

Анализ возможностей интеллектуальной оценки университета для создания модели взаимодействия с инновационными показателями развития региона

Вешнева И.В.

veshnevaiv@mail.ru

Саратовский государственный университете имени Н.Г. Чернышевского

В работе представлен анализ возможностей интеллектуальной оценки университета для создания математической модели взаимодействия с инновационными показателями развития региона, являющейся для вуза внешней средой. Вуз представлен как сгруппированные на основе системы сбалансированных показателей. Показатели используются при формировании функции, описывающей динамику развития вуза.

Ключевые слова: математическое моделирование, конкурентоспособность регионов, показатели инновационного развития, инновационное развитие,

взаимодействие университета и социально-экономической среды региона, инновационный кластер, модели инновационных процессов, система сбалансированных показателей.

Президент обозначил пять национальных целей развития России до 2030 г.: сохранение населения и его здоровья; создание возможностей для самореализации и развития талантов; комфортная и безопасная среда для жизни; достойный, эффективный труд и успешное предпринимательство; цифровая трансформация [1]. Изучение соответствующих дополняющих документов, например [2], позволяет выявить прямое или опосредованное участие университетов и структур системы высшего образования Российской Федерации в структурах инновационного развития.

Цепочка инновационного развития всегда имеет последовательную реализацию: а – исследований фундаментальной науки; б – разработки отраслевой прикладной науки; в – создание опытных образцов и производств; г – запуск серийного производства; д – создание среды обслуживания и воспроизводства ресурсов. Такое взаимодействие научно-исследовательских, промышленно-производственных, образовательных и административных структур позволяет создать научно-производственный кластер.

Важно отметить, что доминирование идеи: «Рынок сам создаст сбалансированную систему развития» не позволит сформировать научно-производственный кластер, являющийся основой инновационного развития. Данная идея приводит к тому, что фундаментальная наука оказывается слабо финансируемой, как не приносящая явной отдачи вложений в обозримом будущем. Действительно, практическое применение идей фундаментальной науки не всегда очевидно самим исследователям. Например, Генрих Герц доказывал невозможность дальней радиосвязи, создатель квантовой теории атома Нильс Бор называл не возможным практическое использование атомной энергии [3]. При этом в настоящее время квантовые технологии прямо считать важнейшими инновационными технологиями, используемыми в квантовых вычислениях, квантовой криптографии, квантовой сенсорике, военных новациях [4].

Бизнес в подавляющем большинстве мыслит краткосрочными целями получения прибыли. Следовательно, отраслевая наука переходит в зависимое от постановки краткосрочных задач положение. Это планомерно ведет ее к деградации. Даже самим Институты развития оказываются занятыми освоением бюджета и действуют не эффективно [5].

Вся система взаимодействия в классической цепочке инновационного развития регламентируется государственной промышленной и научно-технической политикой и может нормально функционировать только при наличии усилий направленных на создание среды обслуживания и воспроизводства ресурсов, включая кадровые для всех взаимодействующих компонент национальной инновационной системы. Под национальной инновационной системой следует понимать кластер взаимодействия

государственных, частных и общественных организаций, в котором осуществляется деятельность по созданию, переработке, хранению, распространению новых знаний и преобразованию их в технологии, продукты и услуги. Отметим, что фрагментарность и разрыв взаимосвязей в триаде «государство – бизнес – наука» являются характерной чертой современного состояния инновационного кластера Российской Федерации [6].

На основе исследований авторов [7] будем полагать, что инновационные показатели деятельности регионов имеют инвариантное значение в развитии регионов. Формирование инновационного кластера задает устойчивый вектор развития региона и отрасли. Логика формирования цепочки инновационного развития говорит о ведущей роли университетов в процессе создания, переработке, ретрансляции, распространению новых знаний и преобразованию их в инновационные технологии. Именно университеты служат основой устойчивого экономического роста, технологического и социально-экономического развития регионов [8]. Таким образом для оценивания национальной инновационной системы и конкурентоспособности отдельных регионов существенно важным представляется создание системы оценивания развития университета.

Выделяют три модели развертывания инновационных процессов: линейную, параллельную и сетевую. Будем основываться на параллельной модели. Во-первых, выявлено, что инновационный процесс не обязательно основан на линейной последовательности НИОКР и инициируется фундаментальной наукой. Например, появление Интернета позволило сформировать среду для инноваций. Во-вторых, роль науки трансформирована из изолированной в распределенную среду, пронизывающую все виды деятельности. В-третьих, значительный вес приобретают именно структуры формирования нелинейных связей взаимодействия всех участников создания, переработки, хранения, распространения новых знаний и преобразования их в технологии. Именно высокая концентрация взаимодействующих маленьких инновационных предприятий лежит в основе сетевой модели и ее можно считать частным проявлением структуры формирования нелинейных связей.

Для описания параллельной модели развертывания инновационных процессов в регионе на основе университетской среды представим модель взаимодействия вуза и социально-экономической среды, являющейся для него внешней.

Представим упрощенную модель вуза на основе системы сбалансированных показателей [9]. Выделим следующие группы показателей: бизнес-процессы; финансовые процессы (ФП), программы обучения развития и роста; программы взаимодействия с клиентами.

В бизнес процессах выделим группы процессов: обучения студентов – учебный процесс «УП», показатели научной активности – научная деятельность «НД», показатели предпринимательской и инновационной активности «Разное», обеспечения ресурсами – хозяйственная деятельность «ХД», процессы управления – административные процессы «АП», социальную систему «СС».

3. Демографические.

4. Природно-географические.

5. Национальные. Особенности моделей, реализуемых в системе высшего образования, определяются национальными традициями в регионе.

6. Социально-культурные. Спрос на образовательные услуги прямо связан с уровнем культуры, с господствующими в обществе ценностями, нормами, традициями.

7. Научно-технические, характеризующие уровень научно-технического прогресса в целом в мире и в регионе.

Введем описание динамики социально-экономической среды:

$$\frac{dA}{dt} = \chi(A - A_0) - \frac{1}{2} (ff^*(t)pp(t) + ff(t)pp^*(t)), \quad (1)$$

где $f(t)$ – функция, описывающая показатели работы вуза, $p(t)$ – функция, характеризующая управленческое воздействие, $w(t)$ – функция, описывающая среду, в которой функционирует вуз, α – скорость релаксации вуза к исходному состоянию после оказанного управленческого воздействия, β – коэффициент взаимодействия управления с управляемой системой, γ – скорость рефлексии и восстановления управленческой системы для возможности принимать управленческие воздействия, δ – коэффициент взаимодействия управляющей системы с управляемой, χ – скорость восстановления (релаксации) среды, A_0 – характеристика порогового состояния социально-экономической среды, * – обозначает символ комплексного сопряжения.

Для описания показателей деятельности вуза введем функцию:

$$\frac{df}{dt} = \alpha(\beta f(t) - f(t) + p(t)), \quad (2)$$

При этом будем полагать, что $f(t)$ является зависящей от показателей представленных на основе интерполяции статистических данных деятельности вуза. Взаимодействие вуза с окружающей средой описывается функцией

$$\frac{dp}{dt} = \chi(\delta p(t) - p(t) + q(t)f(t)). \quad (3)$$

Апробация подобной модели для оценки конкурентоспособности региона показала ее применимость к созданию комплексной математической модели социально-экономической системы для исследования различных аспектов развития конкурентоспособности региона РФ [11]. Результаты работы предназначены для использования при разработке математических моделей советующих систем мониторинга и противодействия нарушению устойчивого функционирования предприятия с применением современных математических моделей и информационных технологий.

Большой проблемой для применения модели является задача сбора данных, воспроизводимых ежегодно, в течении нескольких лет и предоставление доступа к этим данным, для их анализа.

Таким образом, в работе описана проблема анализа возможностей интеллектуальной оценки университета для создания математической модели взаимодействия с инновационными показателями развития региона, являющейся для вуза внешней средой.

Статья подготовлена по результатам выполнения проекта при поддержке гранта РФФИ № 20-010-00465.

Список литературы

- [1] Указ Президента РФ «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» от 21 июля 2020 года <http://www.kremlin.ru/events/president/news/63728>
- [2] Национальный проект «Образование» <http://static.government.ru/media/files/UuG1ErcOWtjfOFCsqdLsLxC8oPFDkmBB.pdf>
- [3] Мур Р. Нильс Бор - человек и ученый. Рипол Классик, 2013. 478 с.
- [4] Квантовые технологии в сфере обороны и безопасности. М. Ван Амеронген // Вестник НАТО. 03 июня 2021 <https://www.nato.int/docu/review/ru/articles/2021/06/03/kvantovye-tehnologii-v-sfere-oborony-i-bezopasnosti/index.html>
- [5] Соколов А. Институты развития провалили инновации // Ведомости. 02 марта 2021 <https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2021/03/01/859742-instituti-razvitiya>
- [6] Ицкович Г. Тройная спираль [Текст] : университеты-предприятия-государство : инновации в действии / Генри Ицкович ; пер. с англ. под ред. А. Ф. Уварова. - Томск : Изд-во Томского гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2010. - 237 с.; 24 см.; ISBN 978-5-86889-528-9 (в пер.)
- [7] Вешнева И.В., Чернышова Г.Ю., Большаков А.А. Моделирование рисков конкурентоспособности регионов на основе уравнений Колмогорова-Чепмена // Математические методы в технике и технологиях – 2020. Т.7. С. 133-139.
- [8] Никитская Е.Ф. Роль вузов в системной интеграции инновационного развития России // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 9-12. – С. 2745-2750; URL: <https://fundamentalresearch.ru/ru/article/view?id=35427> (дата обращения: 01.10.2021)
- [9] Вешнева И.В. Оценка Качества социального объекта, основанная на построении многомерного «поля качества» сбалансированной системы показателей с использованием теории нечетких множеств // Вестник СГТУ № 3 (57). Вып. 1. 2011. С.227-234.
- [10] Егоршин, А.П. Менеджмент, маркетинг и экономика образования: Учебное пособие.- Н.Новгород:НИМБ, 2001.- 624с.
- [11] Вешнева, И.В. Построение математических моделей на основе статусных функций для разработки цифровых двойников социально-экономических систем / И. В. Вешнева, А. А. Большаков // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. – 2021. – № 2(54). – С. 31-39.