными.

В начале каждого периода необходимо задавать вероятность взаимодействия пар студентов, считая при этом, что отрицательное и положительное влияние распределено поровну.

Преподаватель характеризуется своим опытом и может благоприятствовать более глубокому усвоению материала, либо затруднять его, поэтому опыт можно задавать двумя уровнями. Другие качества преподавателя опускаем при моделировании, хотя на более детальном уровне и постановке других целей они могут быть важны.

Методы обучения могут использовать в большей степени педагогические технологии или творческие приемы. Поскольку технология и творчество являются диалектическими противоположностями [2], ни один из этих способов получения результата – усвоение материала дисциплины, не может быть исключен из рассмотрения в связи с законом единства и борьбы противоположностей, но их соотношение можно задавать равенством или один к двум.

Сложность изучаемого материала может быть по-разному распределена на протяжении периода обучения – она может быть примерно равной в разные моменты обучения, плавно нарастать, иметь максимум в середине периода или каким-либо способом колебаться.

В качестве актуального подхода, вобравшего в себя эти высокие требования к моделированию сложной системы, выступает методология построения нового класса моделей? агент-ориентированных [3] (далее –

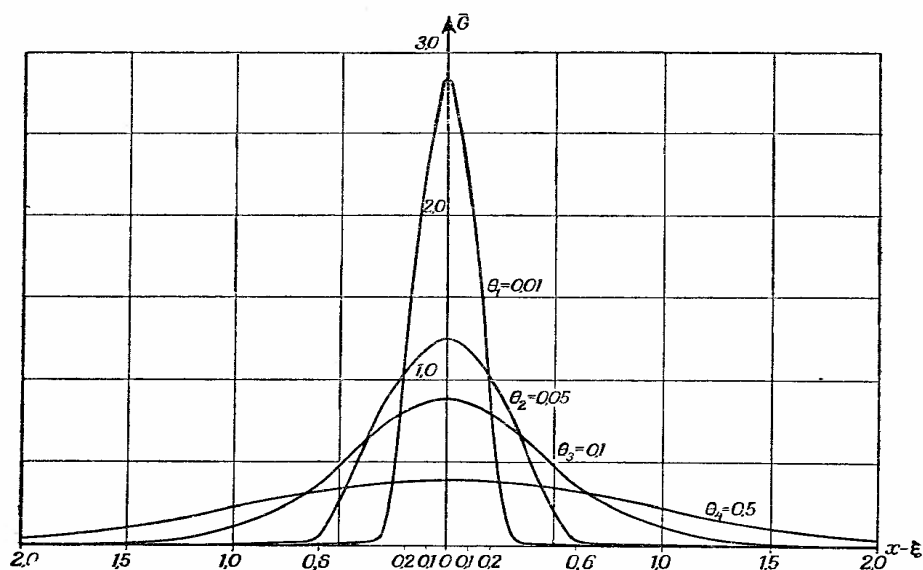


Рисунок 1. Моделирование степени влияния лидера гауссовским распределением

АОМ), известных в зарубежной литературе как Agent-Based Modeling (сокр. АВМ) перспективных для педагогики.

Среди классиков агент-ориентированного моделирования можно выделить Р. Аксельрода, Л. Тасфатсона, Р. Экстела, Дж. Эпштейна [5-8]. В России данное направление только начинает активно развиваться. Так, среди отечественных ученых можно выделить В.Л. Макарова, А.Р. Бахтизина, М.С. Бурцева, Ю.Н. Гаврильца, С.И. Парина [3,4,9,10].

АОМ уже применялись к процессу обучения. В работе [11] модель включала студентов, профессоров, знания и денежные средства.

В другой работе [12] выделены и описаны роли взаимодействующих должностных лиц и сотрудников кафедры: студента, лектора, лаборанта, ассистента. К положительным сторонам работы относятся подробное описание ролей на примере роли «Студент», примеры протоколов взаимодействия, описанные в соответствии с методологией «Gaia» – модели агентов системы, модели услуг и модели связей. Однако совсем не рассматриваются методы обучения, квалификация преподавателей, взаимодействия между студентами.

Работа [13] посвящена анализу как теоретических, так и практических особенностей использования агентных технологий в компьютерной системе поддержки дистанционного обучения. Модель мультиагентной системы построена с учетом основных характерных черт дистанционного образования – гибкости, модульности, параллельности, технологичности. Однако здесь рассматривается только внутрисетевое взаимодействие на уровне пересылки работ и их оценки.

Хороший обзор и разработка теории по моделированию процесса обучения приведен в [14]. Однако исследования направлены на моделирование и создание обучающих систем.

В работе [1] в модель дополнительно включены: метод обучения, готовность каждого обучающегося к усвоению материала в системно-логической или творческой формах, опытность преподавателя, распределение степени сложности материала по периоду обучения. Глубина усвоения материала оценивалась степенью отставания обучающегося.

Однако вопросы текущего контроля компетентности и переключения инструментов

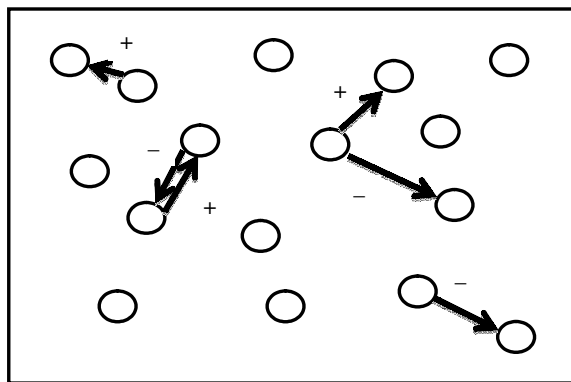


Рисунок 2. Взаимодействие обучающихся в «ровной» группе

непосредственно в процессе обучения с точки зрения их влияния на результаты обучения остались невыясненными.

Так же как в работе [1] каждому из агентов в соответствии с тем или иным законом распределения необходимо присвоить уровень качеств в области системно-логического и творческого подходов к освоению материала дисциплины, как обсуждено выше. Кроме этих факторов, необходимо дополнительно задать взаимосвязи между студентами, которые будут способствовать усвоению знаний или ухудшать условия их восприятия. Вероятностное воздействие этого фактора можно реализовать с помощью генератора случайных чисел.

Очевидно, слабая степень усвоения материала конкретных лекций будет приводить к отставанию обучающегося. Поэтому период обучения можно разбить на несколько интервалов и на каждом интервале оценивать глубину усвоения материала каждым агентом, затем с помощью пороговой операции определять какой из агентов переходит на следующий интервал, а какой задержится на данном.

По прошествии всех периодов можно определить долю агентов в группе с достаточной глубиной усвоения всего материала и по этой величине судить о соответствии метода обучения, распределения сложности материала дисциплины по периоду обучения, готовности группы к экзамену, влияние взаимосвязей между агентами внутри группы на результаты усвоения материала и т. д.

Одновременно необходимо оценивать уровень мотивации и профессионально-личностную компоненту компетентности и при

их несоответствии заранее спланированной стратегии производить переключение соответствующих инструментов.

Таким образом, агент-ориентированная координация творческого и технологического инструментов обучения обеспечит высо-

кую компетентность выпускников на основе разработки механизмов взаимодействия обучающихся, распределения сложности материала и своевременного выбора и использования адекватных методов обучения.

27.11.2013

Список литературы:

1. Ахмедьянова Г.Ф., Ерошенко О.С., Пищухин А.М. Агент ориентированный подход к моделированию процесса обучения // *Фундаментальные исследования*, №11, часть 3, 2013
2. Ахмедьянова Г.Ф. Инженерная компетентность как результат интеграции творческого и технологического компонентов обучения // *Фундаментальные исследования*, №8, часть 1, 2011, с. 13-16
3. Макаров В. Л., Бахтизин А. Р. Новый инструментарий в общественных науках – агент-ориентированные модели: общее описание и конкретные примеры // *Экономика и управление*, № 12 (50), 2009, с. 13-25.
4. Фаттахов М. Р. Агент-ориентированная модель социально-экономического развития мегаполисов. Автореф. дисс. на соиск. уч. степени канд. экон. наук, М., 2011, 23 с.
5. Axelrod R. The complexity of cooperation: Agent-based models of conflict and cooperation. Princeton, N.J.: The Princeton University Press, 1997.
6. Axelrod R., Tesfatsion L. On-Line Guide for Newcomers to Agent-Based Modeling in the Social Sciences. 2010. www.econ.iastate.edu/tesfatsi/abmread.htm.
7. Tesfatsion L., Judd K. L. Handbook of Computational Economics: Volume 2, Agent-Based Computational Economics. Amsterdam, The Netherlands: Handbook in Economics Series, 2006.
8. Epstein J. M. Generative Social Science: Studies in Agent-Based Computational Modeling. Princeton, NJ: Princeton University Press, 2006. Глава 12.
9. Бахтизин А. Р. Агент-ориентированные модели экономики. /М.: Экономика 2008.
10. Фаттахов М. Р., Бахтизин А. Р. Агент-ориентированная модель устойчивого развития городов. / М.: «Радио и Связь», 2010. Искусственный Интеллект: философия, методология, инновации. Часть 1.
11. Марахтанов А.Г., Варфоломеев А. Г. Многоагентная модель студенческой группы как инструмент управления качеством обучения. /Материалы международной научно-практической конференции «Новые информационные технологии в образовании» (26 – 28.02.2007, г. Екатеринбург). 2007. Т. 2. С. 148-150.
12. Федяев О. И., Жабская Т. Е., Грач Е.Г. Многоагентная модель процесса обучения студентов на кафедральном уровне. /Сб. науч. тр. ДонНТУ. Серия: «Проблемы моделирования и автоматизации проектирования динамических систем» (МАП-2006), выпуск 5(116) – Донецк: ДонНТУ, 2006. – с. 105-116.
13. Глибовец Н.Н. Использование JADE (JavaAgentDevelopmentEnvironment) для разработки компьютерных систем поддержки дистанционного обучения агентного типа // *EducationalTechnology&Society* – №8(3) – 2005 – С. 325-345
14. Кудрявцев В. Б., Алисейчик П. А., Вашик К., Кнапп Ж., Строгалов А. С., Шеховцов С. Г. Моделирование процесса обучения // *Фундамент.иприкл. матем.*, 15:5 (2009), с. 111–169

Сведения об авторе:

Ахмедьянова Гульнара Фазульевна, старший преподаватель кафедры системного анализа и управления Оренбургского государственного университета
460018, г. Оренбург, Шарлыкское шоссе, 5, ауд.14108, тел. (3532) 372557, e-mail: ahmedyanova@bk.ru