

УДК 378.147.88

**ОЦЕНКА ОТКРЫТОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ВУЗА
НА ОСНОВЕ СИНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОДХОДА**

**ASSESSMENT OF OPENNESS OF EDUCATIONAL SYSTEM OF THE UNIVERSITY
ON THE BASIS OF SYNERGETIC APPROACH**

Е.К. ГИТМАН, А.Н. ДАНИЛОВ, И.Д. СТОЛБОВА
E.K. GITMAN, A.N. DANILOV, I.D. STOLBOVA

(Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет,
Пермский национальный исследовательский политехнический университет)
(Perm State Humanitarian-Pedagogical University,
Perm National Research Polytechnic University)
E-mail: mygitman@gmail.com, dan@pstu.ru, irina.stolbova@gmail.com

Рассматривается открытая образовательная система вуза, позволяющая взаимодействовать с бизнес-сообществом путем более тесного участия основных работодателей в проектировании и реализации образовательных программ, а также индивидуализации обучения. Предполагается, что для обеспечения конкурентоспособности вуза необходимо повышение его степени открытости, которая выступает в качестве параметра порядка образовательной системы в рамках применяемого синергетического подхода. Предлагается оценка степени открытости образовательной системы вуза, позволяющая более обоснованно осуществлять планирование учебного процесса подготовки студентов с учетом имеющихся ресурсов вуза.

The open educational system of the university allowing to interact with business community by closer participation of the main employers in designing and implementation of educational programs is considered. It is supposed that providing competitiveness of the university requires increase in its degree of openness. Degree of openness acts as the parameter of an order of educational system within the applied synergy approach. The offered assessment of degree of openness of educational system of the university allows to perform planning of educational process of training of students taking into account the available resources of the university.

Ключевые слова: образовательная система вуза, степень открытости, синергетический подход, планирование учебного процесса.

Keywords: educational system of the university, openness degree, synergetic approach, planning of educational process.

Как и любая система, образовательные системы могут быть как открытые, так и закрытые. Система называется *абсолютно закрытой* (изолированной), если она не взаимодействует с внешним миром, и *открытой*, если она взаимодействует с внешним миром путем передачи энергии, вещества или информации. В качестве примеров открытых и закрытых систем можно рассмотреть различные образовательные системы вуза. Например, в СССР качество подготовки выпускника определялось соответствием уровня его подготовки квалификационной характеристике, которая не изменялась в течение достаточно длительного времени. При этом образовательная система вуза представляла собой закрытую систему, в которой практически отсутствовали процессы саморазвития.

В современной России образовательная система вуза становится все более открытой. При этом качество подготовки выпускника вуза согласно федеральным государственным образовательным стандартам (ФГОС) высшего образования (ВО) определяется уровнем сформированности заявленных компетенций, определенных в компетентностной модели выпускника (КМВ). В этом случае набор заявленных компетенций определяется не только компетенциями, определяемыми ФГОС ВО, но и внешними потребностями (например, потребностями основных работодателей региона, предприятий текстильной промышленности, представителей малого и среднего бизнеса и т.п.). Примером таких компетенций могут служить инновационные компетенции выпускника вуза (способность к генерированию новых научных знаний, способность к коммерциализации научного продукта в соответствующей отрасли промышленности и т.п.) [1], [2]. Другими словами, возникает необходимость связи с внешним миром, то есть возникают и активно проис-

ходят процессы самоорганизации и саморазвития, направленные на более тесное взаимодействие вуза и бизнес-сообщества [3]. Основные работодатели активно участвуют не только в формировании требований к выпускнику вуза, но и принимают непосредственное участие в реализации образовательных программ и оценке качества подготовки специалистов. За счет этого вуз становится все более открытой образовательной системой, которая не только сама определяет требования к качеству подготовки выпускника, но и в большей степени самостоятельно формирует содержание образовательных программ и осуществляет контроль за всей образовательной деятельностью вуза.

Очевидно, что в современных условиях вузы будут конкурентоспособны и способны к развитию только в том случае, если будут востребованы на рынке образовательных услуг, а это, в свою очередь, требует все большей открытости образовательной системы. При этом образовательная система вынуждена постоянно адаптироваться к тем изменениям, которые происходят в окружающей среде, путем модификации и развития своих внутренних элементов и подсистем. Образовательный процесс становится все более сложным. Его основными характеристиками теперь являются открытость, нелинейность, многомерность и неравновесность, что обуславливает необходимость применения синергетического подхода при управлении этим процессом.

Отметим, что образовательная система функционирует в окружении рынков образовательных услуг, потенциальных учащихся (абитуриентов), труда и инноваций и взаимодействует с этими рынками, обмениваясь информацией, материальными и трудовыми ресурсами. Внешней средой для образовательной системы также являются:

государство, общество, школы, вузы, работодатели, находящиеся на определенном уровне развития, преследующие свои цели и взаимодействующие с образовательной системой через политические, экономические и социальные институты. Внешние воздействия могут существенно влиять на образовательный процесс, изменить отношения внутри образовательной системы и дать дополнительные возможности не только для успешного ее функционирования, но и ее развития. Например, дистанционное обучение [4], межвузовское сетевое взаимодействие позволяют повысить мобильность студентов [5], связь с бизнес-сообществом позволяет управлять номенклатурой и качеством подготовки высококвалифицированных кадров, изменения состояния общества также оказывают существенное влияние на студентов и их поведение в процессе обучения в вузе, в том числе на процессы самоорганизации и дезорганизации.

Эффективность функционирования любой открытой системы, в том числе и вуза, зависит от эффективности протекающих в ней бизнес-процессов. Бизнес-процессы управления отражают специфику управляемых объектов, а их структуру можно представить в виде стандартной цепочки управленческого цикла, состоящего, например для образовательной деятельности вуза, из следующих этапов: планирование и организация учебного процесса, учет результатов освоения образовательной программы, контроль качества реализации образовательных программ и регулирование, то есть корректировка учебных планов и рабочих программ дисциплин, изменения образовательных технологий, стимулирование сотрудников, которые реализовывали образовательные программы.

Необходимо отметить, что согласно *синергетическому подходу* [6] развитие открытых образовательных систем представляет собой нелинейный динамический процесс чередования этапов устойчивости и неустойчивости, являющихся закономерным способом их развития. Только согласованные взаимодействия между всеми участниками образовательного процесса и

целенаправленное взаимодействие их с внешней средой обеспечит устойчивость образовательной системы в целом. В этих условиях резко возрастает роль управления образовательной деятельностью вуза. В открытой образовательной системе вуза могут и должны спонтанно возникать новые структурные элементы, приводящие к рождению неустойчивых (неравновесных) состояний, между которыми возможны переходы через состояние хаоса к новым устойчивым состояниям. При этом состояние хаоса рассматривается как источник развития, совокупность вероятных будущих путей развития образовательной системы [6]. Поэтому управленческие решения должны быть направлены на развитие образовательной системы и в условиях постоянного воздействия внешней среды приводить к оптимальной форме организации и взаимодействия между элементами системы.

Рассмотрим процесс планирования подготовки студентов в вузе. Считаем, что основными работодателями выпускников вуза являются промышленные предприятия региона, формирующие широкий спектр требований к их профильной профессиональной подготовке. При этом требуемое количество выпускников одного профиля невелико. Это влечет за собой необходимость подготовки студентов по большому количеству образовательных программ, отличающихся набором учебных дисциплин и практических разделов даже в рамках одного направления ВО.

Пусть в рамках перехода на ФГОС ВО требуется провести планирование образовательной деятельности вуза с учетом индивидуализации профильной профессиональной подготовки студентов. Синергетический подход к управлению образовательным процессом состоит в том, чтобы понять, что и на каких этапах данного процесса оказываются параметрами порядка, определяющими поведение системы. Эти параметры порядка не являются универсальными, они должны определяться отдельно в каждом конкретном случае. При планировании образовательных программ вуза в качестве параметра порядка предла-

гается выбрать степень открытости образовательной системы α и определить способ ее оценивания [7].

Рассмотрим систему подготовки бакалавров. Благодаря внешнему воздействию со стороны государства (введению ФГОС ВО по направлениям и уровням подготовки), система подготовки бакалавров становится более открытой. Это связано с тем, что ФГОС ВО предполагает переход к компетентностной парадигме образования, в рамках которой целями и результатами обучения в вузе становятся компетенции выпускника, формируемые в процессе освоения основной образовательной программы (ООП) по выбранному направлению подготовки бакалавров. При этом ФГОС ВО задает только часть общекультурных и профессиональных компетенций выпускника, которые должны быть сформированы за счет базовой части ООП, остальные же формируемые компетенции должны быть сформулированы вузом с учетом интересов региональных работодателей и специфики вуза. Кроме того, вуз имеет право самостоятельно определять уровень сформированности каждой компетенции с учетом мнений экспертов: работодателей, выпускников вуза, научно-педагогических работников. Набор базовых и дополнительных компетенций с их дескрипторами представляется в виде КМВ, которая становится целеполагающей нормативной базой подготовки бакалавров в рамках данной ООП вуза [8]. Необходимо добавить, что ФГОС ВО предписывает вузу обеспечить каждому студенту возможность выбора части учебных дисциплин, причем объем этих дисциплин по выбору студентов (элективных дисциплин) не может быть менее $1/3$ объема вариативной части ООП. Другими словами, каждый студент может строить свою индивидуальную образовательную траекторию (ИОТ), обеспечивающую формирование индивидуальной КМВ. Это, в свою очередь, обуславливает необходимость вузу формировать каждому студенту индивидуальный рабочий учебный план освоения ООП, что требует больших материальных затрат и реорганизации всего учебного процесса.

Очевидно, что если вуз сразу перейдет на индивидуальную подготовку бакалавров, то учебный процесс невозможно будет быстро перестроить (не хватит аудиторного фонда, квалифицированных преподавателей, лабораторной базы и т.п.), и образовательная система может разрушиться. Реорганизацию учебного процесса целесообразно проводить постепенно, чтобы скорость повышения степени открытости α системы планирования вуза за счет участия в ней работодателей и студентов не превысила некоторой критической величины, и в образовательной системе успели пройти необходимые процессы организации (подготовка новых преподавателей, открытие новых учебных аудиторий и т.п.) и самоорганизации (разработка новых образовательных технологий, подготовка видеопрезентаций учебного материала, разработка тестов для самоконтроля студентов и т.д.). Для этого необходимо провести оценку степени открытости системы α и критической скорости ее возрастания.

В качестве меры, характеризующей степень открытости системы подготовки бакалавров по некоторому направлению ВО, предлагается взять показатель, включающий количество КМВ, согласованных с основными работодателями, отнесенное к числу студентов, поступивших на данное направление, и относительный объем дисциплин по выбору студентов, запланированных в ООП. Степень открытости образовательной программы α в этом случае можно оценить по следующей формуле:

$$\alpha = \frac{1}{2m} \left(n-1 + \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{t_i m_i}{T_i} \right), \quad (1)$$

где m – число студентов, поступивших на ООП; n – число КМВ (рабочих учебных планов), реализуемых в рамках ООП; t_i – объем учебных дисциплин, запланированных в i -м учебном плане; T_i – объем вариативной части в i -м учебном плане; m_i – количество студентов, обучающихся по i -му учебному плану.

Очевидно, что если в вузе реализуется полная индивидуализация образования, то

есть число КМВ (соответственно и число рабочих учебных планов) равно числу студентов, и предлагается широкий выбор учебных дисциплин, то для такой системы подготовки α стремится к 1. Если же в вузе все группы обучаются по одному учебному плану и выбирают одну и ту же элективную дисциплину, то $\alpha = 0$.

Рассмотрим пример оценки степени открытости образовательной системы вуза. Предположим, что в вузе по рассматриваемому направлению подготовки бакалавров в рамках ФГОС ВО реализуется одна ООП и на нее поступило 25 студентов. Пусть вузом разработано и согласовано с работодателями 3 КМВ, и студентам предлагается на выбор один из 3 разработанных учебных планов подготовки. При этом во всех учебных планах относительный объем учебных дисциплин по выбору составляет 0,36. Тогда степень открытости данной системы подготовки бакалавров в рамках рассматриваемого направления ВО определяется по формуле (1):

$$\alpha = 1/50 (2 + 1/3 \cdot 0,36 \cdot 25) = 0,1.$$

Величина $\alpha = 0,1$, на наш взгляд, является достаточной, чтобы запустить процесс реорганизации системы образования, не подвергая ее опасности разрушения. Кстати, такой подход к планированию при переходе на новые образовательные стандарты был реализован в ряде российских университетов и показал свою работоспособность. Вуз предлагал на выбор студентам 3 учебных плана: базовый, с профилизацией в научную деятельность и с предпринимательским уклоном. Если студент не мог определиться с выбором, его записывали на базовый учебный план. При этом для реализации такой системы планирования в вузах прошли необходимые организационные изменения, и был принят ряд нормативных документов, регламентирующих порядок формирования индивидуальных образовательных траекторий. Особенно проблемным вопросом стал выбор студентом элективных дисциплин в различных семестрах образовательной программы. При

первых попытках планирования вуз столкнулся с острой нехваткой специализированных лабораторий. Понадобились достаточно долгие и тщательные расчеты при планировании учебного процесса, позволившие вузу успешно реализовать все учебные планы и приобрести новое равновесное состояние, соответствующее новой величине параметра порядка – степени открытости образовательной системы.

Если нас интересует степень открытости образовательной системы вуза, реализующей несколько направлений ВО, то α в этом случае можно оценить следующим образом:

$$\alpha = \sum_{i=1}^{\ell} c_i \alpha_i, \quad (2)$$

где ℓ – количество направлений ВО; α_i – степень открытости образовательной системы по i -му направлению ВО; c_i – коэффициент, показывающий "вес" i -го направления ВО в образовательной системе вуза, который определяется по формуле:

$$c_i = V_i / \sum_{i=1}^{\ell} V_i, \quad (3)$$

где V_i – общая трудоемкость образовательных программ, входящих в i -е направление ВО.

Предлагаемая методика позволяет достаточно просто оценить максимально возможную степень открытости системы при имеющихся ресурсах вуза. Для этого необходимо найти зависимости основных образовательных ресурсов (дополнительных преподавательских ставок, аудиторий, специализированных лабораторий, преподавателей выпускающих кафедр) вуза от роста степени открытости системы, а затем найти оптимальное значение из условия выполнения самого "жесткого" ограничения на ресурсы. Другими словами, необходимо решить следующую задачу минимизации:

$$\alpha^* = \min_i (\alpha_i^* | R_i(\alpha_i^*) = R_i^*, i=1, \dots, n), \quad (4)$$

где R_i^* – максимальное значение i -го ресурса.

Для каждого вуза "узким местом" обычно является один из ресурсов. Он и будет определять возможности вуза при переходе на индивидуальное образование. В текстильном вузе это чаще всего решение об экономии дополнительных ставок при реализации ФГОС ВО. При этом несложно посчитать, что при делении учебной группы пополам при выборе студентами одной элективной дисциплины из двух предлагаемых в базовом учебном плане ООП при 1/3 трудоемкости элективных дисциплин от трудоемкости вариативной части необходимо выделить около 20% дополнительных ставок преподавателей. Чтобы минимизировать количество дополнительных ставок при выполнении требований ФГОС ВО при подготовке бакалавров, имеет смысл принять решение сформировать 2 рабочих учебных плана в рамках ООП (например, один с ориентацией студентов для поступления в магистратуру, а другой – с предпринимательским уклоном). При этом реформирование учебных групп в основном необходимо проводить в крупных потоках при изучении гуманитарных и естественно-научных дисциплин. Для этого следует провести уровневую унификацию рабочих программ базовых дисциплин этих циклов [9]. Такой подход позволит спланировать учебный процесс, удовлетворяющий требованиям ФГОС ВО, со степенью открытости $\alpha^* = 0,08$. При этом будут выполнены все ограничения по аудиторному фонду и профессорско-преподавательскому составу. Конечно, при дальнейшем повышении системы планирования необходимо думать о формировании профессиональных элективных дисциплин в рамках не отдельных ООП, а факультетов или институтов.

ВЫВОДЫ

Таким образом, предлагаемая методика управления процессом планирования позволяет оценивать рост параметра порядка в системе и выявлять "узкие" места, на которые необходимо обратить внимание руко-

водству вуза для повышения эффективности образовательной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Данилов А.Н., Столбов В.Ю., Ташкинов А.А., Шевелев Н.А. Стратегическое партнерство вузов и бизнес-сообщества // Университетское управление: практика и анализ. – 2011, №6. С. 44...52.
2. Гитман М.Б., Гитман Е.К., Черкасов В.Д. Готовность к инновационной деятельности как фактор профессионального отбора в аспирантуру // Регионоведение. – 2009, №2. С.194...203.
3. Матушкин Н.Н., Столбова И.Д. Прагматизм как лейтмотив отношений формирования компетентностной модели выпускника с учетом требований регионального рынка труда (на основе исследовательских материалов Пермского государственного технического университета) // Аккредитация в образовании. – 2008, № 27. С. 58...61.
4. Высокое М.И., Садыкова Д.М. Развитие и совершенствование дистанционного обучения в высшей школе, влияние на уровень знаний студентов и зависимость рентабельности предприятий текстильной промышленности от компетентности специалистов // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2014, №2. С. 151...154.
5. Гитман М.Б., Данилов А.Н., Столбов В.Ю., Южаков А.А. Модели сетевого взаимодействия вузов при подготовке кадров высшей квалификации // Университетское управление: практика и анализ. – 2012, № 3 (79). С. 69...73.
6. Солодова Е.А. Новые модели в системе образования: Синергетический подход / предисл. Г.Г. Малинецкого. – М.: ЛИБРОКОМ, 2012.
7. Данилов А.Н., Столбов В.Ю. Управление открытой образовательной системой вуза на основе энтропийного подхода // Системы управления и информационные технологии. – 2012, № 4.1(50). С. 204...208.
8. Балыхин Г.А., Радько С.Г., Балыхин М.Г. Развитие трудового потенциала на основе компетентностного подхода // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2015, №3. С. 12...18.
9. Александрова Е.П., Крайнова М.Н., Столбова И.Д. Унификация рабочих программ графической подготовки студентов // Проблемы качества графической подготовки студентов в техническом вузе: традиции и инновации. – 2014. Т.1. С. 120...127.

REFERENCES

1. Danilov A.N., Stolbov V.Ju., Tashkinov A.A., Shevelev N.A. Strategicheskoe partnerstvo vuzov i biznes-soobshhestva // Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz. – 2011, №6. S. 44...52.
2. Gitman M.B., Gitman E.K., Cherkasov V.D. Gotovnost' k innovacionnoj dejatel'nosti kak faktor professional'nogo otbora v aspiranturu // Regionologija. – 2009, №2. S.194...203.

3. Matushkin N.N., Stolbova I.D. Pragmatizm kak lejtmotiv odnoshenij formirovanija kompetentnostnoj modeli vypusknika s uchetom trebovanij regional'nogo rynka truda (na osnove issledovatel'skih materialov Permskogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta) // Akkreditacija v obrazovanii. – 2008, № 27. S. 58...61.

4. Vysokos M.I., Sadykova D.M. Razvitie i sovershenstvovanie distancionnogo obuchenija v vysshej shkole, vlijanie na uroven' znanij studentov i zavisimost' rentabel'nosti predpriyatij tekstil'noj promyshlennosti ot kompetentnosti specialistov // Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2014, №2. S. 151...154.

5. Gitman M.B., Danilov A.N., Stolbov V.Ju., Juzhakov A.A. Modeli setevogo vzaimodejstvija vuzov pri podgotovke kadrov vysshej kvalifikacii // Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz. – 2012, № 3 (79). S. 69...73.

6. Solodova E.A. Novye modeli v sisteme obrazovanija: Sinergetičeskij podhod / predisl. G.G. Malineckogo. – M.: LIBROKOM, 2012.

7. Danilov A.N., Stolbov V.Ju. Upravlenie otkrytoj obrazovatel'noj sistemoj vuza na osnove jentropijnogo podhoda // Sistemy upravlenija i informacionnye tehnologii. – 2012, № 4.1(50). S. 204...208.

8. Balyhin G.A., Rad'ko S.G., Balyhin M.G. Razvitie trudovogo potenciala na osnove kompetentnostnogo podhoda // Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2015, №3. S. 12...18.

9. Aleksandrova E.P., Krajnova M.N., Stolbova I.D. Unifikacija rabochih programm graficheskoj podgotovki studentov // Problemy kachestva graficheskoj podgotovki studentov v tehničeskome vuze: tradicii i innovacii. – 2014. T.1. S. 120...127.

Рекомендована кафедрой педагогики ПГГПУ.
Поступила 31.03.17.