

УДК 331.522

Теоретико-методологические аспекты оценки структурных элементов интеллектуального потенциала на основе модели результатов научной деятельности**Суворова В.В.**

Доктор экономических наук, профессор кафедры экономики, организации и управления на предприятиях Балаковского инженерно-технологического института – филиала Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ»

Андросова Е.В.

Ассистент кафедры экономики, организации и управления на предприятиях Балаковского инженерно-технологического института – филиала Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ»



В статье предложена структура интеллектуального потенциала в рамках экономических систем различного уровня. Предпринята попытка оценки структурных элементов интеллектуального потенциала в модели результатов научной деятельности экономических систем, основанная на разработке системы показателей, характеризующих степень развития каждого структурного элемента, и выявлении вида аналитической зависимости между ними. Идентифицированы факторы, влияющие на формирование и развитие интеллектуального потенциала. Выявлены основные проблемы количественной оценки факторов, создающих условия для формирования и развития интеллектуального потенциала с учетом специфики каждой экономической системы, а также предложены ключевые регрессоры для оценки каждого структурного элемента интеллектуального потенциала общества. Предпринята попытка разработки интегрального показателя оценки результатов научной деятельности, который позволит с достаточной степенью объективности оценить интеллектуальный потенциал любой экономической системы: страны, региона, предприятия.

Ключевые слова: интеллектуальный потенциал, структурные элементы, способности, возможности, знания, научная деятельность, интегральный показатель.

В условиях современного рыночного хозяйства колоссальное значение приобретает интеллектуальный потенциал (предприятия, региона, страны) как один из важнейших факторов конкурентоспособности как предприятия (региона, отрасли, национальной экономики), так и трудовых ресурсов.

Ведущую роль в разработке инновационной продукции и технологий играют современные организации. Именно на уровне компании обеспечиваются

как необходимая концентрация, так и рациональное использование интеллектуальных, человеческих и инфраструктурных ресурсов.

Залогом успешного развития экономики все чаще признаются именно профессиональные качества трудовых ресурсов, то есть все то, что характеризуется широким понятием «интеллектуальный потенциал общества». Инновационное развитие требует новых условий управления интеллектуаль-

ной деятельностью; при этом нематериальные активы играют ведущую роль в рыночной экономике.

США одними из первых в мире ввели в действие новую международную методику расчета ВВП, учитывающую в своей структуре нематериальные активы, а именно интеллектуальную собственность. В результате с июля 2013 г. ВВП США вырос в абсолютном значении на ВВП такой страны, как Бельгия (около 400 млрд. долл.), а в относительном – на 3 % [1].

Обеспеченность интеллектуальными ресурсами рассматривается прежде всего как один из аспектов экономического развития государства и возможность вывода его стратегических направлений на качественно новый уровень. Именно интеллектуальные ресурсы являются ключевым фактором развития важнейших отраслей народного хозяйства, направленных на перспективное развитие государства, в частности, науки и образования.

Важной частью экономической политики государства должно стать формирование интеллектуального потенциала как стратегически важного ресурса и, как следствие, разработка конкретных мер по мобилизации возможностей в этой сфере, которыми обладает страна. Поэтому интеллектуальный потенциал выступает основополагающим фактором успешного развития практически любой экономической системы.

Целью данной работы является разработка теоретической модели оценки результатов научной деятельности страны (региона) на основе предположения о решающей роли интеллектуального потенциала общества.

Задача исследования заключается в определении возможности построения теоретической модели на основе анализа литературы и интеграции математических методов, а также в выявлении практической значимости полученной модели для оценки переменных, характеризующих интеллектуальный потенциал, различных экономических систем.

Интеллектуальный потенциал общества является достаточно широким понятием, отражающим как достигнутый уровень развития совокупности интеллектуальных потенциалов принадлежащих данному обществу индивидов, так и систему сложившихся факторов, благоприятствующих формированию данного ресурса [2, с. 119].

Интеллектуальный потенциал – интегративное понятие, объединяющее все виды интеллектуальной деятельности и субъектов данной деятельности, а также науку, образование, инновации, которые создаются системой непрерывного образования (от дошкольного до послевузовского образования). Именно система образования является базой для развития интеллектуальных ресурсов общества [3].

Основоположниками концепции «интеллектуального потенциала» можно считать представителей

классического направления экономической теории: А. Смита, Д. Рикардо, К. Маркса и Ф. Энгельса, которые выделяли опыт, навыки и знания индивида как основу становления капиталистических отношений.

К. Маркс и Д. Рикардо высказывались о труде как единственном источнике новой добавленной стоимости, Дж. Кейнс отмечал, что деятельность работников является активным фактором производства, а собственно средства производства – пассивными [4, с. 321].

Впервые термин «человеческий капитал» использовал Т. Шульц (1961), а его последователь Г. Беккер обосновал «экономический подход» к человеческому поведению [5, с. 168].

Теория человеческого капитала, основоположниками которой являются американские экономисты Т. Шульц и Г. Беккер, в качестве основного фактора развития экономики выделяет способности человека. Помимо работ Т. Шульца и Г. Беккера широко известны исследования М. Блауга, Дж. Кендрика, Дж. Минцера, Л. Туроу, доказывающие целесообразность вложения средств в человеческий капитал [6, с. 79].

И. Фишер не только отмечал решающую роль образования в развитии человеческого капитала, но и предпринял попытку оценки его величины, предложив использовать стандартный метод дисконтирования [7, с. 229].

Структура интеллектуального потенциала может быть представлена следующим образом (рис. 1):

- способности, включающие физиологические и наследственные характеристики трудовых ресурсов: таланты, профессиональную направленность, определенные физические данные;
- знания, включающие характеристики, приобретенные в процессе развития: эрудицию, профессиональные навыки, знания и умения, уровень интеллектуального развития;
- возможности, обеспечиваемые средой, которые подразумевают условия и стимулы развития и реализации интеллектуального потенциала.



Рис. 1. Структура интеллектуального потенциала первого уровня

Таким образом, интеллектуальный потенциал является совокупностью условий и результата, а категория «знания» является результатом соответствующих условий, обусловленных возможностями и способностями [2, с. 119].

Оценка уровня интеллектуального потенциала отнюдь не представляет собой новую область отечественной экономической науки. Системы оценки интеллектуального потенциала встречаются в трудах Н.П. Макашевой, О.А. Нестеровой, Г.В. Леонидовой, М.Ш. Минасова и других российских авторов.

В частности, в статье Н.П. Макашевой и О.А. Нестеровой предлагается структурировать интеллектуальный потенциал при помощи трех составляющих: физического, образовательного и научного потенциала [8, с. 88]. К сожалению, в данной работе отсутствует научное обоснование весовых коэффициентов, придаваемых различным структурным элементам, а сама система показателей отражает лишь использованную часть интеллектуальных ресурсов, но не раскрывает понятие «потенциал».

Это отчасти объясняется сложностью оценки системы показателей, характеризующих интеллектуальный потенциал и, в частности, его структурные элементы. Действительно, достаточно сложно подобрать обоснованную систему показателей, характеризующих представленные элементы, а тем более адекватно оценить каждый показатель. Ведь для оценки способностей, знаний и возможностей не существует общепринятых единиц измерения. А значит, эти элементы исследователь может оценить только на основании факторов, влияющих на данные элементы.

В данной работе предлагается методика оценки влияния отдельных элементов интеллектуального потенциала на результаты интеллектуального труда. В качестве результирующего был выбран показатель результативности научной деятельности экономической системы.

Среди требований к показателям, характеризующим структурные элементы интеллектуального потенциала, стоит выделить следующие:

- возможность количественного измерения;
- возможность обоснования оценок показателя;
- полноту охвата всех компонентов структурного элемента;
- универсальность для всех стадий экономического развития;
- исключение возможности дублирования показателей в оценке различных структурных элементов интеллектуального потенциала.

Для оценки структурного элемента «способности» предлагается использовать показатель физического здоровья. Собственно, понятие «способности» не исчерпывается показателем физического здоровья, но другие переменные, характеризующие трудовые ресурсы (таланты, профессиональная направленность), обусловлены главным образом социальной средой и полученным образованием, без которого они становятся ненаблюдаемыми.

Для оценки структурного элемента «знания» можно предложить следующие показатели:

- наличие диплома об образовании;
- рейтинг учебного заведения;
- средний балл по успеваемости в соответствующем учебном заведении¹;
- стаж работы по специальности.

Для оценки структурного элемента «возможности» следует применить:

- долю занятых в наукоемких отраслях;
- долю студентов в населении страны (региона).

Ясно, что на последнюю группу показателей влияют различные факторы второго порядка, среди которых возможность получения образования (доход населения, возможность получения образования за счет бюджетных средств), степень интеграции науки в производство и прочее.

Первый же элемент (а точнее, его оценка) вызывает немало вопросов относительно системы показателей, его характеризующих.

Критерием индивидуальной оценки здоровья должно быть состояние организма, оцениваемое по отсутствию или наличию функциональных нарушений, морфологических отклонений, длительно протекающих хронических заболеваний, а так же степени тяжести клинических симптомов [9, с. 56]. В медицине, конечно, существуют специальные методики, измеряющие состояние здоровья в баллах от «очень хорошо» до «очень плохо», например, «Шкала соматического здоровья» профессора Г.Л. Апанасенко [10, с. 189], но применяются они крайне редко, и обследовать подобным образом даже не очень большую выборку представляется крайне сложной задачей. В этом случае могут быть полезными замещающие переменные, часто используемые в эконометрических исследованиях. Например, такой переменной может считаться частота обращения за медицинской помощью в течение года, на которую влияют половозрастная и профессиональная структура трудовых ресурсов. Предположим, что состояние здоровья выражается зависимостью:

$$H = a \cdot F^b, \quad (1)$$

где a – количество баллов по шкале соматического здоровья (можно использовать самооценку: от 5 – очень хорошо до 1 – очень плохо);

b – регион проживания, характеризующий возможность обращения за медицинской помощью: 1 – село, 2 – город, 3 – областной центр;

F – частота обращений за медицинской помощью в течение года.

Данная модель должна учитывать обязательные осмотры (детей, беременных женщин, ежегодные профосмотры), а также обращения в частные медицинские учреждения и возможность отказа от медицинской

¹ Данный показатель отражает качество полученного образования. Сегодня многие работодатели устанавливают нижний предел среднего балла для соискателей на вакантное место специалиста (например, 4,6 или 4,9 – часто именно такие цифры).

помощи и, наконец, саму возможность получения качественных медицинских услуг.

Довольно часто в качестве переменной, определяющей физическое здоровье, применяется средняя продолжительность жизни населения. Действительно, такой показатель достаточно точно отражает здоровье и качество жизни, но не учитывает возрастную структуру населения. Так, в большинстве европейских стран средняя продолжительность жизни составляет порядка 80 лет (в России – 71,22), но при этом Европа является наиболее «старым» регионом мира: в 11 государствах удельный вес населения старше 65 лет составляет более 15 %, а в Швеции – 18 % [11]. Кроме того, эта величина дает адекватную оценку здоровья населения в масштабах общества, но будет мало полезна при оценке здоровья индивида или коллектива организации.

Для оценки элемента «способности» общества можно использовать следующую зависимость:

$$A = R \cdot L^B, \quad (2)$$

где R – коэффициент сохранения трудового потенциала, рассчитываемый как отношение числа лиц, достигших пенсионного возраста к числу лиц, вступивших в трудоспособный возраст;

L – ожидаемая продолжительность жизни;

B – процент населения, занятого в сферах образования, здравоохранения, науки, культуры. Поскольку способности обусловлены не только фактором физического здоровья, но и средой, в которой развивается индивид, данный элемент характеризует генетическую составляющую категории «способности».

Таким образом, для оценки способностей индивида можно использовать следующую модель:

$$A = (R \cdot a \cdot F^b)^B, \quad (3)$$

где B – категориальная переменная: 1 – если ни один из родителей не занят в сферах образования, здравоохранения, науки, культуры; 2 – если в данных сферах занят один из родителей; 3 – если в данных отраслях заняты оба родителя.

Структурный элемент «знания» для индивида можно представить следующим образом:

$$K = P_1 R_1 E_1 + P_2 R_2 E_2 + R_2 E_3 + W, \quad (4)$$

где W – количество лет стажа работы;

E_1, E_2, E_3 – бинарная переменная, принимающая значение 1, если документ об образовании есть и 0 в противном случае [E_1 – среднее образование (включая среднее специальное и среднее профессиональное), E_2 – высшее образование (включая бакалавриат, магистратуру и специалитет), E_3 – послевузовское образование (аспирантура, докторантура)]; при этом:

$P_{1,2}$ – средний балл по успеваемости в соответствующем учебном заведении;

R_1 – рейтинг учебного заведения среднего образования (бинарная переменная): 1 – статусная шко-

ла: гимназия, лицей, 0 – обычная школа, техникум, колледж;

R_2 – рейтинг вуза, определяемый на основе ежегодного Национального рейтинга университетов [12].

Для оценки данного структурного элемента в масштабах общества вместо фиктивных переменных можно применить доли населения, получивших соответствующее образование, и среднее арифметическое средних баллов населения, а также стажа работы.

Поскольку возможность получения послевузовского образования напрямую зависит от наличия высшего образования, в этой модели почти наверняка возникнет явление мультиколлинеарности [13, с. 109].

Возможность развития и реализации интеллектуального потенциала общества может быть измерена следующим образом:

$$V = S + T + HT, \quad (5)$$

где S – доля студентов во всех учебных заведениях страны (региона);

T – доля городского населения страны (региона);

HT – доля наукоемких отраслей в ВВП страны (региона).

В этой модели также есть риск мультиколлинеарности, хотя и частичной, а не строгой. Очевидно, что статистика большинства стран такова, что образование и наука развиваются синхронно, и эти два регрессора почти наверняка коррелируют друг с другом.

Для оценки возможностей индивида этот показатель тоже подходит, если переменную S представить как бинарную: $S = 0$, если респондент не является студентом вуза и $S = 1$ – респондент является обучающимся в высшем учебном заведении, а переменную T исключить, поскольку переменная «регионы» уже присутствует в модели оценки способностей индивида. Таким образом, возможности индивида будут представлены моделью:

$$V = S + HT, \quad (6)$$

Строго говоря, зависимость не обязана быть линейной, но в некоторых случаях мы ограничиваемся этим предположением. Линейную модель проще исследовать, она является наиболее простой в плане оценки коэффициентов при переменных.

Если изменение результирующего признака прямо пропорционально изменению значения фактора, то адекватной является линейная модель $y = a + bx + \varepsilon$, где ε – случайная ошибка. Если изменение результирующего признака пропорционально значению фактора, то адекватной может быть либо степенная $y = a \cdot x^b \cdot \varepsilon$, либо экспоненциальная $y = e^{(a+bx+\varepsilon)}$ модели. Если при увеличении значения факторов значение результирующего признака монотонно стремится к конечному пределу, то можно использовать гиперболическую модель [14, с. 17].

Поскольку интеллектуальный потенциал является ключевым фактором, влияющим на сферу науки, оценку коэффициентов при переменных можно осуществить при помощи показателя результатов научной деятельности, сформированного на основе структуры рейтинга Ассоциации инновационных регионов России (АИРР) [15].

Данный показатель представляет собой среднее арифметическое значение показателей, отражающих достигнутые результаты в одной из ведущих сфер реализации интеллектуального потенциала – в области научных разработок. Этими показателями можно считать:

– количество поданных международных РСТ-заявок по отношению к численности экономически активного населения (РТС);

– число патентных заявок на изобретения, поданных в Роспатент национальными заявителями, по отношению к численности экономически активного населения (RP);

– число статей, опубликованных в журналах, индексируемых в *Web of Science*, по отношению к численности исследователей (WS);

– число статей, опубликованных в рецензируемых журналах, индексируемых в РИНЦ, по отношению к численности исследователей (RI);

– долю продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в ВВП, % (НТП). [16]

$$I = (PTC + RP + WS + RI + HTP)/5, \quad (7)$$

где I – показатель результатов научной деятельности общества, представляет собой среднее арифметическое количества поданных международных РСТ-заявок; числа патентных заявок на изобретения, поданных в Роспатент; числа статей, опубликованных в журналах, индексируемых в *Web of Science*; числа статей, опубликованных в рецензируемых журналах, индексируемых в РИНЦ.

Таким образом, предлагаемая модель оценки научного потенциала экономической системы имеет вид:

$$I = \alpha_0 + \alpha_1 RL^B + \alpha_2 P_1 R_1 E_1 + \alpha_3 P_2 R_2 E_2 + \alpha_4 R_2 E_3 + \alpha_4 W + \alpha_5 S + \alpha_6 T + \alpha_7 HT + \alpha_8 CSE + \varepsilon, \quad (8)$$

где CSE – затраты на науку и образование в процентах по отношению к ВВП;

$\alpha_0 \dots \alpha_8$ – коэффициенты, полученные при оценке модели методом наименьших квадратов.

Модель оценки научного потенциала индивида может иметь следующий вид:

$$I_1 = \alpha_0 + \alpha_1 (R \cdot a \cdot F^b)^B + \alpha_2 P_1 R_1 E_1 + \alpha_3 P_2 R_2 E_2 + \alpha_4 R_2 E_3 + \alpha_4 W + \alpha_5 S + \alpha_6 HT + \alpha_7 CSE + \varepsilon, \quad (9)$$

Модель оценки результатов научной деятельности может быть оценена с использованием статистических данных Российского мониторинга экономического положения и здоровья населения (РМЭЗ), а также на основе данных, используемых экспертами

АИРР [17]. Данные РМЭЗ получены исследователями Высшей школой экономики на основе ежегодных общенациональных репрезентативных опросов на базе вероятностной стратифицированной многоступенчатой территориальной выборки, разработанной при участии ведущих мировых экспертов в этой области.

Оценка представленных моделей может быть проведена при помощи метода наименьших квадратов, который даст оценки коэффициентов при переменных, характеризующих научную деятельность. Переменные, имеющие наибольшую значимость в рамках данной модели, могут быть использованы с целью прогнозирования развития интеллектуального потенциала и выработки соответствующих рекомендаций. Эта модель может использоваться для сравнения значимости переменной расходов на науку и образование с другими переменными, характеризующими интеллектуальный потенциал общества.

Экономика современной России переживает тот этап, когда осознание значимости финансовых вливаний в научную деятельность противопоставлено оценке значимости других факторов, обеспечивающих уровень результатов этой деятельности. Задачей экономиста является не только выявление тех факторов, которые позволяют минимизировать затраты и максимизировать результат, но и разработка проектных рекомендаций для наиболее продуктивного использования всех имеющихся ресурсов в процессе создания научного капитала экономической системы.

Литература:

1. США введут новую методику расчета ВВП. – URL: <http://www.trust.ua/news/78706-ssha-vvedut-novuyu-metodiku-rascheta-vvp.html>
2. Суворова В.В., Андросова Е.В. Оценка факторов формирования и развития интеллектуального потенциала общества // Инновационная деятельность. – 2015. – № 1(32). – С. 118-126.
3. <http://www.studfiles.ru/preview/5739234/>
4. Кейнс Дж.М. Общая теория занятости, процента и денег / Перевод с англ. проф. Н.Н. Любимова. Под ред. д.э.н. Л.П. Куракова. – М.: Гелиос АРВ, 1999. – 352 с.
5. Никитин А.А. Развитие подходов к исследованию человеческого капитала // Вестник МГЛУ. – 2013. – № 6(666). – С. 168-169.

6. Сидоров В.А., Трубников А.В. Роль человеческого капитала в инновационном развитии России // Теория и практика общественного развития. – 2014. – № 14. – С. 78-81.
7. Бычков А.А. Формирование и развитие теории человеческого капитала // Молодой ученый. – 2015. – № 20. – С. 228-230.
8. Макашева Н.П., Нестерова О.А. Оценка интеллектуального потенциала на рынке труда Томской области // Вестник ТГУ. – 2011. – № 2(14). – С. 87-98.
9. Мельникова Н.А., Лукьянова В.Н. Основы медицинских знаний и здорового образа жизни: учеб.-метод. пособие. Ч. 1. – Саранск: МГПИ, 2005. – 105 с.
10. Скворцова В.Н., Кексель О.С. Индивидуальное здоровье человека: валеологический дискурс // Известия Томского политехнического университета. – 2010. – № 6. – С. 188-192.
11. Возрастная и половая структура населения мира. – URL: <https://geographyofrussia.com/vozrastnaya-i-polovaya-struktura-naseleniya-mira/>
12. Национальный рейтинг университетов. – URL: http://unirating.ru/rating_common.asp?per=10&p=1
13. Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А. Эконометрика. Начальный курс. – М.: Дело, 2004. – 576 с.
14. Шанченко Н.И. Лекции по эконометрике: учеб. пособие для студентов вузов. – Ульяновск: УлГТУ, 2008. – 139 с.
15. Рейтинг инновационных регионов для целей мониторинга и управления 2015 г. (версия 2.0). – URL: http://i-regions.org/files/file_103.pdf
16. Дрошнев В.В., Коловертнова М.Ю., Гусева Е.П. Особенности оценки инновационного потенциала региона // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 3 (53). – С. 250-253. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-otsenki-innovatsionnogo-potentsiala-regiona>
17. Российский мониторинг экономического положения и здоровья населения НИУ ВШЭ. – URL: <https://www.hse.ru/rlms/project>

The Theoretical and Methodological Aspects of Evaluating Structural Elements of Intellectual Potential Based on the Research Findings Model

V.V. Suvorova, E.V. Androsova

Balakovo Institute of Engineering and Technology of the National Research Nuclear University MEPhI (Moscow Engineering Physics Institute)

The article proposes the structure of intellectual potential within the framework of economic systems of various levels. An attempt to evaluate structural elements of intellectual potential in the model of research findings concerning economic systems was made based on the development of a system of indicators characterizing the degree of each structural element development, and, as a result, the type of analytical interdependence between them was identified. Factors influencing the formation and development of intellectual potential were specified. The main problems of quantitative assessment of the factors that create the conditions for the formation and development of intellectual potential, taking into account the specificity of each economic system, were identified, and key regressors for assessing each structural element of the social intellectual potential were proposed. The author made an attempt to develop an integrated indicator of the research findings evaluation, allowing objective assessment of the intellectual potential of any economic system: the country, the region, and the enterprise.

Key words: intellectual potential, structural elements, abilities, capabilities, knowledge, scientific activities, integral indicator.

