

СТРАТЕГИИ УНИВЕРСИТЕТОВ



Ю. Б. Клюев, Д. Г. Сандлер

АНАЛИЗ СТРАТЕГИЧЕСКИХ ЦЕЛЕЙ РАЗВИТИЯ ВУЗА

Анализируются связи между традиционными целями вуза и показателями мировых рейтингов университетов; между целями вуза и страны; между целями вуза и развитием личности студента. Предложены методики анализа силы связей между целями вуза, способствующие укрупнению сильно связанных целей, выделению главной цели, построению ранжированного ряда целей, определению последовательности улучшения целей.

Ключевые слова: цели вуза; мировые рейтинги вузов; связи между целями вуза; цели страны; развитие личности студента; главные цели вуза; ранги целей вуза; укрупнение целей; последовательность улучшения целей.



Ju. B. Kljuev, D. G. Sandler

Analysis of university's strategic objectives

The article analyzes the interrelation: between the traditional objectives of the university and world rankings indicators; between the objectives of the university and the country; between the objectives of the university and the development of the students' personality. The author suggests methods for analyzing the strength of interrelation between the objectives of the university: for enlargement of strongly related objectives; highlighting the main objective; structuring a ranked set of objectives; determining the sequence of objectives improvement.

Key words: objectives of the university, world university rankings, interrelation between the objectives of the university, objectives of the country, development of the students' personality, main objectives of the university, ranking of university objectives, consolidation of objectives, the sequence of objectives improvement.

В последнее время многими ведущими вузами страны провозглашаются амбициозные и важные для развития высшего образования цели — войти в первую или в какую-то другую сотню вузов, иметь положительную динамику в мировых вузовских рейтингах [3, 7–9]. В связи с этим возникает необходимость разобраться в ряде вопросов, связанных с указанными выше целями. Первый вопрос: как корреспондируется стремление вузов к повышению своих мест в мировых рейтингах (далее — «рейтинговые подцели») с обычными и очевидными задачами, т. е. с повышением качества образования, ростом объемов научных исследований, ростом объема средств, получаемых за образовательную деятельность, и др. (далее — «традиционные под-

цели»)? Второй: как рейтинговые подцели корреспондируются с целями развития страны в целом? Третий: как подцели связаны с проблемой развития личности студента? Четвертый: насколько тесно связаны между собой и, может быть, взаимозависимы все подцели (и рейтинговые, и традиционные)? Пятый: нельзя ли среди подцелей выделить главную, а все остальные каким-то образом ранжировать по важности? Шестой: нельзя ли вычленить подцель, с которой вузу следует начинать движение по улучшению подцелей, или следует «идти широким фронтом»?

Эти вопросы объединяют следующие выдвинутые гипотезы: 1) цели многих вузов улучшить свои рейтинговые позиции: а) не противоречат целям развития страны (есть мнения,

что рейтинговые цели — это «погоня за химерами», «увод в сторону от действительно необходимого направления развития страны и системы образования»); б) способствуют решению проблемы развития личности студента; 2) усиление внимания к рейтинговым целям не должно означать перевод традиционных подцелей в разряд второстепенных; 3) между подцелями вуза существуют сложные и еще не изученные связи.

При анализе взаимосвязей подцелей развития вуза использованы методы экспертного и логического анализа [2], теории нечетких множеств [4, 6], теории графов [1, 5].

Для ответа на поставленные вопросы, проверки выдвинутых гипотез и проведения анализа прежде всего необходимо составить максимально полный перечень подцелей вуза. В этот перечень могут входить: а) общие для любого вуза традиционные подцели, связанные с миссией вуза; б) специфические подцели, связанные, например, с отраслевой спецификой вуза; в) рейтинговые подцели, если это соответствует степени развития и амбициям вуза.

1. Формирование полного списка подцелей развития вуза. Начнем с рассмотрения рейтинговых подцелей. В настоящее время составляется девять основных мировых рейтингов вузов. Акценты критериев-составляющих в разных рейтингах хотя и различны, но в целом рейтинги учитывают уровень научных исследований, отзывы работодателей, мнение академического сообщества. Разумеется, практически все рейтинги имеют определенные недостатки и нуждаются в совершенствовании, они учитывают не все аспекты научно-образовательной деятельности. Например, некоторые из критериев-составляющих рейтингов не в полной мере непосредственно связаны с миссией вуза: практически среди них нет перечисленных выше традиционных подцелей, в частности критериев качества образования, учета объемов выполненных научных работ, учета числа докторов наук, учета объема средств, полученных за образовательную деятельность.

Качество образования в рейтингах вузов только косвенно учитывается отзывами работодателей, поскольку очень часто выпускники работают или не по специальности, или по специальности, но только приближенной к специальности выпускника; работодатели далеко не всегда могут объективно оценить качество образования из-за того, что область знаний для них не всегда

является близкой; современные выпускники часто получают слишком широкую образовательную подготовку и некоторые из них не всегда могут быстро адаптироваться к специфике конкретного предприятия.

Индексы цитируемости — важный критерий значимости научных публикаций, однако они также не в полной мере характеризуют значимость научных исследований. Например, можно иметь высокую цитируемость, если дать в статье острую критику большому числу авторов по какой-либо теме и таким образом получить бурную ответную реакцию в виде ссылок и цитат; можно иметь малую цитируемость, если автор открыл нечто новое при анализе темы, которую еще не разрабатывают или разрабатывают немногие исследователи.

Поэтому рейтинговые цели вуза должны быть дополнены традиционными подцелями: общим объемом выполненных научных работ и числом докторов наук. Объемы хозяйственных научных работ свидетельствуют о востребованности научных исследований (чаще всего — прикладных) внешними организациями, и в том числе будущими работодателями выпускников. Объем научных исследований по грантам говорит об уровне научных исследований, причем, как правило, носящих, напротив, теоретический характер. Индикатор «число докторов наук в вузе» свидетельствует о числе научных школ вуза, и этот критерий не может не быть в составе стратегических целей вуза. Объем средств, полученных за образовательную деятельность, определяет во многом возможность вуза приглашать иностранных и лучших отечественных профессоров, повышать качество образования путем внедрения современных методов обучения, дополнительно стимулировать преподавателей в направлении повышения качества образовательного процесса, открывать новые научные лаборатории и т. д.

В табл. 1 приведен, как представляется, достаточно полный и универсальный перечень подцелей вуза, в который входят как рейтинговые подцели, так и основные традиционные подцели. Данный перечень подцелей в дальнейшем используется для анализа и решения других поставленных в статье вопросов.

Необходимо отметить, что приведенный в табл. 1 перечень подцелей следует рассматривать как динамическую структуру. По мере изменения внутренних или внешних условий функционирования вуза, достижения некоторого приемлемого уровня отдельных целей, потери

Перечень подцелей развития вуза

Обозначение подцели	Определение подцели	Источники формирования
Ц ₁	Репутация в академической среде	Подцели мирового рейтинга Quacquarelli Symonds [3]
Ц ₂	Цитируемость публикаций сотрудников	
Ц ₃	Соотношение числа преподавателей и студентов	
Ц ₄	Отношение работодателей к выпускникам	
Ц ₅	Относительная численность иностранных преподавателей	
Ц ₆	Относительная численность иностранных студентов	
Ц ₇	Размер вуза (число выпускаемых студентов всех форм обучения)	Подцель рейтинга Шанхайского университета Цзяо Тун [3]
Ц ₈	Качество образования	Основные традиционные подцели
Ц ₉	Общий объем научных исследований за год	
Ц ₁₀	Число докторов наук	
Ц ₁₁	Общий объем средств, полученных за образовательную деятельность	

Примечание. Далее в работе (таблицах и рисунках) используются обозначения подцелей, указанные в табл. 1.

актуальности некоторых из них, возникновения новых задач или проблем, изменения направлений развития страны или системы образования — перечень целей вуза подлежит пересмотру.

Промежуточные выводы:

1. Подцели развития вуза не могут ограничиваться только улучшением его мировых рейтингов.

2. Индикаторы мировых рейтингов могут и должны составить часть единого перечня стратегических подцелей целей развития вуза.

3. Составленный на основании логических соображений достаточно универсальный перечень подцелей вуза подлежит дальнейшему анализу и возможной корректировке по мере изменения внешних и внутренних условий функционирования вуза.

2. Определение связей подцелей развития вуза с целями развития страны. Поскольку стратегические подцели вуза, особенно государственного, не должны противоречить главным целям страны, необходим анализ подобных связей.

Понятно, что некое общество изначально создает верховную власть и государство для передачи этой власти и передачи государству части своих полномочий и части своих функций. Поэтому любая страна в идеале должна иметь две «суперцели»: 1) обеспечение безопасности общества (в широком смысле слова, т. е. обеспечение безопасности границ страны, общества, природопользования, энергоснабжения, снабжения продуктами питания, финансовой, бизнеса,

личности); 2) повышение уровня жизни населения этого общества (также в широком смысле слова, т. е. повышение уровня оплаты труда и социальных выплат, развития здравоохранения, комфортности жилья, развития сферы услуг и сферы досуга, справедливости при распределении благ и при принятии решений, развития гражданского общества).

С этой точки зрения оценим силу связей между подцелями развития вуза, приведенными в табл. 1, и этими суперцелями страны. Для учета силы связей мы использовали экспертный анализ и шестибалльную шкалу: отсутствие связи, слабая связь, ниже средней силы связь, средней силы связь, выше средней силы связь, сильная связь. По шестибалльной шкале имеем следующие оценки: 0, 1, 2, 3, 4, 5. При этом оценки могут быть как положительными, так и отрицательными. Положительная оценка означает прямо пропорциональную связь, т. е. улучшение подцели приведет к улучшению суперцели или, напротив, улучшение суперцели приведет к улучшению подцели. Отрицательная оценка означает обратно пропорциональную связь, т. е. улучшение подцели приведет к ухудшению суперцели или, напротив, улучшение суперцели приведет к ухудшению подцели. Прямая связь означает влияние подцели развития вуза на суперцель страны. Обратная связь означает влияние суперцели страны на подцель развития вуза. При оценке силы связей учитывалась, помимо прочего, степень опосредованности влияния подцелей на суперцели (и супер-

целей — на подцели). Результаты экспертного оценивания связей подцелей вуза с суперцелями страны приведены в табл. 2. Степень опосредованности отражается наличием и количеством знаков «Δ»; первая и вторая суперцели страны обозначены соответственно **СЦ₁** и **СЦ₂**.

Некоторые пояснения к экспертному оцениванию. Например, оцениваем силу влияния подцели **Ц₄** (отношение работодателей к выпускникам) на суперцель **СЦ₁** (безопасность страны), т. е. оцениваем прямое влияние подцели на суперцель. Во-первых, эта связь имеет положительную оценку. Во-вторых, хорошее отношение работодателей к качеству выпускников опосредованно (через повышенную вероятность инновационной активности хорошего выпускника, а также через повышенную вероятность работы хорошего выпускника в промышленности, в том числе, возможно, и в оборонной промышленности) может в конечном счете повлиять на повышение безопасности страны. Таким образом, в данном примере имеем вероятностный характер влияния и лишь косвенную связь, а в итоге — экспертную оценку «3» с двумя знаками степени опосредованности влияния «Δ».

Промежуточные выводы:

1. Экспертно-логический анализ свидетельствует о том, что итоговое влияние выбранных одиннадцати подцелей развития вуза на безопасность страны в целом довольно слабое (средняя оценка силы влияния +1,363 при шестибалльной шкале от 0 до 5) и еще более слабо воздействует эта суперцель страны на подцели вуза (средняя оценка обратного влияния +0,909).

2. Итоговое влияние выбранных одиннадцати подцелей развития вуза на уровень жизни общества чуть выше (оценка +1,727). Это же относится и к обратному влиянию уровня жизни общества на подцели вуза (оценка +1,038).

3. Вместе с тем отдельные подцели вуза достаточно сильно влияют на безопасность страны: **Ц₄**, **Ц₇**, **Ц₈**, **Ц₉**, **Ц₁₀** (средняя оценка +3,6). Есть подцели, довольно сильно связанные и со второй суперцелью — уровнем жизни общества: **Ц₄**, **Ц₇**, **Ц₈**, **Ц₁₁** (средняя оценка +3,25). Поэтому набор подцелей, приведенный в табл. 1, может считаться оправданным с точки зрения интересов страны в целом.

4. Однако даже достаточно сильные подцели вуза (приведенные в п. 3) оказывают на пер-

Таблица 2

Оценки взаимовлияния подцелей вуза и суперцелей страны

Подцели вуза	Суперцели страны (СЦ ₁ и СЦ ₂)								Сумма по столбцам
	прямые связи				обратные связи				
	СЦ ₁		СЦ ₂		СЦ ₁		СЦ ₂		
Ц₁	0		1	Δ	0		0		1
Ц₂	0		1	Δ	0		0		1
Ц₃	0		2	Δ	1	Δ	1		4
Ц₄	3	ΔΔ	3	ΔΔ	0		0		6
Ц₅	-3	Δ	-1	Δ	1	Δ	2	Δ	-1
Ц₆	-2	Δ	0		1	Δ	2	Δ	1
Ц₇	3	Δ	3	ΔΔ	2	Δ	5		13
Ц₈	4	Δ	4	Δ	1	Δ	2	Δ	11
Ц₉	4	Δ	2	Δ	2	ΔΔ	-1	Δ	7
Ц₁₀	4	Δ	1	Δ	0		1	Δ	6
Ц₁₁	2	ΔΔ	3	Δ	2	ΔΔ	5		12
Сумма по строкам	15		19		10		17		61
Средняя оценка	1,363		1,727		0,909		1,545		1,038
Число опосредованных влияний		10Δ		12Δ		9Δ		5Δ	36Δ

вую и вторую суперцели страны лишь опосредованное влияние, причем сильно опосредованное (в сумме соответственно 12Δ из 22Δ).

5. Определенная часть выбранных подцелей вуза довольно слабо (и даже отрицательно) связана с суперцелями страны (Ц₁, Ц₂, Ц₃, Ц₅, Ц₆), причем это как раз подцели из группы рейтинговых, т. е. являющихся составляющими мировых рейтингов вузов (суммарная оценка силы прямого влияния указанных подцелей вуза на обе суперцели страны –2).

6. Предыдущий вывод заставляет разделить подцели вуза на две группы по силе их влияния на суперцели страны: сильно влияющие (Ц₄, Ц₇, Ц₈, Ц₉, Ц₁₀, Ц₁₁) и слабо влияющие (Ц₁, Ц₂, Ц₃, Ц₅, Ц₆).

3. Определение связей подцелей развития вуза с целями развития личности студента.

Если исходить из двуединой миссии образования: а) собственно образование, как подготовка к будущей профессиональной деятельности, и б) всестороннее развитие личности студента, причем, возможно, будущего руководителя, то необходимо проанализировать связь подцелей вуза с одной из главных целей вуза – развитием личности студента. В данном случае используем тот же инструмент анализа, что и в предыдущем пункте. Результаты анализа приведены в табл. 3.

Промежуточные выводы:

1. Влияние подцелей на рассматриваемую цель вуза – развитие личности студента существенней по сравнению с их влиянием на суперцели страны (2,364 > 1,363, см. табл. 2 и 3).

2. Большинство влияний подцелей опосредованное, причем сильно опосредованное.

3. Рейтинговые подцели (Ц₁, Ц₂, Ц₃, Ц₅, Ц₆, Ц₇) имеют в целом повышенное влияние на рассматриваемую цель – развитие личности студента по сравнению с влиянием на суперцели страны (средние оценки подцелей 2 > 1,453, см. табл. 2 и 3), но меньшую значимость по сравнению с традиционными подцелями – Ц₈, Ц₉, Ц₁₀, Ц₁₁ (средние оценки подцелей 2 < 4,25, см. табл. 3).

4. Обратное влияние (цели развития личности студента на улучшение подцелей развития вуза) гораздо более слабое по сравнению с «прямым» влиянием и в основном – опосредованное. Средние оценки 1,45 < 2,364, см. табл. 3.

4. Оценка взаимосвязей подцелей развития вуза. Такая оценка необходима: а) для определения возможности агрегирования сильно взаимозависимых подцелей в некие неразделимые конгломераты (такие конгломераты должны рассматриваться в последующем как единая подцель с переформулированием их названий); б) для решения последующих задач – определения правильной последовательности обращения к той или иной подцели при ограниченных ресурсах; определения главной подцели; ранжирования подцелей по важности.

На основании экспертных соображений составляем систему логических зависимостей каждой из подцелей от всех прочих подцелей нашего списка, приведенного в табл. 1. При проведении экспертного анализа было установлено, что сила влияния одной подцели на другую явно дифференцированная и при этом можно выделить как минимум три градации этой силы: существенная, средняя (например, из-за опосредованности действия), слабая (например, силь-

Таблица 3

Оценки влияния подцелей вуза на цель вуза – развитие личности студента

Подцели вуза	Цель вуза – развитие личности студента				Сумма по столбцам
	прямые связи	обратные связи			
Ц ₁	1	ΔΔΔ	3	Δ	4
Ц ₂	1	ΔΔΔ	1	ΔΔ	2
Ц ₃	3	Δ	0		3
Ц ₄	2	Δ	4	Δ	6
Ц ₅	3	ΔΔ	1	Δ	4
Ц ₆	2	ΔΔ	2	Δ	4
Ц ₇	2	ΔΔ	0		2
Ц ₈		5	1	Δ	6
Ц ₉	4	Δ	3	ΔΔ	7
Ц ₁₀	4	Δ	1	ΔΔΔ	5
Ц ₁₁	4	ΔΔ	0		4
Сумма по строкам		26	16		42
Средняя оценка		2,364	1,45		1,91
Число опосредованных влияний		18 Δ	12 Δ		30 Δ

но опосредованная). Система таких зависимостей приведена в табл. 4.

Пояснение к прочтению данной таблицы. Пусть, например, установлено, что улучшение первой подцели (Π_1) зависит главным образом от второй подцели (Π_2), в меньшей мере, но тоже ощутимо — от четвертой и пятой подцелей (Π_4, Π_5); слабо зависит от шестой, седьмой и восьмой подцелей (Π_6, Π_7, Π_8), т. е. имеем логическую зависимость (функцию f):

$$\Pi_1 = f(\Pi_2; \Pi_4, \Pi_5; \Pi_6, \Pi_7, \Pi_8). \quad (1)$$

Исследуемая подцель расположена в крайнем левом (первом) столбце таблицы; сильно влияющие на нее подцели — во втором столбце; средней силы влияния — в третьем столбце; слабо влияющие — в четвертом.

Построенная система зависимостей показывает, что рейтинговые подцели ($\Pi_1, \Pi_2, \Pi_3, \Pi_4, \Pi_5, \Pi_6$) в общем связаны с традиционными подцелями вуза, хотя эту связь нельзя считать достаточно сильной: на 55,5 % рейтинговые подцели зависят от них же самих (при учете только сильных связей) и на 46,5 % — от учета всех связей. Традиционные подцели ($\Pi_8, \Pi_9, \Pi_{10}, \Pi_{11}$ и условно Π_7) зависят от рейтинговых подцелей слабо: на 28,5 % (при учете только сильных связей) и на 45,8 % — при учете всех связей.

На основании данных табл. 4 и в соответствии с теорией графов [1, 5] строим граф (рис. 1), в котором зависимость одной подцели (например, Π_5) от другой (например, от Π_2) обозначена стрелкой, идущей от второй цели к пятой. В графе оставлены только сильные связи, а средней силы связи и слабые — для упрощения исключены.

Далее в соответствии с теорией графов проводим последовательное перестроение графа, заключающееся: 1) в поиске выходных и/или входных вершин графа (в нашем случае вершины — это подцели, выходные вершины — это вершины, не имеющие выходящих из них «дуг» (стрелок, см. рис. 1), входные вершины — это вершины, не имеющие входящих в них дуг); 2) в исключении из графа найденных выходных и/или входных вершин и связанных с ними дуг. В нашем случае имеем две выходные вершины: Π_6 и Π_7 и одну входную вершину: Π_{10} . Перестроенный таким образом граф приведен на рис. 2. Далее проводим многократное повторение процедуры с перестроением нового графа до получения конечного графа, не имеющего ни выходной, ни входной вершины. Конечный граф приведен на рис. 3.

В нашем случае на втором этапе перестроения были обнаружены выходная вершина Π_5 и входная Π_9 . На третьем этапе перестроения — только одна входная вершина Π_8 . На четвертом этапе — тоже только одна входная вершина Π_4 . На пятом этапе получен конечный граф. Результаты промежуточных этапов перестроений (со второго по четвертый) не приведены.

В конечном итоге получены две тесно взаимосвязанных группы неразделимых подцелей («конгломератов» подцелей), которые в принципе следовало бы переформулировать, например, следующим образом: а) «Репутация в академической среде и индекс цитирования публикаций сотрудников»; б) «Объем средств на образовательную деятельность и соотношение числа преподавателей и студентов».

Таблица 4

Система зависимостей подцелей вуза

Исследуемая подцель	Сильно влияющие подцели	Подцели со средней силой влияния	Слабо влияющие подцели
Π_1	Π_2	Π_4, Π_5	Π_6, Π_7, Π_8
Π_2	Π_1	Π_5	Π_6, Π_{10}
Π_3	Π_{11}	Π_9, Π_{10}	
Π_4	Π_8, Π_{10}	Π_7	
Π_5	Π_1, Π_2	Π_3, Π_9, Π_{11}	Π_6, Π_7
Π_6	Π_5, Π_8	Π_3, Π_7	Π_{10}
Π_7	Π_8, Π_{10}	Π_3, Π_6	
Π_8	Π_9, Π_{10}	Π_3, Π_4, Π_5	Π_7, Π_{11}
Π_9	Π_{10}	Π_4, Π_5	Π_7, Π_8
Π_{10}		Π_7, Π_9	Π_3, Π_{11}
Π_{11}	Π_3, Π_4, Π_{10}	Π_5, Π_7	

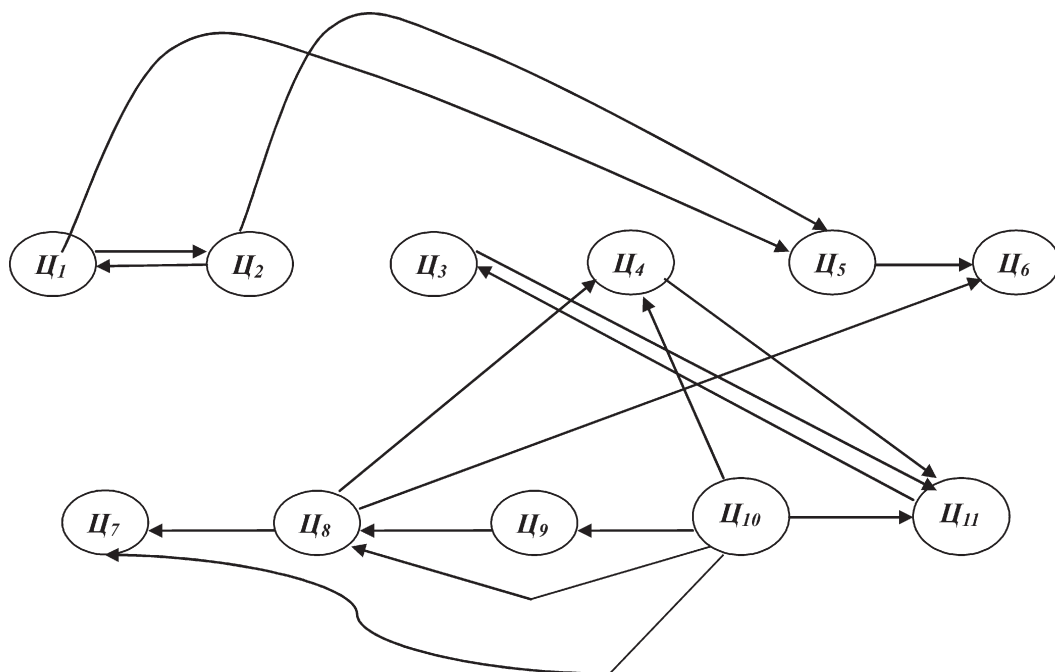


Рис. 1. Граф сильных связей между подцелями вуза

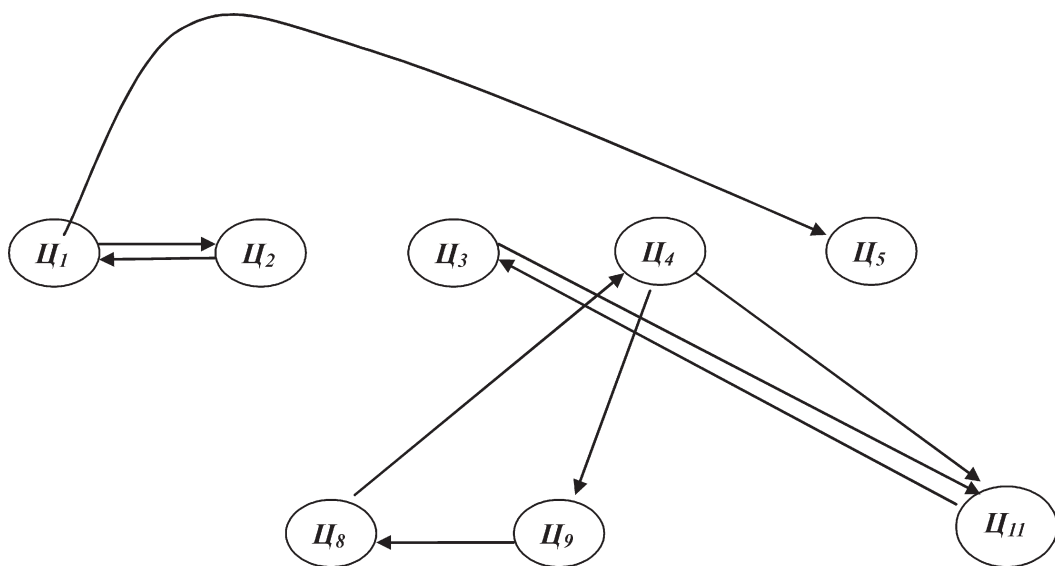


Рис. 2. Перестроенный на первом этапе граф подцелей вуза

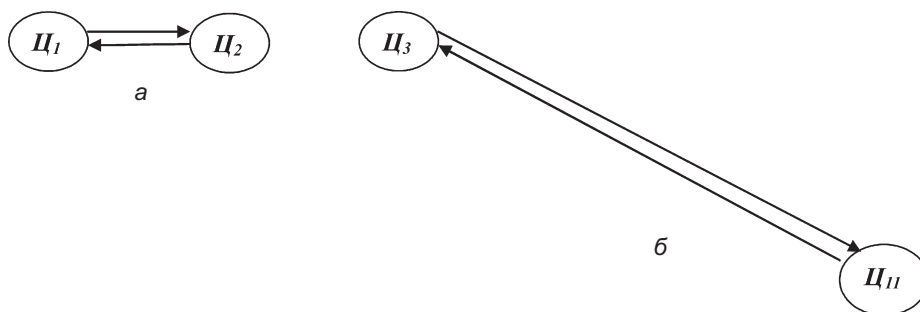


Рис. 3. Конечный граф подцелей вуза с двумя конгломератами подцелей (а и б)

Промежуточные выводы:

1. Среди рассмотренных одиннадцати подцелей нет ни одной совершенно независимой от других.

2. Подцели образуют две небольшие, но тесно связанные между собой группы (или «конгломераты», по две подцели в каждом).

3. Рейтинговые подцели в большой степени зависят от улучшения традиционных подцелей.

4. Традиционные подцели в некоторой, сравнительно меньшей степени зависят от рейтинговых подцелей.

5. С учетом двух последних выводов можно заключить, что рейтинговые подцели вуза при стратегическом планировании должны непременно дополняться традиционными подцелями.

5. Определение последовательности улучшения подцелей при ограниченных ресурсах.

Для решения этой задачи можно воспользоваться решениями предыдущей задачи. Теория графов позволяет использовать результаты перестроений графов для выявления рациональной последовательности обращения к тем или иным подцелям с учетом простой логики. Если, например, подцель (или проблема) Π_6 зависит от подцели (или проблемы, а значит, и от результатов улучшения подцели или проблемы) Π_8 , то нелогично вначале решать проблему Π_6 , а затем — проблему Π_8 . Особенно важно придерживаться логичной и правильной последовательности обращения к улучшению подцелей при ограниченных ресурсах, что практически всегда и имеет место.

При последовательном перестроении графа (рис. 1) была получена последовательность исключения входных и/или выходных вершин:

$$\left\{ \begin{array}{l} \Pi_6^{(ВЫХ)} \\ \Pi_7^{(ВЫХ)} \end{array} \right\} \Rightarrow \Pi_{10}^{(ВХ)} \Rightarrow \Pi_5^{(ВЫХ)} \Rightarrow \Pi_9^{(ВХ)} \Rightarrow \Pi_8^{(ВХ)} \Rightarrow \Pi_4^{(ВХ)} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} K_a \\ K_6 \end{array} \right\}. \quad (2)$$

В этой последовательности введены обозначения конгломератов подцелей: K_a — неразделенные подцели Π_1, Π_2 ; K_6 — неразделенные подцели Π_3, Π_{11} ; индексы «ВЫХ» и «ВХ» обозначает соответственно выходную или входную вершину.

Из теории графов следует, что логичная, правильная последовательность обращения к подцелям — это обратная последовательность действий по исключению входных и/выходных

вершин: распутывать клубок взаимосвязей следует, начиная с «хвоста» прямой последовательности, т. е. в нашем случае — с конгломератов проблем. Далее — продолжение движения в эту обратную сторону. Иными словами, логичная, правильная последовательность улучшения подцелей вуза в нашем случае — это последовательность, выраженная формулой 3:

$$\left\{ \begin{array}{l} K_a \\ K_6 \end{array} \right\} \Rightarrow \Pi_4^{(ВХ)} \Rightarrow \Pi_8^{(ВХ)} \Rightarrow \Pi_9^{(ВХ)} \Rightarrow \Pi_5^{(ВЫХ)} \Rightarrow \Pi_{10}^{(ВХ)} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \Pi_6^{(ВЫХ)} \\ \Pi_7^{(ВЫХ)} \end{array} \right\} \quad (3)$$

При построении последовательностей учтен ряд моментов: а) если на каком-то этапе перестроения графа имеем как выходные, так и входные исключаемые вершины, то при построении прямой последовательности (формула (2)) приоритет должны иметь выходные вершины перед входными; б) если на каком-то этапе перестроения графа имеем несколько выходных вершин (подцелей), то это означает произвольный порядок улучшения этих подцелей. В последовательности формулы (3) такие вершины взяты в фигурные скобки. Это же относится и к нескольким входным вершинам, исключаемым на одном этапе перестроения графа (в нашем примере таковых не оказалось), а также к конгломератам подцелей.

Промежуточные выводы:

1. Теория графов позволяет распутать клубок взаимосвязанных подцелей вуза и определить правильную последовательность обращения к улучшению подцелей, что особенно важно в условиях дефицита средств.

2. С учетом найденной логически правильной последовательности (не с точки зрения сверхцелей страны) начинать улучшение подцелей вуза следует с конгломератов подцелей, т. е. одновременно с четырех подцелей: части рейтинговых целей (Π_1, Π_2, Π_3) и традиционной цели Π_{11} .

3. В то же время некоторые рейтинговые подцели вуза «разбросаны» в полученной последовательности достаточно случайным образом: в начале ряда (Π_4 , кроме трех приведенных в предыдущем пункте), в середине ряда (Π_5), в конце ряда (Π_6).

6. Выделение главной подцели вуза и многомерное ранжирование подцелей. Выделение главной подцели или нескольких главных подцелей зависит, конечно же, от объективности

выбора критериев этого выделения. В предыдущих пунктах уже рассмотрено несколько таких критериев: 1) соотношение подцели развития вуза с суперцелями страны; 2) соотношение подцели вуза и цели вуза — развитие личности студента; 3) учет правильной последовательности обращения вуза к той или иной подцели (иными словами, критерий «первоочередности подцелей»). Поскольку с точки зрения влияния на сверхцели страны, или с точки зрения влияния на развитие личности студента, или с точки зрения критерия первоочередности подцелей ранжирование подцелей и объективное выделение главных из них не может не оказаться в общем случае противоречивым — следует провести окончательное многомерное ранжирование этих подцелей.

С точки зрения влияния на суперцели страны подцели должны быть выстроены в ряд ранжирования (здесь используется как прямое влияние подцелей на обе суперцели страны, так и обратное влияние обеих суперцелей страны на подцель), приведенный в формуле (4). Ряд получен на основании данных столбца 6 табл. 2: подцели с наибольшими суммарными положительными оценками взаимовлияний находятся в начале ряда ранжирования; в фигурных скобках — цели с одинаковыми оценками силы связей:

$$\begin{aligned} & \Pi_7 \Rightarrow \Pi_{11} \Rightarrow \Pi_8 \Rightarrow \Pi_9 \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \Pi_4 \\ \Pi_{10} \end{array} \right\} \Rightarrow \\ & \Rightarrow \Pi_3 \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \Pi_1 \\ \Pi_2 \\ \Pi_6 \end{array} \right\} \Rightarrow \Pi_5 \end{aligned} \quad (4)$$

С точки зрения влияния на отдельно рассмотренную цель вуза — развитие личности студента подцели выстраиваются в ряд ранжирования несколько по-другому; см. формулу (5), полученную на основании данных столбца 4 табл. 3:

$$\Pi_9 \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \Pi_4 \\ \Pi_8 \end{array} \right\} \Rightarrow \Pi_{10} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \Pi_1 \\ \Pi_5 \\ \Pi_6 \\ \Pi_{11} \end{array} \right\} \Rightarrow \Pi_3 \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \Pi_2 \\ \Pi_7 \end{array} \right\} \quad (5)$$

Как и в предыдущем случае, здесь учтены в совокупности как прямые, так и обратные связи каждой пары: «подцель развития вуза — развитие личности студента».

С точки зрения третьего критерия — первоочередности подцелей имеем ранее уже построенный ряд ранжирования подцелей, см. формулу (3).

Есть необходимость учета еще одного, четвертого по счету критерия, связанного также с анализом взаимодействия между подцелями. Этот критерий учитывает интенсивность связей каждой отдельной подцели со всеми другими подцелями (в дальнейшем — критерий интенсивности связей). Критерий состоит из двух «подкритериев». Суть первого подкритерия: если некоторая подцель имеет большое множество влияний на другие подцели (много выходящих «дуг» по теории графов), то можно предполагать, что эта подцель, сравнительно с другими подцелями, более важна, и наоборот. Суть второго равноценного подкритерия: если на некоторую подцель другие подцели оказывают малое влияние (мало входящих в эту подцель дуг), то можно предположить, что эта подцель в большей мере независима, поскольку она, видимо, сама оказывает влияние на другие подцели и, таким образом, имеет определенный приоритет по сравнению с другими подцелями.

Четвертый критерий является некоторым дополнением к третьему критерию. Если третий критерий учитывает наличие или отсутствие сильных влияний подцелей на некоторую подцель, то четвертый критерий учитывает: а) количество влияний этой подцели на все другие подцели; б) количество таких влияний на данную подцель; в) силу этих влияний (дифференцированную силу влияний третий критерий — первоочередности подцелей учесть не может).

Для формирования четвертого ряда ранжирования необходимо воспользоваться информацией, содержащейся в табл. 4, при этом сильно влияющим друг на друга подцелям в принятой трехбалльной шкале измерения приписан балл «3», средним по силе влияния связанным подцелям — балл «2», слабо влияющим — «1». В результате данные табл. 4 преобразуются в квадратную матрицу, занимающую в табл. 5 столбцы со второго по двенадцатый.

Пояснения к построению указанной матрицы. Например, из табл. 4 следует, что на подцель Π_1 сильно влияет подцель Π_2 , со средней силой влияют подцели Π_4 и Π_5 , слабо влияют подцели Π_6 , Π_7 и Π_8 . Отсюда имеем заполнение первого левого столбца матрицы табл. 5 балльными оценками соответственно: 3; 2 и 2; 1, 1 и 1.

Пояснения к расчетам табл. 5. В столбце 13 сумма по столбцам матрицы характеризует первый подкритерий, а именно общее количество влияний каждой подцели, указанной в строке матрицы, на все другие подцели (максимальное количество таких влияний характеризует важнейшую в этом смысле подцель). В столбце 14 повторены суммы по строкам матрицы – общее количество «входящих» влияний на каждую подцель, указанную в столбцах матрицы (минимальное количество таких влияний характеризует важнейшую в этом смысле подцель). Для возможности объединения (суммирования) результатов расчета оценок по обоим подкритериям в столбце 15 для второго подкритерия проведена операция инверсии: а) к максимальной оценке предыдущего столбца прибавлена единица для того, чтобы не получить нулевую оценку в новой шкале (в нашем случае имеем: 14 (max) + 1 = 15); б) из оценки «15» вычитаем каждую цифру столбца 14.

Расчеты, приведенные в столбце 16 табл. 5, дают следующий ряд ранжирования подцелей по четвертому критерию:

$$\begin{aligned} & \Pi_{10} \Rightarrow \Pi_3 \Rightarrow \Pi_7 \Rightarrow \Pi_4 \Rightarrow \Pi_9 \Rightarrow \\ & \Rightarrow \left\{ \begin{matrix} \Pi_2 \\ \Pi_5 \end{matrix} \right\} \Rightarrow \Pi_8 \Rightarrow \Pi_1 \Rightarrow \left\{ \begin{matrix} \Pi_6 \\ \Pi_{11} \end{matrix} \right\}. \end{aligned} \quad (6)$$

Многомерное ранжирование подцелей дано в табл. 6.

Пояснение к ранжированию по четырем критериям. Например, в формуле (4) в начале ряда ранжирования по первому критерию «Связь с суперцелями страны» на первом месте оказалась подцель Π_7 , на втором – Π_{11} и т. д. В табл. 6 указаны соответствующие места этих целей в ряду ранжирования по первому критерию: место первое, место второе и т. д. Подцели в фигурных скобках формулы (4) занимают одинаковые места. Например, подцели Π_4 и Π_{10} по первому критерию имеют одинаковое место – 5,5, поскольку они занимают пятое и шестое место в ряду ранжирования: $(5 + 6) : 2 = 5,5$.

Промежуточные выводы:

1. В результате многомерного ранжирования тремя главными подцелями вуза оказались подцели Π_7 , Π_4 и Π_8 (размер вуза, отношение работодателей к выпускникам, качество образования).

Таблица 5

Анализ количества и силы связей между подцелями

Строки матрицы	Столбцы квадратной матрицы 11 × 11											Расчеты			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Подцели	Π_1	Π_2	Π_3	Π_4	Π_5	Π_6	Π_7	Π_8	Π_9	Π_{10}	Π_{11}	Сумма по столбцам (на max)	Сумма по строкам (на min)	Инверсия: сумма по строкам (на max)	Сумма столбцов 13 и 15
Π_1		3			3						6	10	5	11	
Π_2	3				3							6	7	8	14
Π_3					2	2	2	2		1	3	12	7	8	20
Π_4	2							2	2		3	9	8	7	16
Π_5	2	2				3		2	2		2	13	14	1	14
Π_6	1	1			1		2					5	11	4	9
Π_7	1			2	1	2		1	1	2	2	12	10	5	17
Π_8	1			3		3	3		1			11	14	1	12
Π_9			2		2			3		2		9	9	6	15
Π_{10}		1	2	3		1	3	3	3		3	19	6	9	28
Π_{11}			3		2			1		1		7	13	2	9
Сумма по строкам	10	7	7	8	14	11	10	14	9	6	13				

Многомерное ранжирование подцелей

Критерии ранжирования подцелей	Подцели развития вуза										
	Ц ₁	Ц ₂	Ц ₃	Ц ₄	Ц ₅	Ц ₆	Ц ₇	Ц ₈	Ц ₉	Ц ₁₀	Ц ₁₁
1. Связь с суперцелями страны (на основании формулы (4))	8	9	7	5,5	11	10	1	3	4	5,5	2
2. Связь с развитием личности студента (на основании формулы (5))	6,5	10,5	9	2,5	6,5	6,5	1	2,5	4	10,5	6,5
3. Первоочередность подцелей (на основании формулы (3))	2,5	2,5	2,5	5	8	10,5	10,5	6	7	9	2,5
4. Интенсивность связей (на основании формулы (6))	9	6,5	2	4	6,5	10,5	3	8	5	1	10,5
Сумма по строкам	26	28,5	20,5	17	32	37,5	15,5	19,5	20	26	21,5
Итоговое место подцели	7,5	9	5	2	10	11	1	3	4	7,5	6

2. Две замыкающие ряд ранжирования подцели — это Ц₅ и Ц₆ (относительная численность иностранных преподавателей, относительная численность иностранных студентов).

3. В целом рейтинговые подцели (Ц₁, Ц₂, Ц₃, Ц₄, Ц₅, Ц₆, Ц₇) занимают усредненное место — 6,5 (от наилучшего возможного 4 до наихудшего возможного 8), а традиционные (остальные подцели) — 5,13 (от возможных 2,5 и 9,5), т. е. имеем практически паритетное соотношение рейтинговых подцелей с традиционными, хотя и с некоторым перевесом в пользу традиционных подцелей.

Выводы

1. Подцели стратегического развития вуза должны учитывать примерно в равной мере не только рейтинговые, но и традиционные направления. Видимо, это должно учитываться вузом при направлении финансов на реализацию той и другой группы подцелей.

2. Подцели развития вуза имеют тонкие, сложные, еще не изученные взаимосвязи, как между собой, так и с внешними факторами и целями. Это обстоятельство может учитываться вузами при разработке тематических планов диссертационных исследований.

3. Для исследования взаимосвязей подцелей, как между собой, так и с внешними целями, полезными инструментами являются методы экспертного и логического анализа, тео-

рия нечетких множеств, теория графов и многомерное ранжирование. Эти инструменты позволяют определить последовательность обращения вуза к тем или иным подцелям при ограниченных ресурсах; ранжировать подцели по нескольким критериям; выделить главные подцели.

4. Разработанная детальная методика анализа подцелей вуза может применяться в любом вузе, имеющем, например, в силу своей специфики иной перечень подцелей, нежели исследуемый в данной статье.

5. Выдвинутые в начале данной статьи три гипотезы нашли свое подтверждение.

1. Берж К. Теория графов и ее применение. М. : Иностран. лит., 2007. 196 с.

2. Бешелев С. Д., Гурвич Ф. Г. Математико-статистические методы экспертных оценок. М. : Статистика, 2007. 263 с.

3. 200 лучших университетов мира в 2013 году. Рейтинг лучших университетов по версии QS [Электронный ресурс]. URL: http://ria.ru/sn_edu/20130910/956477049.html (дата обращения: 16.02.2014).

4. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений : пер. с англ. М. : Мир, 1976. 165 с.

5. Клюев Ю. Б., Лавров А. Н., Окорочков В. Р. Экономико-математическое моделирование производственных систем энергетики. М. : Высш. школа, 1992. 430 с.

6. Кофман А., Хил Алуха Х. Введение в теорию нечетких множеств в управлении предприятиями : пер. с исп. Минск : Выш. школа, 1992. 224 с.

7. Оптимизация места УрФУ в мировых рейтингах: Статистический анализ и динамическое моделирование позиций УрФУ в QS World University Rankings / В. И. Рогович, И. Г. Неудачин. Екатеринбург : УрФУ, 2013. 61 с. [Рукоп. отчет].

8. План мероприятий по реализации программы повышения конкурентоспособности («дорожная карта»)

Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» на 2013–2020 годы (1-й этап — 2013–2014 годы) / Д. Б. Бугров, Р. Л. Иваницкая, С. Т. Князев и др. Екатеринбург : УрФУ, 2013, 132 с. [Рукоп. отчет].

9. Сандлер Д. Г. Ценности развития как основа интеграции университетов // Университетское управление: практика и анализ. 2013. № 4. С. 7–11.

