

УДК 338.2

## ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ КРИТЕРИЕВ И ОГРАНИЧЕНИЙ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ВУЗА

Белю Л.П.

*ФГБОУ ВО Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет), Москва, Россия (109004, Россия, г. Москва, ул. Земляной Вал, 73), e-mail: mila2807@bk.ru*

---

Настоящая статья посвящена разработке системы критериев и ограничений, используемых для определения инновационного развития вуза. В качестве основных методов проведения работы были использованы логический, математический анализ и моделирование. Результатом проведенной работы стал «Алгоритм упорядочения формирования интегрального критерия оценки инновационного развития». Определены основные требования и варианты построения критериев. Раскрыта иерархическая структура использования методологического подхода к обоснованию системы критериев и ограничений. Алгоритм формирования сводного критерия оценки инновационного развития может быть применен при моделировании и прогнозировании развития высших и средних образовательных учреждений.

---

Ключевые слова: инновационное развитие вуза, критерий, ограничение, формирование интегрального критерия.

## CRITERIA AND LIMITS FORMATION FOR THE INNOVATION EVOLUTION OF THE UNIVERSITY

Belyu L.P.

*K.G. Razumovsky Moscow State University of technologies and management (the First Cossack University) Moscow, Russia (109004, Russia, Moscow city, Zemlyanoy Val street, 73), e-mail: mila2807@bk.ru*

---

This article deals with the development of criteria and constraints used to determine the innovative development of the university. The basic methods of work were used logical, mathematical analysis and modeling. The result of this article is the "algorithm of ordering the formation of an integral criterion for evaluation of innovative development." The main requirements and options for building criteria are determined. Discloses the use of the hierarchical structure of the methodological approach to the justification of the system of criteria and constraints. The algorithm of generating the composite evaluation criteria for innovative development can be used at modeling and predicting the development of higher education and schools.

---

Keywords: university's innovative development, the criterion limits, forming an integral criterion.

Основным тезисом последних лет стало утверждение, что инновационная экономика не может существовать без науки, которая является неделимой частью производства, реального сектора экономики. Интеллектуальный ресурс становится фундаментальным ядром, позволяющим определить инновационный подход к прогрессу. Возрастающая роль знаний в XXI веке доказывается тем, что наиболее динамично развивающиеся страны именно те, которые выделяют развитие наукоемких технологий на основе национальных систем образования в качестве приоритетных направлений развития, т.е. в качестве основной опоры инновационной экономики выступает наука и система образования государства, которые являются основными, если не самыми важными субъектами инновационной экономики.

Всё более возрастающая роль знаний определяет вектор инновационного развития. Формирование общества знаний невозможно без интеграции науки и образования. Центром такой интеграции становится высшее учебное заведение.

Вуз выступает в качестве одной из основных социальных систем (рисунок 1). При этом необходимо отметить, что данная сложноорганизованная система весьма неустойчива. Она подвергается прямому и косвенному воздействию со стороны внешних и внутренних факторов [4]. Инновации в этом случае являются вектором развития вуза на современном этапе, где разграничиваются процессы функционирования и инновационного развития исходя из потенциала системы. Инноваций в результате деятельности вуза как системы может быть достаточно много, поэтому инновационное развитие можно трактовать как совокупность запланированных и реализованных нововведений. Так как вуз является социально-экономической системой, то инновационное развитие будет более продуктивным, если будет охватывать не отдельные стороны и объекты, какую-то узкую область, а совокупность всех сфер (наращивание потенциала вуза, увеличение сложности, многообразия деятельности, учебных программ, методов обучения и т.д.).

Инновационное развитие является основой любого инновационного процесса, оно так же влияет на развитие системы всех факторов и условий, влияющих и необходимых для его функционирования [1].

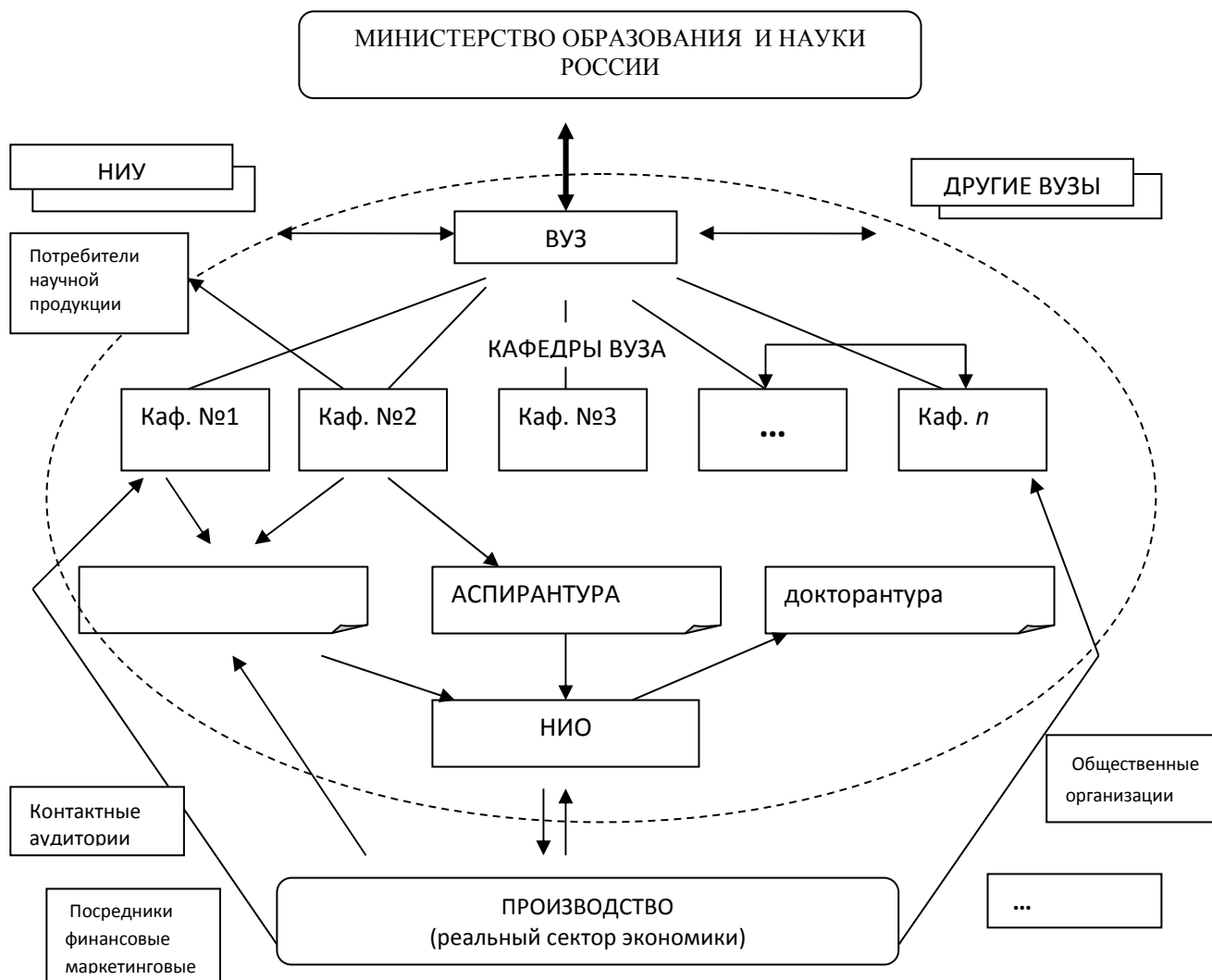


Рис.1. Основные составляющие вуза как системы

Для вуза как системы (характерно наличие существенных связей между элементами (организационная структура управления и характер планирования, расстановки и перемещения кадров,...), которые превосходят по силе связи этих элементов с элементами, не входящими в данную систему (НИУ, конкурирующие вузы, контактные аудитории: СМИ, общества потребителей, финансовые и маркетинговые посредники и т.д.). При этом необходимо оценить состояние системы, т.е. множество существенных свойств, которыми высшее учебное заведение обладает в данный момент времени (учитывая факторы внешней среды как прямого, так и косвенного воздействия, как множество элементов, которые не входят в систему, но изменение их состояния вызывает изменение состояния системы в целом, например, демографическая ситуация влияет на количество и качество набора в вузы, потребность в определенных специальностях влияет на направления подготовки, а это, в свою очередь, – на квалификацию профессорско-преподавательского состава и т.д.).

Для описания состояния системы «ВУЗ», оценке ее инновационного развития необходимо использовать целый комплекс показателей-критериев, которые достаточно разнообразны.

В науке и практике разработаны экономико-математические модели, которые ориентированы на получение оптимальных решений по частным проблемам в различных областях (военной, экономической и т.д.). Однако анализ современных моделей показывает, что ни одна из них не может претендовать на универсальность в обосновании решений управления инновационной системой, вузом, поскольку сам процесс имеет иерархическую структуру. Необходимо оценить «нишу» системы управления образованием (вузом), в которой должно быть место применения тех или иных критериев в рамках определенной модели.

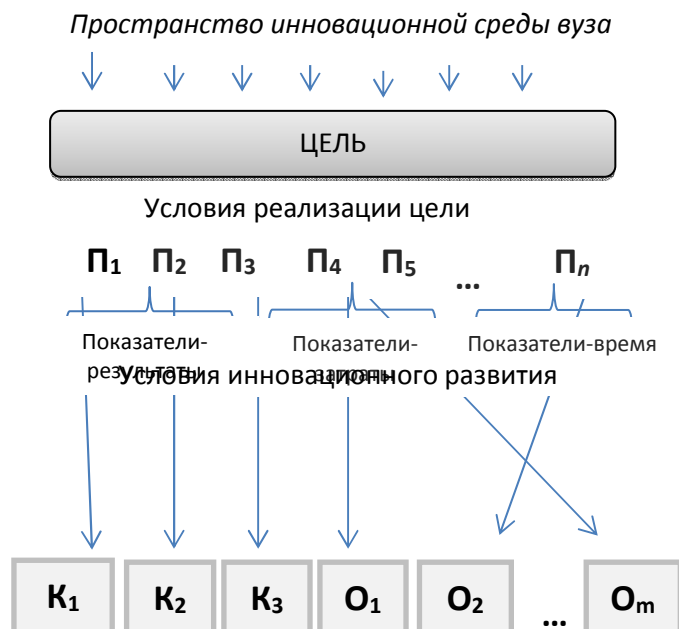
Независимо от того, каким способом анализируются показатели инновационных направлений деятельности вуза, имеет место проблема критерия эффективного измерения показателя.

Множество публикаций, исследований на эту тему показывает, что выбор (обоснование) критерия является одной из главных не только при построении модели прогнозирования развития, но и при оценке текущего состояния вуза. При этом необходимо рассматривать критерии эффективности инновационного развития вуза.

Под критерием принято понимать показатель, признак, меру (измеритель), с помощью которого выбирается лучшая из альтернатив, лучший из путей достижения цели [5]. Анализ данной дефиниции показывает неразрывность критерия и целей, т.е. критерий не может существовать безотносительно целей. При этом наряду с критериями существует понятие «ограничения», которое по своему содержанию и предназначению дополняет критерий.

Иерархическая структура при использовании методологического подхода к обоснованию системы критериев и ограничений может быть представлена следующим образом (рисунок 2).

В зависимости от характера цели (целей) и условий их реализации выбираются показатели сравнения альтернатив (показатели эффективности инновационного развития)  $\Pi_1, \Pi_2, \dots, \Pi_n$ .



*Рис.2. Обоснование системы критериев и ограничений*

Данные показатели эффективности инновационного развития можно разделить на группы:

- 1) Показатели – результаты – отражают ожидаемые результаты инновационной деятельности вуза, например, количество научных школ, реализованных инновационных проектов; инициированные собственные инновации: количество уникальных методик, новых моделей обучения, количество реализуемых обновленных образовательных программ, наличие инновационных структур в вузе (бизнес-инкубаторы, технопарки и т.д.), наличие электронных ресурсов и т.д. [3].
- 2) Показатели – затраты, отражающие предполагаемые затраты как для поставщиков, так и для потребителей инновационных образовательных услуг: стоимость обучения для различных сегментов рынка, потребность в материальных, научно-технических, трудовых ресурсах.
- 3) Показатели – время – отражающие период выполнения поставленной задачи – инновационного развития.

Принципиальная разница между критерием и ограничением состоит в том, что критерий имеет экстремальный характер и записывается в виде  $K_{\min}$  ( $\max$ ), т.е. позволяет выбрать лучшую из альтернатив, имеющую минимальное или максимальное значение выбранного показателя, а ограничение записывается в виде неравенства  $0 \geq O_{\text{пред}}$  или  $0 \leq O_{\text{пред}}$ , т.е. нас устраивает любая альтернатива, при которой значение показателя не ниже некоторого предельного значения или, наоборот, не превышает его [5].

Так как вуз рассматривается как сложная социально-экономическая система, то это объясняет наличие множества показателей. При этом показатели сравнения вариантов имеют

различную значимость, поэтому наиболее важные из них необходимо принимать в качестве критериев, остальные – в качестве ограничений.

Инновационное развитие – комплексное понятие, если учитывать все показатели, которые входят в эту совокупность, то возможны случаи несопоставимости показателей и возможно доминирование одних показателей или групп показателей в ущерб другим [2].

Анализ литературы по теме исследования показал, что не все показатели можно принимать в качестве критериев, а только те, которые отвечают определенным требованиям, основными из которых являются:

1. Общая форма отражения всех видов затрат. Так как элементы критерия могут иметь разные измерители, то при его определении должен быть выбран сопоставимый, не противоречащий комплексный измеритель.
2. Информативность, т.е. четкое представление о степени достижения цели.
3. Работоспособность критерия. Простота вычисления для каждой из сравниваемых альтернатив, действенность и понимание физического смысла критерия.
4. Незбыточность критерия. В комплексном измерителе не допускается дублирование одного и того же показателя.

При этом построение критериев может осуществляться по базовым вариантам:

Вариант 1 – в качестве критерия принимается доминирующий над другими показатель.

Вариант 2 – формирование сводного критерия из нескольких показателей. В данном случае критерий принимает вид функции, в которой все показатели равноценны, т.е. не учитывается относительная важность показателей.

Вариант 3 – формирование сводного, интегрального критерия из множества индивидуальных, при этом значимость каждого из них может меняться, в зависимости от времени, иерархии в уровне дерева целей и т.д. [5]. При этом данный вариант является самым трудоемким, т.к. необходимо определить коэффициенты относительной важности для каждого уровня. Интегральный критерий принимает обобщенный вид:

$$K_{\text{и}} = \sum_{i=1}^n a_i K_i \rightarrow \min(\max), \quad (1)$$

где  $a_i$  – вес, коэффициент, показывающий значимость  $i$ -го индивидуального критерия;  $K_i$  – частный критерий, характеризующий составляющую инновационного развития.

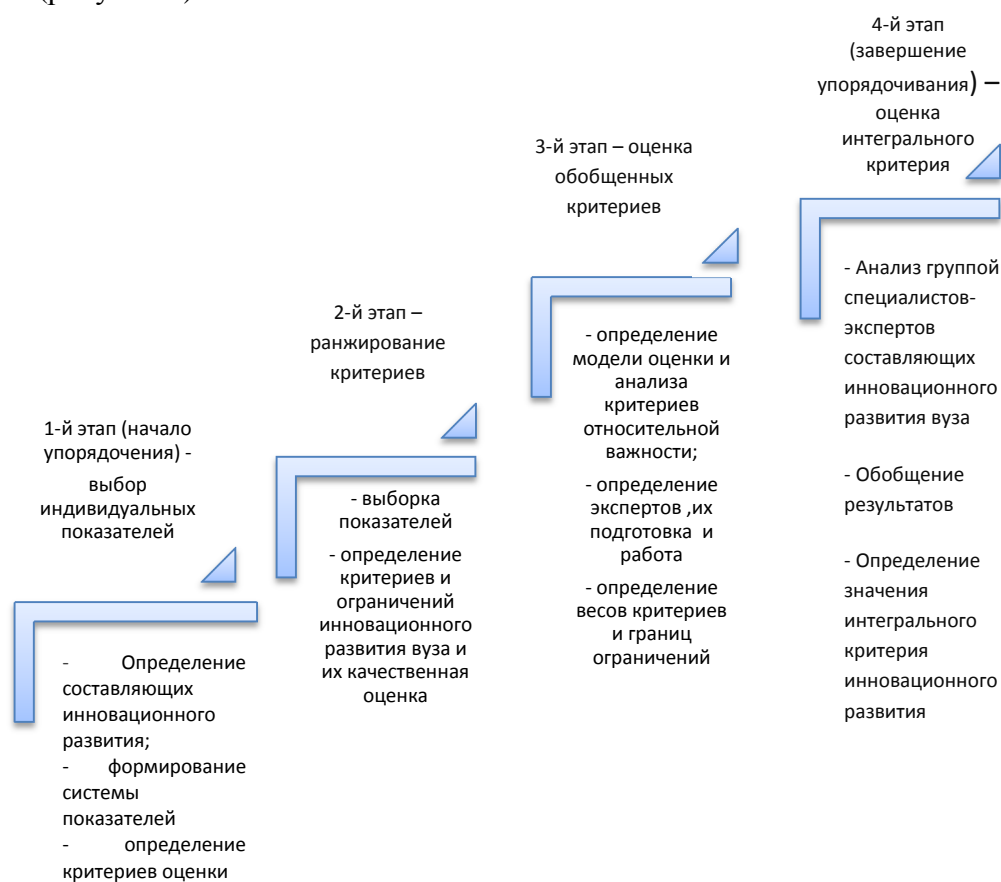
Например, интегральный критерий «*эффективность инновационной деятельности вуза*» может определяться следующими частными абсолютными или относительными показателями:

объем инновационных научных исследований и их доля в общем количестве проведенных исследований;

численность (удельный вес) магистров, аспирантов, талантливых студентов, привлекаемых к исследованиям в рамках реализации инновационных проектов;  
количество научно-исследовательских структур;  
удельный вес внебюджетных средств, полученных вузом на развитие инновационной деятельности и т.д.

Интегральный критерий, как правило, выводится экспертным путем (с использованием метода экспертного опроса или метода относительных предпочтений).

Для определения интегральных критериев, позволяющих оценить инновационное развитие вуза, необходимо соблюдать алгоритм комплексной оценки инновационного развития (рисунок 3).



*Рис.3. Алгоритм упорядочения формирования интегрального критерия оценки инновационного развития вуза*

Данный алгоритм формирования интегрального критерия оценки инновационного развития вуза может быть использован при моделировании и прогнозировании развития высших и средних образовательных учреждений.

## Список литературы

1. Белю Л.П. Особенности инновационного развития вуза в современных условиях// Наука и образование: проблемы и перспективы развития: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 30 августа 2014 г.: в 5 ч. Ч. 2. – Тамбов: ООО «Консалтинговая компания Юком», 2014. – С. 9-11.
2. Диева Э.А. Методология оценки функционирования региональных инновационных систем: автореф. дис. ... д-ра эконом. наук. – М., 2013. – 48 с.
3. Дзюва Э.Н. Инновационность образовательной организации высшего образования: критерии оценки // Экономика и социум. – 2014. – № 1(10).
4. Лебедева Н.А. Комплексная система мониторинга факторов внешнего окружения и внутренней среды вуза // Креативная экономика. – 2014. – № 11 (95). – С.19-33.
5. Мальцев Ю.А. Экономико-математические методы проектирования транспортных сооружений: учебник для студентов учреждений высш. проф. образования / Ю.А. Мальцев. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 320 с.

**Рецензенты:**

Шленов Ю.В., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой «Управление и интегрированные маркетинговые коммуникации» МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ), г. Москва;

Левин Ю.А., д.э.н., доцент, профессор кафедры «Управление и интегрированные маркетинговые коммуникации» МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ), г. Москва.