

УДК 378:681.3

А.В. Леонтьева, И.О. Темкин

АЛГОРИТМ ОЦЕНКИ РЕАЛЬНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВУЗА НА ОСНОВЕ МУЛЬТИАГЕНТНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Рассмотрено взаимодействие системы высшего профессионального образования с реальным сектором экономики. Образовательная система представлена в виде мультиагентной модели. Предложен перечень критериев оценки эффективности технического вуза.

Ключевые слова: система образования, высшее профессиональное образование, реальный сектор экономики, мультиагентное моделирование.

Университеты и вузы естественнонаучного и технического профиля являются важнейшим элементом системы высшего профессионального образования (ВПО). Они служат источником высококвалифицированных кадров для работы в реальном секторе экономики (РСЭ). В долгосрочной перспективе уровень этих вузов определяет направления и темпы развития всей страны [5].

Эффективность отдельного вуза и системы ВПО в целом можно оценивать различными рейтингами. Одним из важных критериев оценки функционирования технического вуза является доля его выпускников, успешно работающих по полученной в вузе специальности или в отрасли, на которую ориентирован данный вуз. Серьезная трансформация структуры промышленного производства и уход от отраслевого принципа управления привели к тому, что большой процент выпускников технических вузов находят себе применение в сфере услуг.

Целью моделирования является разработка инструмента, позволяющего оценивать возможные направления развития вуза исходя из его на-

учно-образовательного потенциала, имеющихся тенденций распределения его выпускников и спроса РСЭ.

В качестве основных элементов образовательной системы в нашей модели выступают:

Органы государственного управления образованием («Министерство»), формирующие государственный заказ для вузов и определяющие их официальный рейтинг;

Система среднего профессионального образования («Школа»), которая поставляет абитуриентов для вузов;

Вузы, выступающие в качестве высококвалифицированных специалистов;

Промышленность (более широко – реальный сектор экономики), которая в принципе должна являться основным потребителем выпускников технических вузов.

Взаимодействие перечисленных объектов может быть представлено как мультиагентная макро модель [4], включающая в себя следующие типы агентов: «вузы», «школы», «министерство», «реальный сектор экономики», рис. 1.

Структура мультиагентной системы
 $Agents = \{AgO, AgM, AgP, AgVi\}$

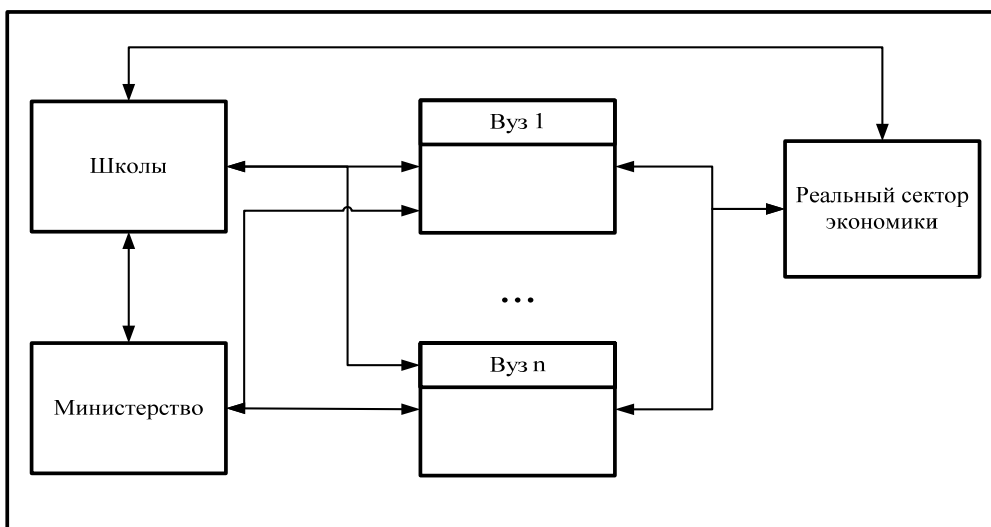


Рис. 1. Структурная схема мультиагентной модели системы «ВПО-РСЭ»

предполагает наличие множества интеллектуальных агентов класса «вуз» $AgVi \in AgV$. В тоже время каждый агент может быть описан набором понятий, с помощью которых, в конечном счете, осуществляется моделирование динамики основных параметров. Например, для агентов класса «вуз» [2],[3]:

$AgVi = \langle Gi, Si, Pi, VZi, Ini, Ri \rangle$,
 где $i=1, n$; n – число вузов; Gi – множество целей агента; Si – состояние агента.

Для количественной оценки состояния агента предлагается использовать комплексный показатель «научно-образовательный потенциал вуза». Количественная оценка потенциала вуза рассчитывается на основе трех рейтингов: рейтинга вуза среди абитуриентов, официального рейтинга вуза и рейтинга вуза среди потенциальных работодателей.

$Pi = \{pi1, pi2, \dots, pim\}$ – стратегии поведения агента, m – число вариантов стратегий;

$Ini = \{ini1, ini2, \dots\}$ – информационное сообщение агента «вуз» другим агентам;

$VZi = \{VZi(AgO), VZi(AgM), VZi(AgP), VZi(AgV1), VZi(AgV2) \dots\}$ – взаимодействие агента вуз с другими агентами.

Агенту класса «вуз» присущи два типа взаимодействия:

- взаимодействие вузов друг с другом основывается на конкуренции, объектами которой являются квалифицированные научно-педагогические кадры, сильные абитуриенты и материально-техническое обеспечение;
- согласованное взаимодействие с остальными агентами системы «ВПО-РСЭ».

Взаимодействие вуза с работодателями подчиняется экономическим законам спроса S – предложения Π [1]. Спрос и предложение определяются количественными и качественными показателями:

$$\Pi = \{N, Q, Z\},$$

где Π – предложение вуза; N – количество выпускников; Q – среднее качество выпускников вуза; Z – средняя ожидаемая зарплата выпускников.

$$S = \{N, P^*Q, Qmin, Zmax\},$$

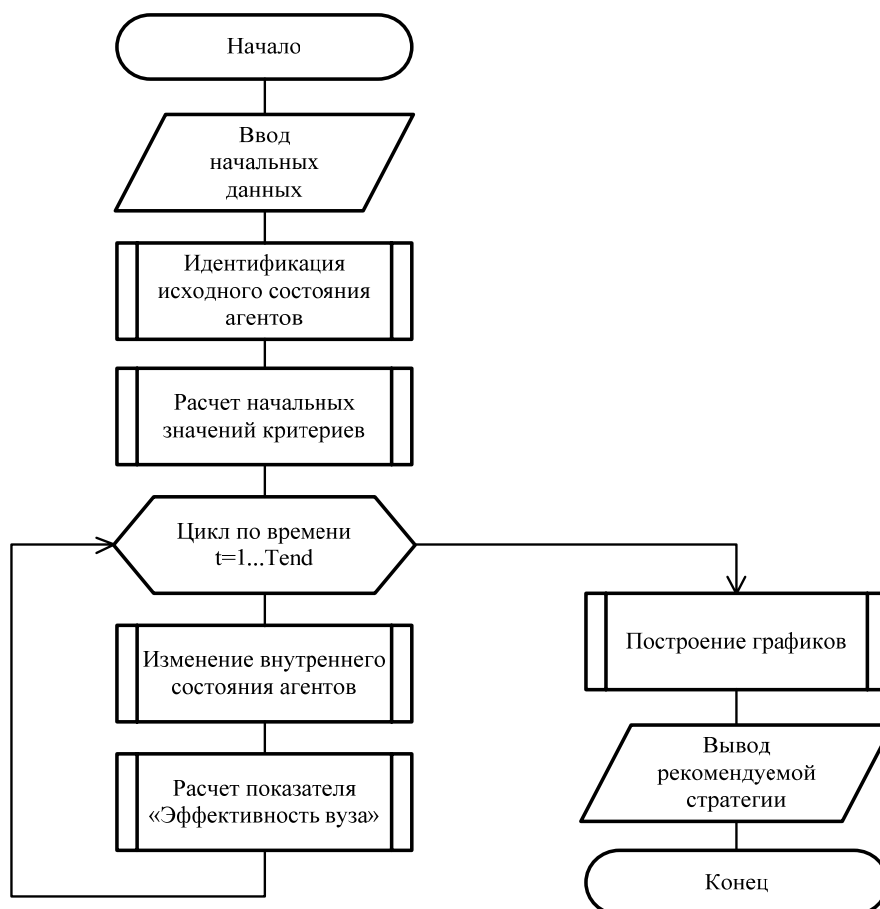


Рис. 2. Блок-схема алгоритма оценки эффективности технического вуза

где S – профильный спрос работодателя; N – количество рабочих мест; $P*Q$ – уровень зарплаты в зависимости от уровня выпускников; Q_{min} – минимальное требуемое качество выпускников; Z_{max} – максимальная зарплата.

В идеале предложение вуза должно соответствовать спросу работодателей на выпускников вуза. Востребованность выпускников вуза на рынке труда и, в первую очередь, технического вуза служит одним из важнейших индикаторов конкурентноспособности вуза.

Для оценки функционирования вуза и качества управления вузом вводится интегральный показатель «эф-

фективность вуза», который включает в себя 7 критериев:

- процент выпускников, работающих по специальности (учет всех выпускников, устроившихся работать по специальности в профильную и смежную отрасли) – $E1$;
- процент выпускников, работающих в отрасли, на которую ориентирован вуз – $E2$;
- востребованность выпускников на рынке труда (уровень зарплаты выпускников) – $E3$;
- критерии $E1$, $E2$, $E3$ вычисляются на основе результатов массового интернет-опроса выпускников технических вузов.

- уровень абитуриентов, поступающих в вуз – Е4;
- конкурс среди абитуриентов, поступающих в вуз – Е5.

Для критериев Е4 и Е5 берется официальная информация, предоставляемая вузами и министерством образования и науки, включая ЕГЭ абитуриентов.

Научно-образовательный потенциал вуза – Е6. Данный критерий вычисляется на основе трех рейтингов, о которых упоминалось ранее.

Динамика научно-образовательного потенциала – Е7. Критерий Е7 зависит от влияния бюджетного и внебюджетного финансирования на потенциал вуза и изменения уровня педагогических кадров.

Для каждого критерия формулируются несколько диапазонов значений.

В качестве возможных стратегий функционирования вуза рассматриваются следующие 5 вариантов: учебные программы и структуры вуза ос-

таются без изменений; происходит объединение вуза с другими вузами (вузом); деятельность вуза прекращается; осуществляется реорганизация вуза (частичное изменение специальностей и учебных программ); вуз поглощается другим вузом.

Моделирование в среде Simplex 3 позволяет получить количественные оценки критериев эффективности функционирования технического вуза. После определения конкретных диапазонов для каждого из критериев, на основе кластеризующих правил выбирается один из вариантов 7-мерного пространства значений. Это значение принадлежит одному из 5 кластеров – стратегий функционирования вуза.

Блок-схема алгоритма оценки эффективности технического вуза представлена на рис. 2

Дальнейшее развитие модели предполагает учет мотивационных факторов при описании динамики всех основных объектов модели.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Буланичев В.А., Серков Л.А. Синергетический подход к управлению качеством образования. Качество. Инновации. Образование. 2005, №3. - 53-57с.
2. Ивашкин Ю.А. Мультиагентное имитационное моделирование больших систем, учебное пособие. Москва: МГУИБ, 2008.
3. Темкин И.О., Леонтьева А.В. Методика оценки высшего профессионального образования с использованием методов мультиагентного моделирования. Горный информационно-аналитический бюллетень, «Информатизация и управление», ОВ 6. М.: Издательство "Горная Книга", 2011. – 295-301с.
4. Темкин И.О., Леонтьева А.В. Моделирование развития вуза с использованием мультиагентной среды. Наука и образование в XXI веке: сборник научных трудов по материалам Международной заочной научно-практической конференции 31 мая 2012 г, в 5 частях. Часть 5. Тамбов: Изд-во ТРОО "Бизнес-Наука-Общество", 2012. – 118-121с.
5. Стриханов М.Н., Трубецков Д.И. Высшая школа России с позиции нелинейной динамики. М.: Физматлит, 2007. **ГИАБ**

КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Леонтьева Альбина Валерьевна – аспирантка, albinaleonotjeva@yandex.ru
Темкин Игорь Олегович – профессор, доктор технических наук, зав. кафедрой, кафедра «Автоматизированные системы управления», Московский государственный горный университет, Moscow State Mining University, Russia, ud@msmu.ru