

V. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СФЕРЫ УСЛУГ

УДК 338.262(100)

A.E. Vikulenko,
V.I. Aleksandrov-Sobolev-Kabalevsky

ON THE DEVELOPMENT OF HIGHER SCHOOL LATERAL CLUSTERS (ON THE EXAMPLE OF THE SAINT-PETERSBURG STATE TECHNOLOGICAL INSTITUTE (TECHNICAL UNIVERSITY) (SPbGTI(TU)))

The article reveals possible strategies for innovative and competitive development of lateral clusters of higher education and the creation of corporate formations on the example of Higher School – SPbGTI(TU) on the principles of synergy, in accordance with the requirements of consumers and the effectiveness of the country's development; a methodology for assessing the effectiveness of sustainable strategic activities and innovative development of the lateral cluster in the region is proposed, taking into account the synergistic effect.

Keywords: strategies for the creation and development of regional organizations of higher education (on the example of the lateral cluster of the Higher School – SPbGTI(TU)), based on their synergy.

А.Е. Викуленко¹,
В.И. Александров-Соболев-Кабалевский²

О РАЗВИТИИ ЛАТЕРАЛЬНЫХ КЛАСТЕРОВ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ (НА ПРИМЕРЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА (ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА) (СПбГТИ(ТУ)))

В статье раскрываются возможные стратегии инновационного и конкурентного развития латеральных кластеров высшей школы и создания корпоративных формирований на примере высшей школы – СПбГТИ(ТУ) на принципах синергизма, согласно требованиям потребителей и эффективности развития страны; предлагается методика оценки эффективности устойчивой стратегической деятельности и инновационного развития латерального кластера в регионе с учётом эффекта синергизма.

Ключевые слова: стратегии создания и развития региональных организаций высшей школы (на примере латерального кластера ВШ – СПбГТИ(ТУ)), на основе их синергизма.

DOI: 10.36807/2411-7269-2021-4-27-107-121

Уровень устойчивости развития латеральных кластеров, в частности Высшей Школы (ВШ), в России обуславливается основной целью развития государства – повышением качества выпускаемых специалистов и применения их в жизни, и повышением их финансового состояния, т.е. зависит от эффективности их результативной деятельности, и от управления и оперативности реагирования на изменение рыночной конъюнктуры, а также способности финансировать новые учебные программы на современной компьютерной основе своей стратегической инновационной деятельности.

Система образования является одним из главнейших элементов экономики России, является связующим звеном между отраслями, потребителем и производителем, неся в себе интеллектуальный человеческий капитал. Проблему непрерывности образования в России должна решить система латеральных кластеров, имеющих в своём соста-

¹ Викуленко А.Е., заведующий кафедрой финансов и статистики, доктор экономических наук, профессор; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)", г. Санкт-Петербург

Vikulenko A.E., Head of the Department of Finance and Statistics, Doctor of Economics, Professor; Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Saint-Petersburg State Technological Institute (Technical University)", Saint-Petersburg

E-mail: Viku20078@rambler.ru

² Александров-Соболев-Кабалевский В.И., служащий, кандидат экономических наук; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)", г. Санкт-Петербург

Aleksandrov-Sobolev-Kabalevsky V.I., clerk, PhD; Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Saint-Petersburg State Technological Institute (Technical University)", Saint-Petersburg

ве как элемент непосредственного обучения и его развития, так и параллельно сферу приложения знаний [6].

Недостаточность мер по повышению качества образования и его капитализации. Если в развитых странах каждый год образования приводит к увеличению зарплаты на 10%, то в России – лишь 4-5%. Поэтому, человеческие ресурсы в стране не докапитализированы. В результате, переход на уровневую систему образования резко снизил его качество. Так, выпуск бакалавров высшими учебными заведениями с 2010–2011 гг. по 2014–2015 гг. вырос на 36%, а показатель выпуска специалистов высшими учебными заведениями (тыс. чел. на 10000 чел. населения) снизился в 2018 г. по сравнению с 2008 г. – на 15%. Одновременно наблюдается низкая инновационная ориентация количества корпораций высшей школы в разных регионах России. Поэтому в данном направлении необходимо усилить работу по созданию и развитию корпораций ВШ, так как без них экономика страны остаётся ресурсно-сырьевой [7].

Недостаточная устойчивость и адаптивность образовательной корпорации к внешним воздействиям требует обеспечения собственного выживания, сохранения устойчивости и стабильности в динамике, как во внутренней, так и во внешней среде, согласно поставленной цели [1]. Модель устойчивости системы высшего образования в виде системы отношений приведена на Рис. 1.

| Элементы устойчивости высшего образования | | |
|---|--|--|
| Финансовая устойчивость и дисциплина | Инвестиции в развитие человека | Комплексный уровень образования |
| Рост производительности труда образования | Соответствие внутр. и междунар. стандартам | Устойчивость комплексного обучения с учётом рисков |
| Конкурентоспособное образование | Синергетический эффект | Знания и технологии, при подготовке кадров |

Рис. 1 – Модель устойчивости системы высшего образования в условиях рынка

Устойчивость системы образования, корпораций ВШ (латеральных кластеров), дающих комплексное образование выпускников, определяется четырьмя основными факторами: развитием человека, конкурентоспособным образованием, устойчивостью комплексного обучения с учётом рисков, соответствием взаимосвязанных внутренних и международных стандартов, что делает экономику страны более производительной и эффективной [2].

Внешняя адаптация обуславливается решением, обеспечивающим минимальный риск негативных последствий. Внутренняя адаптация корпорации ВШ выражается: 1) долей "независимых" потребителей, на которые приходится большая часть объёма выпуска специалистов; 2) количеством рыночных ниш корпорации ВШ в разных экономических регионах; 3) количеством современных технологий подготовки специалистов. При наступательной адаптации, корпорация ВШ стремится повысить эффективность инноваций, а не снижать внешние последствия. Всё это обуславливает развитие внешней среды. Оценка возможностей корпорации ВШ согласно Фирсаковой В.В. и Кузнецова В.В. [3], [4], [10] производится по двум скалярным функциям: $x(t)$ – рыночной функцией и $y(t)$ – управленческой функцией, отражающим организационную структуру корпорации.

Предлагаемая методика оценки адаптационных возможностей исследуемых кластеров ВШ [5], [8] способствует точному определению уровня внешнего окружения, и учёту условий адаптации корпорации ВШ, и включает: 1. Планирование изменения факторов внешнего окружения деятельности корпорации в определённое время; 2. Применение весовых коэффициентов, характеризующих степень влияния i -го показателя на комплексный критерий адаптационной возможности корпорации; 3. Применение весовых коэффициентов по группе схожих критериев, позволяющих отслеживать динамику изменения адаптационной возможности корпораций.

Порядок решения вопросов оценки адаптационных возможностей охватывает [9]: 1. Оценку критерия, отражающего производственные резервы корпорации по показателям каждого блока. 2. Расчёт времени, необходимого корпорации на разработку нового направления деятельности. 3. Определение критерия адаптивности корпорации. 4. Выявление критерия финансовой устойчивости корпорации по данным финансовой отчётности. 5. Расчёт значения весовых коэффициентов, позволяющих выявить влияние отдельного критерия на адаптационную возможность корпорации ВШ с применением ме-

тогда расстановки приоритетов. 6. Определение критериев каждого из 5-ти блоков деятельности корпорации ВШ – *показателя эффективности организационной структуры (R1), показателя трудового потенциала (R2); показателя научно-производственного и технического потенциала (R3), показателя потенциала финансовой устойчивости (R4) и показателя потенциала экологической устойчивости (R5)*; 7. Алгоритм расчёта комплексной оценки адаптационной возможности корпорации ВШ, охватывающей исследование всех 5-ти блоков – даёт расчёт *интегрального комплексного показателя* – $\sum R_{ifi}$. Так как все показатели количественно измеряемы, то для их оценки использован метод многомерного сравнительного анализа (Табл. 1). Для расчёта значений f_{ik} применяется метод расстановки приоритетов, по убыванию или возрастанию определённого признака, с использованием правила парных сравнений, наиболее точно отражающий

субъективное предпочтение, с учётом матрицы зависимости:

$$P_{i,k}^n(l+1) = \sum_{k=1}^m a_{ij,k} P_{i,k}^n(l)$$

где: $P_{i,k}^n(l)$ – нормированная итерированная оценка l-го порядка i-го объекта по k-му признаку. С учётом полученных значений f_{ik} определяется величина *интегрального комплексного показателя* – $\sum R_{ifi}$, которая и является ранжированной относительной оценкой адаптационного потенциала в группе корпораций (Табл. 1).

Таблица 1 – Величина адаптационных возможностей рассматриваемых корпораций ВШ

| Элемент зависимости организационной структуры объектов корпорации ВШ (латеральных кластеров) | Обозначение | Корпорации ВШ (латеральные кластеры) | | | |
|--|----------------|--------------------------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| | | Политехнического | Электротехнического | Судостроительного | Технологического |
| Показатель эффективности организационной структуры объектов корпорации ВШ | R1 | 12,03 | 38,55 | 107,89 | 56,24 |
| Показатель трудового потенциала объектов корпорации ВШ | R2 | 0,66 | 0,64 | 0,66 | 0,81 |
| Показатель научно-производственного и технического потенциала объектов корпорации ВШ | R3 | 0,34 | 0,37 | 0,60 | 0,39 |
| Показатель финансовой устойчивости объектов корпорации ВШ | R4 | 2,43 | 0,71 | 39,74 | 33,18 |
| Весовой коэффициент критерия R1 | f1 | 0,35 | 0,32 | 0,46 | 0,22 |
| Весовой коэффициент критерия R2 | f2 | 0,21 | 0,46 | 0,22 | 0,32 |
| Весовой коэффициент критерия R3 | f3 | 0,38 | 0,22 | 0,46 | 0,32 |
| Весовой коэффициент критерия R4 | f4 | 0,40 | 0,22 | 0,45 | 0,32 |
| Адаптац. возможности корпор. ВШ ($\sum R_{ifi}$) | $\sum R_{ifi}$ | 0,45 | 0,27 | 0,44 | 0,37 |
| Ранжирование кластеров по ($\sum R_{ifi}$) | Ед. | 1 | 4 | 2 | 3 |
| Среднее соотношение $\sum \sum R_{ifi}$ по корпорациям ВШ $\sum R_{ifi} / 4 = 0.3825$ | | | | | |

Прогноз значений прироста этого интегрального показателя по исследуемым организациям ВШ при образовании кластеров: в СПбГМТУ – на 40%; СПбГЭТУ и СПбГТИ(ТУ) на 30%.

Наряду с адаптационными возможностями ($\sum R_{ifi}$), для сравнения оценивается и **общим индексом (I_{oj}), или Рант. (интегральным индексом инновационной конкурентоспособности кластера)**, охватывающим два составляющих в процессе финансово-хозяйственной деятельности корпорации ВШ [10]:

Индекс текущей деятельности (I_{1j}) и индекс инновационных возможностей (потенциала) кластера (I_{2j}): $I_{oj} = I_{1j} * I_{2j}$, где $j = 1, \dots, n$ – порядковый номер предприятия в составе кластера. **Индекс текущей деятельности** латерального кластера (I_{1j}) определяется, как отношение I_{1j} / I_{3j} , где: I_{1j} – коэффициент текущей ликвидности j-го кластера, I_{3j} – коэффициент, учитывающий средний уровень текущей ликвидности по 3-м аналогичным кластерам. (I_{1j}) изменяется под воздействием факторов, определяющих особенности его функционирования на всех этапах существования: $I_{1j} = Yt / \bar{Y}_{cp} * E_j / E_{cp} * V_{pj} / C_j * S_j / A_j$; где: Yt – период функционирования кластера, лет; (\bar{Y}_{cp} среднее = 6 лет); E_j – количество работников кластера, чел.; (E_{cp} – среднее кол-во, чел.); V_{pj} – объём реализации латерального кластера в год (тыс. руб.); C_j – годовые общие расходы (тыс. руб.); S_j – собственные средства латерального кластера (тыс. руб.); A_j – активы латерального кластера (тыс. руб.). При определении факторов для оценки текущей деятельности латерального кластера определяется: 1. Время функционирования кластера за период – это соотношение периода его существования к средней продолжительности его функционирования. (Максимум = 1). Отсюда, интервал $0 < Yt/\bar{Y} < 1$ характеризует рост, а

интервал $Y_j/\bar{Y} > 1$, снижение показателей. 2. Аналогично – количественный размер кластера – $1 < E_j/E_{\max} > 1$, определяет его жизнеспособность. (При единице состояние кластера устойчивое.) 3. Окупаемость текущей деятельности – как соотношение объёма ежегодной реализации (В) к сумме общих затрат кластера (К) за тот же период времени. Для этого используется показатель финансовой устойчивости кластера (доля собственных средств на его инновационную деятельность в общей сумме активов). Чем больше его значение, тем стабильнее финансовое состояние кластера. **Индекс инновационных возможностей (потенциала) кластера (I_{2j})**, необходим для определения инновационной способности кластера ВШ – это отношение затрат (тыс. руб.) на инновационную деятельность (C_{2j}) в общей сумме расходов (C_j): $I_{2j} = C_{2j} / C_j$. Оптимальное значение показателя (близко к 1) зависит от специализации предприятия и стратегии его развития. Модель оценки инновационного потенциала кластера рассматривается через **индекс платёжеспособности кластера (I_{3j})** = соотношению: f_{3j} / \bar{f}_{3j} , где: f_{3j} – коэффициент платёжеспособности j-го кластера; \bar{f}_{3j} – среднее значение коэффициентов платёжеспособности по 3-м основным конкурентам. **Индекс конкурентоспособности (I_{4j})** определяется по доле кластера на рынке: $D_j = V_{pj}/V_{p3j}$, где V_{pj} – доля j-го кластера на рынке; V_{p3j} – средняя доля, как минимум, 3-х аналогичных кластеров на рынке; **Индекс коммерческой деятельности развития кластера: (I_{5j})**, определяется из соотношения: F_j / \bar{F}_{3j} , где: F_j – прибыль j-го кластера; \bar{F}_{3j} – средняя прибыль 3-х аналогичных кластеров. Тогда, **интегральный индекс конкурентоспособности кластера** составит: **$R_{инт.} = I_{1j} * I_{2j} * I_{3j} * I_{4j} * I_{5j}$** .

Таким образом, определение и планирование эффективности текущей и стратегической деятельности кластера с инновационной стратегией развития, определяется на основе анализа 5-ти индексов 4-х латеральных кластеров РФ расчётом общего за ряд лет **интегрального индекса конкурентоспособности кластера ($R_{инт.}$)** (Табл. 2).

Таблица 2 – Расчёт интегрального индекса инновационной конкурентоспособности корпораций ВШ (латеральных кластеров)

| Индексы зависимости организационной структуры объектов корпорации ВШ (латеральных кластеров) с инновационной стратегией конкурентного развития (инновационной конкурентоспособностью) | Обозначение | Корпорации ВШ (латеральные кластеры) | | | |
|---|-------------|--------------------------------------|--------------------|-------------------|------------------|
| | | Политехническое | Электротехническое | Судостроительного | Технологического |
| Индекс текущей деятельности (I_{1j}) | R1 | 1,13 | 1,14 | 1,12 | 1,13 |
| Индекс инновационного потенциала (I_{2j}) | R2 | 0,92 | 0,82 | 0,87 | 0,79 |
| Индекс платёжеспособности (I_{3j}) | R3 | 0,81 | 0,73 | 0,79 | 0,80 |
| Индекс конкурентоспособности (I_{4j}) | R4 | 0,76 | 0,59 | 0,72 | 0,73 |
| Индекс коммерч. деятельности и развития (I_{5j}) | R5 | 0,71 | 0,67 | 0,79 | 0,72 |
| Индекс иннов. конкурентоспособности ($R_{инт.}$) | $R_{инт.}$ | 0,4543 | 0,2697 | 0,4378 | 0,3753 |
| Ранжирование кластеров по $R_{инт.}$) | Ед. | 1 | 4 | 2 | 3 |
| Среднее соотношение $R_{инт.}$ по корпорациям ВШ $\sum R_{инт.}/4 = 0.3842$ | | | | | |

На основании проведённых расчётов (Табл. 1, 2), видно, что при сравнении деятельности представленных в динамике 4-х латеральных кластеров с инновационной формой развития, латеральный кластер на базе СПбГТИ(ТУ), находится уже на 3-м месте.

Оценка структурных изменений в комплексе ВШ, результате инновационного развития её корпоративных формирований, определяется на основе индексов удельного веса и изменения структурных сдвигов кластера, через абсолютные и относительные показатели [12]. Первые показывают скорость изменения совокупности с учётом инновационного развития за рассматриваемый период, а вторые – отражают изменения структуры – удельных весов отдельных частей совокупности, что определяет изменения качественного фактора и структурных сдвигов, корпорации.

В качестве количественной меры рассмотрен "коэффициент взаимодействия структурных сдвигов в корпорации (W_i)" – (K_{cc}), показывающий соотношение количественных характеристик взаимодействующих сдвигов при создании инновационных корпораций ВШ:

$K_{cc} = \frac{I_r}{I_1 + I_2 + \dots + I_n}$, где: I_r – индекс результирующего структурного

сдвига в корпорации (относительное изменение $Wit, \%$ за время t); I_1, I_2, \dots, I_n – индексы объектов взаимодействующих сдвигов общих затрат (K) – (капитальных K_1 и инвестиционных K_2) в структуре корпорации ВШ (кластера).

Для характеристики поведения структуры в период $[0, T]$ используются средние показатели структурного сдвига $P_{cp} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T P^t$. Влияние структурных сдвигов корпорации на комплекс ВШ РФ, определяется через среднеквадратическое отклонение $D(P)$ полу-

ченных значений P_t от средних годовых показателей P_{cp} : $D(P) = \left(\sum_{i=1}^n (P_t - P_{cp})^2 \right)^{\frac{1}{2}}$. Такая система показателей изменения качественного фактора и влияния структурных сдвигов, корпорации, в результате её структурных изменений, при стратегическом управлении инновационным развитием корпорации ВШ – (латерального кластера), на примере СПбГТИ(ТУ) за ряд лет (R_4) приведена в Табл. 3.

Таблица 3 – Влияние структурных сдвигов анализируемого корпоративного формирования комплекса ВШ (на примере латерального кластера СПбГТИ(ТУ) в 2017–2025 гг.

| Показатели | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2023 | 2025 |
|---|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Уисслед. корпорации ВШ, % | 34,0 | 34,3 | 41,2 | 43,4 | 46,8 | 47,6 | 48,9 |
| Уср. знач. комплекса (кластера), % | 0 | 75,3 | 76,2 | 76,4 | 74,8 | 75,6 | 75,9 |
| K_{cc} – коэффициент взаимодействия структурных сдвигов: (%), $P_{cp} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T P^t = 32,5\%$ | 34,0 | 41 | 35 | 33 | 32 | 28 | 33 |
| $D(P) = \left(\sum_{i=1}^n (P_t - P_{cp})^2 \right)^{\frac{1}{2}}$ | 7 | 8,5 | 2,5 | 0,5 | 0,5 | 4,5 | 6,8 |
| Значение D_p по годам, % | 20,5 | 25,9 | 7,70 | 1,10 | 1,00 | 16,1 | 21,1 |
| R_2 – изменения D_p ; $R_{cp} = 0,867$ ед. | 0,795 | 0,741 | 0,923 | 0,989 | 0,990 | 0,839 | 0,789 |
| K – общие = (капитальные K_1 и инвестиционные K_2) затраты в корпорацию ВШ (кластер), в т.ч.: | 1268,1 | 2610 | 2755 | 2840 | 2911 | 2980 | 3080 |
| K_1 капитальные затраты | 1268,1 | 1310 | 1355 | 1390 | 1411 | 1430 | 1460 |
| K_2 инновационные затраты | 0 | 1300 | 1400 | 1450 | 1500 | 1550 | 1600 |
| R_3 темпы инновационного изменения кап. затрат (темпы развития), ед. | 1 | 2,02 | 2,06 | 2,24 | 2,29 | 2,35 | 2,43 |
| R_4 – влияние структурных сдвигов на темпы роста кап. затрат $R_{4cp} = 1,51$ ед. | 1 | 1,495 | 1,190 | 2,21 | 2,26 | 1,97 | 1,92 |

Эффективная инновационная подготовка специалистов в корпорации ВШ с учётом их учебной и научно-практической подготовки, становится успешной в том случае, если они отвечают критериям [11]: 1. Важности. Новые выпускники должны предоставить значимые для потребителей выгоды. 2. Уникальности. Выгоды от новых выпускников должны восприниматься, как уникальные. 3. Устойчивости. Выпускники кластера должны иметь практическую значимость. 4. Ликвидности. Корпорация ВШ должна эффективно реализовывать выпускников кластера.

Общая величина капитальных вложений, которыми располагает корпорация ВШ – латеральный кластер (K), определяется по предлагаемой авторами методике, следующей суммой: $K = B_1 + P_1 + D$, где: B_1 – объём инновационных вложений, использующихся,

для создания опытного и промышленного производства, в результате более полной подготовки студентов, а, P_1 – для вовлечения инновационных затрат в расширение процесса обучения студентов при слиянии организаций ВШ; D – капитальные вложения, необходимые для создания кластера, в результате повышения его научно-технического уровня

(НТУ) производства. Они распределяются следующим образом: $D = I + P_2 = B_2 + \Pi + P_2$, где: I – инновационные капитальные вложения, обеспечивающие высвобождение рабочей силы (ППС) из сферы ВШ; P_2 – вложения, обеспечивающие обратное вовлечение в производство высвобождаемой рабочей силы (ППС); B_2 – вложения, направляемые на

замену устаревших основных фондов; П – вложения, направляемые на повышение НТУ производства и обучения.

Таким образом, например, по данным СПБГТИ(ТУ): $B_1 = 500$ тыс. руб., $P_1 = 600$ тыс. руб., $I = 150$ тыс. руб.; где: $P_2 = D - (B_2 + \Pi)$, то есть, $P_2 = 150 \cdot 0,25 / 200 - (120 + 30) = 170 - 120 = 50$, а $D = I + P_2 = B_2 + \Pi + P_2$, где: $D = 150 + 50 = 120 + 30 + 50$; или $200 = 200$. При этом, если высвобождение рабочей силы при подготовке студентов происходит за счёт замены устаревших фондов,

то: $B_2 = \frac{D \cdot y_B}{f + y_B}$, где: y_B – инновационные капитальные вложения, необходимые для высвобождения одного работника (удельного роста подготовки студентов) за счёт досрочной замены устаревших фондов (удельные компенсационные капитальные вложения = 1,16); f – фондовооружённость труда на вновь создаваемых рабочих местах (увеличение количества обучаемых студентов и качества их подготовки = 0,76), то, $B_2 = 200 \cdot 1,16 / 0,76 + 1,16 = 120$ тыс. руб., а $\Pi = 200 \cdot 0,19 / 0,76 + 0,19 = 28,5 / 0,95 = 30$, где: $y_{\Pi} = 0,19$. Если высвобождение рабочей силы происходит за счёт повышения научно-технического уровня

производства (обучения), то: $\Pi = \frac{D \cdot y_{\Pi}}{f + y_{\Pi}}$, где: y_{Π} – удельные инновационные капитальные вложения, необходимые для увеличения количества обучаемых студентов и качества их подготовки за счёт повышения технического уровня производства = 0,25. Капитальные вложения, обеспечивающие увеличение числа ППС для обучения студентов и качества их подготовки составляют: $P_2 = D - (B_2 + \Pi)$. То есть, $P_2 = 150 \cdot 0,25 / 200 - (120 + 30) = 170 - 120 = 50$ тыс. руб..

В итоге воспроизводственная структура капитальных ВШ вложений (латерального кластера), может быть представлена в виде: $K = B_1 + P_1 + B_2 + \Pi + P_2$, где, K определится в размере: $K = 500 + 600 + 120 + 30 + 50 = 1300$ тыс. руб.

Если увеличение количества обучаемых студентов и качества их подготовки остаётся без изменения или уменьшается, то: $K = B_1 + B_2 + \Pi + P_2$.

В результате, используя приведённые формулы методики, определяются: общие затраты на создание и деятельность латерального кластера, и оптимизация воспроизводственной структуры инновационных капитальных вложений при слиянии ВШ с другими предприятиями и её влияние на рост качества и количества всесторонней подготовки студентов.

Далее исходя из полученных данных производится оценка экономической эффективности создания кластера, с учётом чистой дисконтированной стоимости его будущих доходов (ЧДД, ENPV) [13].

$$\text{ЧДД(ENPV)} = 22104 / (1 + 0,15)^0 + 45976 / (1 + 0,15)^1 + 71724 / (1 + 0,15)^2 + 99464 / (1 + 0,15)^3 + 129315 / (1 + 0,15)^4 - 1261,1 / (1 + 0,15)^0 - 2610 / (1 + 0,15)^1 - 2755 / (1 + 0,15)^2 - 2840 / (1 + 0,15)^3 - 2911 / (1 + 0,15)^4 - 2980 / (1 + 0,15)^5 > 0$$

Таким образом, рассмотренные расчёты позволяют определить необходимые объёмы инновационных затрат в производства, входящие в комплекс ВШ (латеральный кластер), в пределах поставленных ограничений, обеспечивающих определённые себестоимость, прибыль и рентабельность и окупающихся в пределах 2-х лет.

Кластерная модель, основанная на интегральном показателе оценки конкурентоспособности, объединяет три группы фактора [12] (Рис. 2):

| | | |
|--|--|--|
| | Интегральный показатель конкурентоспособности кластера (3,2+5,0+2,4=10,6) | |
| 1. Качество обучения студентов (8 баллов) (d=0,4) – доля значимости, 8*0,4=3,2 | 2. Эффективность подготовки специалистов (10 баллов) (d=0,5) – доля значимости, 10*0,5=5,0 | 3. Инновационное обучение (24 балла), в кластере (d=0,1) – доля значимости, 24*0,1=2,4 |

Рис. 2 – Схема интегрального показателя оценки конкурентоспособности

1-я группа "Качество обучения студентов" отражает человеческий потенциал региона, его экологические условия; 2-я группа "Факторы эффективности подготовки специалистов", показывает результативность использования имеющихся в регионе ресурсов за счёт роста производительности труда и деловой активности; 3-я группа "Инновационное

обучение" – определяет технологическое развитие, уровень образования, производства и науки латерального кластера.

Развитие конкурентоспособности латеральных кластеров включает: 1) повышение конкурентоспособности корпораций ВШ, за счёт повышения качества комплексной подготовки специалистов и модернизации технологических процессов; 2) увеличение объёма и видов подготовки выпускников в рамках существующих производств; 3) выпуск новых выпускников с высокой долей добавленной стоимости в новых сегментах рынка. Кластеры, как системные объекты, применяют процессный подход к их деятельности, т.е. последовательность операций по подготовке выпускников, и все сопутствующие операции, финансовые средства, управляющие воздействия и т.д., т.е. ведут к экономии на масштабах производства.

Эффективность качества деятельности латерального кластера рассчитывается в результате дисконтированных денежных потоков нового бизнеса (ENPV) в течение первых шести лет "жизни" кластера.

Одной из принципиальных особенностей латерального кластера является наличие совокупности взаимосвязанных положительных эффектов [9]: 1. *Эффект масштаба* производства, проявляющийся в инновационной активности предприятий кластера. 2. *Эффект охвата*, появляющийся при возрастании фактора производства, в силу появления у кластера возможности его применения при наименьших транзакционных издержках. 3. *Эффект синергии*, суть которого в том, что результат деятельности объединения ВШ (латерального кластера) превосходит сумму результатов его деятельности. Математическая модель развития латерального кластера в перспективе, описываемая тремя компонентами: X – совокупная продукция кластера (внешнее и внутреннее потребление), Y – численность населения в регионе, Z – совокупные налоговые платежи. Динамика деятельности кластера описывается системой уравнений:

$$\frac{dX}{dt} = a_1 (a_2 Y - a_3 X), \quad (1)$$

$$\frac{dY}{dt} = c_1 (c_2 X - c_3 Y) - c_4 XZ, \quad (2)$$

$$\frac{dZ}{dt} = d_1 XY - d_2 Z, \quad (3)$$

где: a_i, c_i, d_i – параметры, имеющие смысл скорости установления; a_2 – относительный спрос на продукцию кластера на душу населения; a_3 – уровень предложения продукции внутри кластерного региона.

Слагаемое $a_2 Y$ – это совокупный спрос на продукцию внутри кластера, $a_3 X$ – общее предложение продукции на внутренний рынок. Темп изменения объёма продукции кластера пропорционален избытку спроса, т.е. если спрос превышает предложение, то производство расширяется, и наоборот. Изменение численности населения задаётся двумя членами: $c_1(c_2 X - c_3 Y)$ и $(-c_4 XZ)$. где c_2 – спрос на труд со стороны предприятий кластера для производства единицы продукции, тогда $c_2 X$ – это совокупный спрос на рынке труда; c_3 – это отношение численности работников кластера к общей численности населения региона, тогда величина $c_3 Y$ – совокупное предложение труда. Слагаемое $(c_2 X - c_3 Y)$ отражает избыток спроса на труд в регионе, оно показывает направление миграции. Фактор $(-c_4 XZ)$ учитывает влияние налогов на направления миграции населения. Слагаемое $d_1 XY$ уравнения (1) отражает прямую зависимость роста совокупных налогов от роста населения и объёмов производства.

Если выполнить следующие преобразования (2),

$$t = \frac{t^*}{c_1 c_1}, \quad \sigma = \frac{a_1 a_3}{c_1 c_3}, \quad r = \frac{a_2 c_2}{a_3 c_3}, \quad b = \frac{d_2}{c_1 c_3} \quad (4)$$

$$x = \left(\frac{c_4}{d_1}\right)^{1/2} \frac{d_1 X}{c_1 c_3}, \quad y = \left(\frac{c_3}{d_1}\right)^{1/2} \frac{d_1 a_2 Y}{a_3 c_1 c_3}, \quad z = \frac{c_4 a_2 Z}{a_3 c_1 c_3}$$

то система уравнений (1)–(3) преобразуется в систему (5):

$$\frac{dx}{dt} = \sigma(y - x)$$

$$\frac{dy}{dt} = rx - y - xz \quad (5)$$

$$\frac{dz}{dt} = xy - bz$$

Численная оценка решения системы уравнений (3) показывает, что в рассмотренной модели развития регионального кластера при определённом соотношении спроса и предложения товаров (выпускников) и труда, а также налоговой нагрузки возможно хао-

тическое поведение экономической системы. Поэтому динамика развития кластера и демографических процессов должны быть взаимно увязаны. Для этого автором предложена модель инновационного развития в кластере:

$$\begin{aligned} \frac{dx}{dt} &= \alpha x - \beta xy = (\alpha - \beta y)x \\ \frac{dy}{dt} &= -\gamma y + \delta xy = (-\gamma + \delta x)y \end{aligned} \quad (6)$$

где: x – число фирм-инноваторов в кластере; y – число фирм-потребителей инноваций; α – коэффициент, характеризующий скорость появления инноваторов; γ – коэффициент выхода с рынка потребителей инноваций; β – коэффициент выхода с рынка инноваторов; δ – коэффициент появления потребителей инноваций.

Рассматривая уравнения (6) в окрестности стационарной точки, вводя малые приращения параметров и дифференцируя, получаем:

$$\begin{aligned} \frac{d^2\tilde{x}}{dt^2} &= -\alpha\gamma\tilde{x} \\ \frac{d^2\tilde{x}}{dt^2} + \alpha\gamma\tilde{x} &= 0 \end{aligned} \quad (7)$$

Уравнение (7) является уравнением гармонического осциллятора с периодом $T = \frac{2\pi}{\sqrt{\alpha\gamma}}$. Таким образом, динамика численности фирм-инноваторов и фирм-

потребителей инноваций в кластере представляет собой две гармонические кривые, смещённые относительно друг друга по времени. Для управления социально-экономическими процессами в кластерном регионе авторы предлагают концептуальную модель модернизации региональной экономики на основе формирования отраслевых латеральных кластеров, в виде комплекса организационных структур, форм и методов управления социально-экономическими процессами в регионе. Объектом данной модели является уровень региональной конкурентоспособности, качество жизни населения и эффективность управления региональным хозяйством, а субъектом – коллективы организаций кластера, представители органов власти, общественных организаций и объединений. Для достижения поставленных задач авторами определены приоритетные направления политики развития региональной конкурентоспособности – содействие в развитии латеральных кластеров и развитии региональной инновационной среды [10], [12].

В качестве эффективности деятельности латерального кластера по достижению стратегических целей и выполнению региональной программы хозяйственной системы, авторы используют систему показателей деятельности кластера в регионе, повышение социально-экономической эффективности региональной экономики, рост жизненного уровня населения и т.д. (Табл. 4).

Таблица 4 – Сбалансированная система показателей для оценки деятельности латерального инновационного кластера

| Проекция целей | Стратегические цели | Стратегические задачи | Показатели эффективности (затрат) |
|-----------------|---------------------------------|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Финансы | Рост валовой выручки | Увеличение спроса выпускников | Количество заключённых контрактов |
| | Рост прибыли | Увеличение средней стоимости выпускника | Средняя стоимость контракта |
| | Повышение рентабельности | Снижение издержек на выпускника | Средняя себестоимость типового контракта |
| | Рост добавленной стоимости | Рост добавленной стоимости | Рост опер. прибыли, снижение стоимости заёмного капитала |
| | Соблюдение налоговой дисциплины | Своевременность и полнота налоговых платежей | Срок просрочки налоговых платежей, сумма задолженности по налогам в бюджет |
| Клиенты и рынки | Расширение спроса | Заключение новых и повторных договоров | Количество контрактов с новыми клиентами и пролонгируемых договоров |

Продолжение таблицы 4

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|--|--|---|
| | | Освоение новых сегментов рынка | Количество новых проектов |
| | Удовлетворение потребностей клиентов | Повышение лояльности клиентов | Количество документов с положительными откликами |
| | Повышение известности бренда | Публикации в СМИ | Количество публикаций |
| Участие в выставках, конференциях и т.п. | | Количество выступлений, мероприятий, статей и т.п. | |
| Бизнес-процессы | Совершенствование маркетинговой деятельности | Проведение комплекса маркетин. мероприятий по отраслям, клиентам, регионам | Количество "охваченных" комплексом маркетинга существующих и новых клиентов, отраслей, регионов |
| | | Повышение квалификации выпускников | Среднее время подготовки квалифицированного выпускника кластера |
| | Совершенствование контрактной работы | Совершенствование методической договорной работы | Количество разработанных моделей сделок/контрактов |
| Персонал | Повышение компетенции персонала | Рост числа степеней, дипломов и т.п. | Количество степеней, дипломов, сертификатов и т.п. |
| | Улучшение внутреннего (корпоративного) климата | Повышение удовлетворённости работы персонала | Средний балл по результатам анонимного анкетирования |
| | Рост благосостояния работников | Рост среднего уровня оплаты труда | Отношение средней зарплаты ППП к общерегиональному уровню |

Определение оценки стратегической деятельности кластера включает [3]:

Этап 1. Динамику развития конкурентоспособности корпорации ВШ (Кпс), по изменению темпов конкурентоспособности (Ткц), оцениваемых по формуле: $T_{и}^k = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n Knc_i}$,

где: Кпс_т – конкурентоспособность в определённый период времени за каждый год t (t=1...n) в динамике, как в целом, так и по отдельным её показателям.

Этап 2. Принятие решения о направлениях конкурентного развития корпорации. Выбор направления (его достоинств и недостатков), определяется множеством факторов: деятельности предпринимательской структуры, имеющимся в её распоряжении ресурсами, целями руководства, направления действиями кластера и т.д. (Табл. 5).

Таблица 5 – Сравнение направлений конкурентного развития

| | Обособленное развитие | Развитие во взаимодействии |
|-------------|--|--|
| Достоинства | 1) Единолично принимаемые решения 2) Реализация собственных планов развития 3) Сохранение ключевых факторов успеха | 1) Дополнительно ресурсы 2) Использование конкурентных преимуществ 3) Расширение границ рынка 4) Оптимизация структуры затрат между организациями |
| Недостатки | 1) Опасность конкурентов 2) Ограниченность сфер рынка 3) Ограничение по ресурсам | 1) Коллективные решения 2) Необходимость компромисса 3) Распыление средств |

Этап 3. Оценку эффекта от взаимодействия. Оценка эффекта от взаимодействия корпорации с другими организациями осуществляется по двум направлениям: 1. Оценка экономического (синергетического) эффекта от снижения уровня затрат или увеличения объёма продаж взаимодействующих предприятий, организаций с высшей школой; 2. Оценка изменения конкурентоспособности корпорации ВШ – латерального кластера.

Авторы выделяют два основных направления достижения синергии при слияниях или поглощениях ВШ с её предприятиями (латерального кластера) [11], [13]:

1. Рост экономического веса ВШ за счёт получения более выгодных экономических предложений и условий в связи с усилением комплексной подготовки студентов и её увеличением и т.п. 2. Более эффективное использование имеющихся в ВШ капитальных ресурсов, электронного обеспечения обучающего, научного и промышленного производства.

Для обеспечения решения вопросов управления денежными средствами в латеральном кластере, авторы объединяют две модели – Баумоля и Миллера-Орра, показывающих прогнозирование поступлений и выплат денежных средств по периодам, что позволяет устанавливать верхний (H) и нижний (L) пределы колебаний их остатка (Z).

Программа эффективности создания и функционирования латерального кластера с участием Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета) – СПбГТИ(ТУ) на 2019–2025 гг. сформирована с учётом необходимости реализации комплекса стратегических задач, направленных на развитие образования в РФ, определяемыми нормами Федерального закона "Об образовании в РФ и Концепции долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2025 года", а также другими постановлениями Правительства РФ. В СПбГТИ(ТУ) было разработано и реализуется свыше 30 образовательных программ по технологическим и экономическим направлениям подготовки. С 2012 г. СПбГТИ(ТУ) входит во всемирный рейтинг университетов QS World University Rankings (в 2012 г. – позиция 601+, в 2013–2016 гг. после объединения с другими организациями – позиция 701+). В течение последних двух лет СПбГТИ(ТУ) улучшает свои позиции в региональных рейтингах (QS University Rankings: BRICS с 101-110 в 2013 г. до 90 в 2016 г.; QS University Rankings: Emerging Europe & Central Asia с позиции 80 в 2014 г. до 63 в 2016 г.), в международных интернет-рейтингах Webometrics, Alexa, 4ICU. С 2015 г. СПбГТИ(ТУ) предоставляет сведения для участия в рейтинге THE WUR.

СПбГТИ(ТУ) обучает более 7500 студентов, ежегодно подготавливая, в среднем, 1875 чел., из которых, свыше 80,1%, трудоустроены в 62-х регионах страны со средней зарплатой 32 тыс. руб./мес., причём 87% от их числа работают по специальности, 6,5% продолжают обучение, 8,2% – имеют иное направление, и только 5,2% находятся в поисках работы. Ключевыми потребителями являются российские и международные компании: Роснефть, Газпром, СПб Биржа, Unilever, BMW, Daimler, PricewaterhouseCoopers, KPMG, Deloitte, а также государственные структуры: Министерство экономического развития, Росимущество, Министерство промышленности и торговли и др. [14].

Миссия СПбГТИ(ТУ) – содействие устойчивому технологическому и социально-экономическому развитию России за счёт формирования человеческого и интеллектуального капитала. Стратегической целью кластера на период 2019–2025 гг. является построение эффективной многоуровневой системы непрерывного образования, в профильных и смежных сферах, отвечающей запросам региона, государства, общества и личности. Реализация миссии означает преобразование СПбГТИ(ТУ) в международный латеральный кластер, который:

- осуществляет научно-исследовательскую и консалтинговую деятельность, направленную на повышение качества жизни населения СПб, региона, России и их роли в мировой экономике;
- обеспечивает подготовку высококвалифицированных специалистов, способных работать в лучших национальных и иностранных организациях и в органах власти, и способных создавать и развивать новые организации;
- разрабатывает модели образования (среднего, высшего, дополнительно) и исследований в области технологии, химии, экономики и управления предприятием, предпринимательства и коммерции [13]. (Табл. 6).

Таблица 6 – Реализация миссии латерального кластера СПбГТИ(ТУ) на период 2019–2025 гг.

| Ожидаемые результаты государственной программы РФ "Развитие образования" | Инструменты реализации программы "Развитие образования" кластера СПбГТИ(ТУ) |
|--|--|
| – полностью обеспечены потребности экономики России в кадрах высокой квалификации по приоритетным направлениям модернизации и технологического развития | – подготовка технологов и экономистов для высокотехнологических отраслей промышленности, включая специалистов по коммерциализации инновационных технологических разработок |
| – увеличится количество российских вузов, отмеченных в рейтингах мировых университетов | – повышение позиции в QS World University Rankings, вхождение в Times Higher Education Rankings |
| – созданы условия для получения гражданином страны комплексного профессионального образования, повышения квалификации и переподготовки | – переподготовка специалистов, разработка методических материалов по ряду учебных программ технологии, экономики и пр. |
| – увеличится доля молодых людей, участвующих в деятельности молодёжных общественных объединений, повысится эффективность реализации молодёжной политики в интересах инновационного развития страны | – подготовка студентов по программам предпринимательства, технологии, экономики, социальной политики (воспитание патриотизма, социальной ответственности, антикоррупционного мировоззрения и т.п.) |

Уровень устойчивости развития кластера характеризуется его финансовым состоянием и сроком погашения задолженности по текущим обязательствам, оперативностью реагирования на изменение рыночной конъюнктуры и способностью финансировать новые программы. Латеральный кластер, т.е. кластер в образовании, основное место в котором занимает вуз (университет), соединяющий учебные, производственные и научно-исследовательские организации в единую образовательную систему, обеспечивающая такие возможности, как: 1. Выборка и систематизация содержания педагогического, научного и производственного образования, с учётом интересов всех субъектов образовательного кластера; 2. Организация многоуровневого и непрерывного профессионального образования; 3. После окончания учёбы гарантия трудоустройства по избранной специальности при перспективе карьерного роста; 4. Стимул к усилению материальной базы образовательных заведений.

Показатели развития латерального кластера СПбГТИ(ТУ) на 2019–2025 гг. приведены в Табл. 7. Значения целевых показателей сформированы с учётом необходимого уровня конкурентоспособности по международным глобальным рейтингам (согласно постановлению Правительства РФ от 16.03.2013 № 211), а также исходя из обеспечения устойчивого развития кластера в целом) [10], [11] (Табл. 7).

Таблица 7 – Перечень целевых показателей, их значений и методики расчёта кластера СПбГТИ(ТУ) (по головному вузу) на период 2019–2025 гг.

| №/№ | Позиция (с точностью до 50) в ведущих мировых рейтингах (в общем списке и по основным предметным спискам): | Ед. Изм. | Годы | | | | | | |
|------|--|----------|------|------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1. | Рейтинги QS Quacquarelli | | | | | | | | |
| 1.1. | QS World University Rankings | место | 701+ | 601+ | 551-600 | 501-550 | 451-500 | 451-500 | 451-500 |
| 1.2. | QS World University Rankings by Subject - Economics & Econometrics | место | -- | -- | -- | -- | 351-400 | 351-400 | 331-350 |
| 1.3. | Рейтинг Times Higher Education | | | | | | | | |
| 1.4. | Times Higher Education World University Rankings | место | -- | -- | -- | -- | 751-800 | 701-750 | 601-650 |
| 2. | Количество статей в Web of Science и Scopus с исключением дублирования: | | | | | | | | |

Продолжение таблицы 7

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|------|--|------------|------|------|------|------|------|------|------|
| 2.1. | Количество публикаций в базе данных Web of Science на 1НПР работника (за 5 полных лет) | количество | 0,03 | 0,05 | 0,07 | 0,10 | 0,13 | 0,18 | 0,20 |
| 2.2. | Количество публикаций в базе данных Web of Science на 1 НПР (за 3 полных года) | количество | 0,02 | 0,04 | 0,05 | 0,08 | 0,10 | 0,14 | 0,16 |
| 2.3. | Количество публикаций в базе данных Scopus на 1 НПР работника (за 5 полных лет) | количество | 0,22 | 0,33 | 0,56 | 0,91 | 1,3 | 1,8 | 2,0 |
| 2.4. | Количество публикаций в базе данных Scopus на 1 НПР (за 3 полных года) | количество | 0,16 | 0,24 | 0,44 | 0,76 | 1,1 | 1,5 | 1,7 |
| 3. | Удельный вес численности обучающихся по программам магистратуры, аспирантуры в общей численности | % | 13 | 14 | 16 | 21 | 24 | 25 | 26 |
| 4. | Удельный вес численности студентов, обучающихся по очной форме обучения по образовательным программам, прошедших обучение за рубежом не менее семестра (три- | % | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 5. | Численность студентов иностранных образовательных организаций, прошедших обучение по образовательным программам, не менее семестра (триместра) в расчёте на 100 студентов, обучающихся по очной форме обучения в ГТИ (Inbound Exchange Students) | ед. | 1,3 | 1,7 | 2,5 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 6. | Доля публикаций с иностранным участием | % | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 30 | 30 |

Развитие инфраструктуры кластера СПбГТИ(ТУ) будет осуществляться за счёт капитальных вложений федерального бюджета и собственных средств вуза и кластера. СПбГТИ(ТУ) на период с 2018 по 2024 г. предполагает до 25% от расходов использовать для обеспечения реализации настоящей Программы развития. Кластер СПбГТИ(ТУ) к 2023 г. предполагает внедрить в практику управления диверсифицированную базу финансирования (Discretionary funding base), улучшающую академическую (Stimulated academic heartland) и интегрированную предпринимательскую культуру (Integrated entrepreneurial culture), что предусматривает повышение уровня образования и компетентности выпускников кластера [6], [15].

Стратегия пространственного развития кластера СПбГТИ(ТУ) предусматривает развитие и оптимизацию его подразделений, для обеспечения высокого уровня его рентабельности. Внедрение интерактивных технологий в образовательные программы, является основой нового поколения образовательных стандартов высшего образования, обеспечивает высокую конкурентоспособность кластера, его стратегии лидерства и бренда. При создании латерального кластера СПбГТИ(ТУ) проведено перераспределение учебной нагрузки: часы отведённые на самостоятельную работу студента (СРС) сокращены в пользу работы в НИИ и производстве, повышая качество обучения студентов с учётом практического навыка.

Авторы, на основании анализа существующих положений, Ф. Ольсена, Д. Кифера, Г. Дате, Г. Крауха, предложили модифицированную методику стратегического управления инновационным развитием комплекса высшего образования (латерального кластера – СПбГТИ(ТУ)) и его эффективной устойчивой инновационной внутренней и внешней деятельностью (Эдк):

$$\text{Эдк} = \{P^*(\Pi + \text{Экт} + N + K_{nc})at^* S^* R_{if} \} / K^*R_4 at,$$
 где:

P – общая вероятность всех вероятностей успеха i -го вида – (сумма P_i) = $P = P_1 + P_2 + P_3 + P_4$, (ед.), где: P_1 – вероятность успеха, связанная с научно-технической реализацией; P_2 – вероятность успеха, связанная с технологической реализацией на класте-

ре; P_3 – вероятность успеха, обусловленная рынком; P_4 – вероятность успеха получения данного производственного результата; в период времени t , влияющего на эффективность деятельности кластера (ед.);

Π – общая прибыль кластера, как разность между доходами (D) и расходами (P) кластера, равна сумме дисконтируемых прибылей кластера по i -м направлениям деятельности $(\Pi_{ti} + \Delta_{cti}) \cdot at$. В свою очередь, прибыль по i -му направлению $(\Pi_{ti}) = (C_{ti} - S_{ti}) \cdot V_i$, где: C_{ti} – цена реализации; S_{ti} – полная себестоимость всех i -х видов деятельности кластера (обучения, НИОКР, производства) (тыс. руб.); at – коэффициент дисконтирования затрат, (ед.) в период времени t ; i – направления деятельности кластера ($1 \dots n$), (ед.) и общий синергетический эффект (Δ_{cti}) общий синергетический эффект (Δ_{cti}), охватывающий: (Δ_{1cti}) + (Δ_{2cti}), где: (Δ_{cti}) синергетический эффект по i -му направлению деятельности, в период времени t (тыс. руб.), который включает:

$\Delta_{cti} = \{ (\Delta_{cmt} + \Delta_{ckt} + \Delta_{cnt} + \Delta_{cmt} + \Delta_{cqt} + \Delta_{cut} + \Delta_{cdt}) - (\Pi_r - 3ca - Im - 3p) \}_i$, где: Δ_{cmt} – экономия издержек при создании кластера; Δ_{ckt} – экономия по кредитам и акционерному капиталу, полученная при слиянии/поглощении; Δ_{cnt} – экономия за счёт снижения уплаты налогов, таможенных пошлин и иных платежей в госбюджет; Δ_{cmt} – экономия в результате получения выигрыша на крупные контракты на обучение студентов; Δ_{cqt} – экономия за счёт исключения дублирующих функций и экономии текущих затрат при создании кластера; Δ_{cut} – экономия за счёт лучшего управления и устранения неэффективных процессов слияния объектов ВШ с другими предприятиями и организациями; Δ_{cdt} – экономия за счёт роста спроса на качественно подготовленных специалистов и их научно-производственную продукцию; U_3 – величина уплаченных затрат на эти цели ($U_3 = \Pi_r - 3ca - Im - 3p$, где: Π_r – премия; $3ca$ – реальная стоимость активов; Im – издержки на модернизацию кластера; $3p$ – затраты на поглощение в начальный момент; Синергетический эффект (Δ_{2cti}) от создания латерального кластера в зависимости от его внешних и внутренних рыночных условий, измеряется: $\Delta_{2cti} = [Kab - (K_j + K_i)] - (\Pi_{ri} + z_i)$, где: Kab – объединённая стоимость нескольких предприятий; K_j – собственная стоимость корпорации j ; K_i – рыночная стоимость акций предприятия i , входящего в корпорацию; Π_{ri} – премия, выплаченная предприятию i корпорацией j ; z_i – издержки процесса поглощения; i – количество объектов взаимодействия [15];

N – общий инновационный эффект при создании кластера = $\sum N_i$, ($N_i = N_{ci} \cdot N_{ntpi} \cdot N_{ei}$), где: (N_{ci}) – социальный, (N_{ntpi}) – научно-технический; (N_{ei}) – экономический эффект инновационного внедрения и использования новшества в течение его жизненного цикла по i -му направлению (тыс. руб.);

K_{nc} – оценка конкурентоспособности кластера $K_{nc} = \sum (R_i \times \Delta_i)$, R_i – ранг i -го направления в общей оценке конкурентоспособности $\sum_{R_i=1}$; Δ_i – экспертная оценка i -го направления при оценке K_{nc} (тыс.руб.);

S – доля роста прибыли корпорации за счёт применения инновации в её деятельности $S = \sum S_i$, где: i -е направление (ед.);

$\sum R_{ifi}$ – адаптационные возможности корпорации ВШ (кластера) (ед.);

K – общий капитальный потенциал корпорации ВШ (затраты на комплексное обучение студентов, научные исследования и производство по направлениям (i)) (тыс. руб.) = сумме K_i капитальных затрат по направлениям (i) $K = B_1 + P_1 + B_2 + \Pi + P_2$, где: B_1 – объём инновационных вложений для обучения и создания научных исследований, опытного и промышленного производства, в результате комплексной полной подготовки студентов; P_1 – инновационные затраты в расширение обучения студентов при слиянии организаций ВШ; Π – вложения, направляемые на повышение НТУ производства и обучения; B_2 – вложения, направляемые на замену устаревших основных фондов; P_2 – вложения, обеспечивающие обратное вовлечение в производство высвобождаемой рабочей силы (ППС); (тыс. руб.);

R_4 – оценка структурных изменений комплекса ВШ (кластера), (ед.);

at – коэффициент дисконтирования (принят на уровне = 0,15).

Планируемая эффективность стратегической деятельности кластера на примере данных СПбГТИ(ТУ) приведена в Табл. 8.

Таблица 8 – Эффективность стратегической деятельности кластера

| № / № | Наименование показателей | Ед. изм. | 2019 до кластера | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
|-------|---|-----------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | P – общая вероятность успеха i - того вида ($P=P_1*P_2*P_3*P_4$) | Тыс.р уб. | 0,8 | 0,8 | 0,82 | 0,83 | 0,83 | 0,85 | 0,87 |
| 2 | Расходы кластера (P) | Тыс.р уб. | 1285221 | 955940 | 853340 | 715696 | 650383 | 785825 | 715065 |
| 3 | Доходы кластера (D) | Тыс.р уб. | 970226 | 1154132 | 1446872 | 1367532 | 1546793 | 1682235 | 1702352 |
| 4 | Π_i – прибыль кластера по всем i -м направлениям по годам | Тыс.р уб. | 13554 -314995 | 28192 228192 | 30478 567840 | 32879 622882 | 34178 805615 | 33865 857843 | 37243 942064 |
| 5 | $\text{Эст}i$ – синергетический эффект по всем i -м направлениям | Тыс.руб. | 8550 | 17783 | 25692 | 28954 | 33895 | 38567 | 45223 |
| 6 | Общая прибыль кластера $\Pi=(\Pi_i+\text{Эст}i)*a$ t | Тыс.руб. | -306445 | 245575 | 593532 | 651836 | 839510 | 896410 | 987287 |
| | В том числе, инновационная прибыль кластера | Тыс.руб. | 22104 | 45976 | 71724 | 99464 | 129315 | 161405 | 195867 |
| 7 | K_{nc} – оценка конкур-сти. класт. $K_{nc} = \sum (R_i * \text{УБ}_i)$ | Тыс.р уб. | 1240 | 2020 | 2467 | 2793 | 3012 | 3567 | 3832 |
| 8 | N – общий инновационный эффект кластера | Тыс.р уб. | 221 | 1351 | 1896 | 2534 | 2965 | 3489 | 3860 |
| 9 | S – доля инновационного роста прибыли корпорации | доля | 1.02 | 1,3 2,26 | 1,51 1,57 | 1,57 1,10 | 1,64 1,29 | 1,07 1,69 | 1,71 1,10 |
| 10 | K потенциал корпорации ВШ $K = B_1 + P_1 + B_2 + \text{ПУ} + P_2$ | Тыс.р уб. | 1268,1 | 2610 | 2755 | 2840 | 2911 | 21980 | 3080 |
| 11 | R_2 – адаптационные возможности кластера ($1+R_1$) | Ед. | 1,00 | 1,3825 | 1,52 | 1,67 | 1,84 | 1,91 | 1,95 |
| 12 | R_4 = влияние структурных сдвигов в кластере | Ед. | 1,511 | 1,495 | 1,190 | 2,21 | 2,26 | 1,97 | 1,92 |
| 13 | Рентабельность производства | % | 0 | 21,28 | 40,97 | 47,67 | 54,27 | 53,29 | 58,00 |

Таким образом, применение механизма стратегического управления инновационным развитием комплекса высшего образования (на примере латерального кластера на базе СПбГТИ(ТУ)), начиная с 2018 г. увеличивает его прибыль и рентабельность к 2025 г. почти в 3 раза. При этом, выполнено требование соответствия квалифицированных кадров уровню подготовки отраслевых высококвалифицированных специалистов ВО.

Список использованных источников

1. Ансофф И. Стратегический менеджмент: Классическое издание / И. Ансофф, пер. с англ. А.Н. Петрова. – СПб: Питер, 2009. – 344 с.
2. Карлоф Б. Деловая стратегия: концепция, содержание, символы / Б. Карлоф. Пер. с англ. О.Д. Горина; науч. ред. В.А. Приписнов. – Москва: Экономика, 2011. – 239 с.
3. Юданов А.Ю. Конкуренция: теория и практика / А.Ю. Юданов. – Москва: ООО "Гном-Пресс", 1998. – 381 с.
4. Дедов Л.А. О специфике структурных сдвигов / Л.А. Дедов, Ю.А. Эйсер. – Москва: Общество и экономика, 2009. – № 11-12. – 111 с.
5. Викуленко А.Е., Александров-Соболев-Кабалевский В.И. Корпоративные формирования высшей школы – латеральные кластеры: обоснование создания // Российский научный журнал "Экономика и управление". – 2016. – № 7(129). – С. 78-88.
6. Александров-Соболев-Кабалевский В.И., Викуленко А.Е. Создание латеральных кластеров, как необходимое условие развития высшей школы России // Экономический вектор. – 2017. – № 4(11). – С. 16-25.
7. Александров-Соболев-Кабалевский В.И., Викуленко А.Е., Овчинникова Л.А. Необходимость определения соответствующей хозяйственной системы развития Российской Федерации, адекватной её возможностям // Экономический вектор. – 2017. – № 1(08). – С. 12-22.
8. Друкер П. Эффективное управление. Экономические задачи оптимальные решения: пер с англ. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 1998.
9. Классики менеджмента: энциклопедия 1 под ред. М. Уорнера. – СПб.: Питер, 2001. – 1160 с.
10. Ольве Нильс-Горан, Рой Жан, Веттер Магнус. Оценка деятельности компании. Практическое руководство по использованию сбалансированной системы показателей. – М.: Вильямс, 2003. – 304 с.
11. Рамперсад Х. Универсальная система показателей деятельности: как достигать результатов, сохраняя целостность. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2004. – 352 с.
12. Безукладова Е.Ю., Александров-Соболев-Кабалевский В.И. Обоснование создания корпоративных формирований высшей школы (ВШ) – латеральных кластеров // Научный журнал НИУ ИТМО "Экономика и экологический менеджмент". – 2017. – № 1. – С. 78-88.
13. Александров-Соболев-Кабалевский В.И. Развитие латеральных кластеров высшей школы (на материалах Санкт-Петербургского государственного технологического института – СПбГТИ(ТУ)) // Российский научный журнал "Экономика и управление". – 2017. – № 4(138). – С. 63-68.
14. Викуленко А.Е., Александров-Соболев-Кабалевский В.И. Развитие высшего образования Российской Федерации (РФ) // Экономический вектор. – 2015. – № 3(02). – С. 70-74.
15. Викуленко А.Е., Александров-Соболев-Кабалевский В.И. Принципы создания корпорации высшего образования (латеральных кластеров) на основе синергизма // Экономический вектор. – 2016. – № 2(05). – С. 45-59.