МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КАДРОВОГО НАУЧНОГО ПОТЕНЦИАЛА. СООБЩЕНИЕ 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

[1]М.М.Сачек, [2]В.А.Филонюк, [1]И.В.Малахова, [1]Т.В.Дудина, [1]А.И.Ёлкина, [1]М.Г.Василевская, [2]Е.Д.Чумакова

[1] Республиканский научно-практический центр медицинских технологий, информатизации, управления и экономики здравоохранения, г. Минск, Республика Беларусь
[2]Отдел науки Министерства здравоохранения Республики Беларусь, г. Минск, Республика Беларусь

Представлен обзор литературы по вопросам оценки кадрового потенциала научной (в том числе, медицинской) организации с помощью основных методологических подходов по показателям численности и результативности научного персонала, индексов и коэффициентов интеллектуального потенциала научной и образовательной организации, интеллектуального потенциала региона, образовательного и научного потенциала общества, экономики знаний региона, инновативности региона, инновационной системы региона, научно-технического потенциала региона и т.д. Охарактеризованы основные теоретические и методологические проблемы при оценке кадрового потенциала научной (медицинской) организации.

Ключевые слова: кадровый научный потенциал; научная (медицинская) организация; методы оценки кадрового потенциала; обзор литературы.

Оценка любой трудовой деятельности – одна из важных функций по управлению персоналом, направленная на определение уровня эффективности выполнения работ. Под оценкой кадрового потенциала понимают определение возможностей человека или группы людей в любой сфере трудовой деятельности [1, 2]. Под научным потенциалом принято понимать способность научной системы вырабатывать научные и прикладные знания и определять основные направления их применения в производственной и социальной практике [3, 4].

К основным критериям, по которым оцениваются любые работники, относятся количество и качество выполняемой работы, а также ценностная оценка результатов. Для оценки результативности научного труда требуется довольно большое количество критериев, включающих как основные (определение объема работы и результатов), так и дополнительные (квалификация научных работников и ее повышение, перспективность, общественное признание и др.). Соответственно, в комплексной оценке научных работников необходимо учитывать конкретные задачи, категории и должности работников с учетом сложности, ответственности и характера выполняемой научной деятельности.

Несмотря на то, что в каждой стране используют свои методологические подходы к комплексной оценке результативности научного персонала и научных учреждений, к основным общим признакам, служащим основой для разработки оценочных критериев, можно отнести формализованные количественные показатели (научные отчеты, число публикаций в отечественных и зарубежных изданиях, патенты на изобретение, свидетельства на рационализаторские предложения, различные показатели научно-практической и внедренческой деятельности и т.д.).

Анализ мирового опыта показывает, что универсальных методик оценки результативности и эффективности вложений в научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки (НИОКР) нет. Попытки создать методики оценки интегрального эффекта вложений в НИОКР на основе количественных критериев показали, что дорогостоящие разработки программных продуктов, учитывающих текущие и прогнозируемые эффекты, не решают проблемы полноценного учета отдачи вложений в НИОКР и оценки научных потенциалов организаций [5–7]. Именно поэтому наиболее объективная оценка требует комплексных технологий экспертного анализа на основе различных количественных и качественных показателей.

Общепризнано, что при оценке научной результативности среди всех используемых наукометрических показателей количественный анализ публикационной активности – самый простой и объективный подход к определению реального научного вклада. Это один из достоверных и наглядных индикаторов продуктивности ученого, научной

организации, отрасли науки, который лежит в основе большинства современных формализованных систем оценки продуктивности научных кадров [8–10]. Также широко принятая в научном сообществе мера значимости работы ученого и научной организации – определение индекса цитирования. Статистика научного цитирования позволяет определять закономерности формирования науки, темпы развития научных школ, вероятные места «прорыва» в науке, то есть в той или иной мере характеризует кадровый научный потенциал [11, 12]. Кроме того, библиографическая ссылка на источник – важная этико-правовая норма в сфере науки, показатель научной коммуникации и культуры ученого.

Тем не менее, все используемые подходы включают необходимость определения интегрального показателя. Считается, что выводы, полученные на основе интегральных показателей деятельности научных организаций с проведением их рейтинговой оценки, хотя и носят ориентировочный характер, но определяют характер отличий результатов деятельности сравниваемых организаций за конкретный период [13]. К примеру, разработанный в Российской академии наук и введенный в практику показатель результативности научной деятельности (ПРНД), используемый в оценке научных организаций [14], представляет собой комплексный индикатор оценки деятельности научных работников, определяемый на основе учета результатов их работы за 2 года.

Показатель рассчитывают по формуле:

$$ПРНД=kG+pM+rU+hD+sK+bP+gR,$$

где G – публикации в журналах; M – монографии; U – учебники; D – доклады на конференциях; K – научно-образовательные курсы; P – патенты; R – научное руководство; k, p, r, h, s, b, g – весовые коэффициенты.

Комплексная оценка результативности медицинской науки нашей страны регламентирована отраслевыми документами и осуществляется на трех уровнях: уровне научных сотрудников, научных организаций и отраслевой медицинской науки в целом [15]. Последняя включает ежегодную оценку и динамическое сопоставление целого ряда показателей: характеристику кадрового потенциала (число научных сотрудников, в том числе высшей научной квалификации, возрастную характеристику ученых, движение кадрового состава), общий объем финансирования и число выполняемых НИОКР, а также характеристику общепринятых показателей результативности ученых в количественном и балльном выражении.

Как показывает опыт оценки результативности самых разных научных направлений, для получения объективных и практически полезных оценок результативности и перспективности деятельности отдельных научных организаций, даже комплексный формализованный и унифицированный подход не всегда бывает достаточным. Одним из недостатков формализованного подхода является основная ориентация на использование только наукометрии. Индексы Хирша сотрудников научных организаций и импакт-факторы научных изданий, в которых публикуются статьи, становятся сегодня едва ли не наиболее значимыми показателями результативности научной деятельности. В последние годы в развитых странах этот подход подвергается серьезной критике. Отмечается неприменимость наукометрических показателей в ряде научных областей и ограниченная (и необязательная) применимость в областях, особенно ориентированных на практику, в том числе и в медицинской науке. К примеру, подтверждениями этим высказываниям могут служить программа Research Excellence Framework (Великобритания) и публикации Citation Statistics (A report from the International Mathematical Union (EMU) in cooperation with the International Council of Industrial and Applied Mathematics (ICIAM) and the Institute of Mathematical Statistics (IMS)) и Appropriate Use of Bibliometric Indicators for the Assessment of Journals, Research Proposals, and Individuals организации IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) [3, 4].

Изложенное является основанием для изучения мирового опыта оценки эффективности и перспективности работы научных коллективов и возможности его использования для совершенствования механизма оценки результативности научного персонала и определения научного потенциала медицинской организации в нашей республике.

Кадры, кадровый потенциал, терминологические понятия. Кадры – основной элемент научного потенциала страны, включающего всю совокупность научных работников разных профессий и специальностей и уровень их подготовки и образования. Для предприятия, производящего материальную продукцию, кадровый потенциал в значительной степени определятся численностью (штатным расписанием) персонала. При производстве интеллектуальной продукции прямого соответствия между количеством продукции и численностью персонала не существует. Под ***оценкой научных кадров*** организации следует понимать запланированную, строго формализованную и

стандартизированную оценку сотрудников организации в соответствии с занимаемыми должностями. Кадровый же потенциал организации хоть и зависит от научных потенциалов сотрудников, но не является их суммой. Эта категория обладает свойством целостности, принципиально отличным от свойств, присущих потенциалу каждого работника в отдельности [16]. Другими словами, кадры – это вид ресурса организации, а кадровый потенциал – это количественная оценка этого ресурса в его потенции [17].

Таким образом, комплексная оценка кадрового потенциала научной (медицинской) организации, являющаяся предметом изучения в данной работе, включает необходимость оценки результативности и перспективности каждого научного сотрудника, отдельного научного подразделения и организации в целом. Поэтому кадровый потенциал научных организаций определяется не столько численностью, сколько ***интеллектуальным уровнем*** персонала. Последний включает как достигнутый уровень образовательной и профессиональной подготовки, так и возможности для его дальнейшего развития [18, 19].

Структурными компонентами научного потенциала принято считать накопленное знание (научный задел); кадры науки; финансирование научных исследований; материально-технические элементы и организационно-управленческие факторы [20]. По мнению В.В.Глуховой с соавт. [21], научный потенциал как единая система обладает новым качеством, не содержащимся в образующих его компонентах и возникающим именно в результате их взаимодействия.

Потенциал науки принято оценивать как научный потенциал организации, региона, отрасли. Поэтому и не может быть единых унифицированных единиц для измерения таких разнородных составляющих, хотя основные методологические подходы к их оценке имеют общую основу.

Попытки определить различные показатели, характеризующие научно-исследовательский потенциал, были предприняты в 1960-е гг. в документах Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) и в материалах ЮНЕСКО. Их целью являлась необходимость учета научных ресурсов стран и их международных сопоставлений.

Методика, принятая на конференции экспертов ОЭСР в г. Фраскати (Италия) [22, 23], используется до сегодняшнего дня для измерения разнородных составляющих научного потенциала. Такая оценка структурных компонентов (кадры, научный задел, материально-техническая база науки и т.д.) направлена исключительно на сравнительные международные сопоставления.

Основные методологические подходы к оценке кадрового потенциала науки

Методы оценки интеллектуального потенциала. В современном мире интеллектуальный потенциал становится основным фактором, определяющим уровень развития и место страны на международной арене и в мировом научном пространстве. Используется множество способов, позволяющих оценивать положение государства в мировой иерархии по определению состояния человеческого и интеллектуального потенциала. До недавнего времени под интеллектуальным потенциалом понималась лишь интеллектуальная собственность, которая включала в себя патенты, авторские права, товарные знаки и ноу-хау [1]. Позже в понятие интеллектуального потенциала добавлена человеческая составляющая, то есть интеллектуальный потенциал стали рассматривать как совокупность интеллектуальной собственности и знаний работников, что требует иных методов оценки [16, 24–26].

При интегральной (комплексной) оценке человеческого потенциала принято суммировать экономические, экологические, культурные, образовательные и интеллектуальные факторы. Наиболее известным и важным количественным показателем потенциала, разработанным под эгидой ЮНЕСКО и широко применяемым в международных исследованиях и сопоставлениях, является ***индекс развития человеческого потенциала*** (ИРЧП).

Именно методика расчета ИРЧП приобрела наиболее широкое применение в мировой практике [20, 24]. При расчете показателя ИРЧП суммируются три составляющих показателя качества жизни населения: *уровня благосостояния*, выражаемого в доходе на душу населения; *состояния здоровья*, выражаемого через показатель предполагаемой средней продолжительности жизни, и *образованности,* оцениваемой по уровню грамотности; доле молодежи, получающей образование в высших учебных заведениях. При расчете ИРЧП в качестве культурной составляющей принят исключительно уровень образованности, хотя очевидно, что для полной оценки только данного показателя недостаточно.

Интеллектуальный потенциал также является интегральным понятием, но более специализированным, и требует более сложных расчетов.

Методика расчета уровня интеллектуального потенциала страны по степени образованности населения. Методика расчета уровня интеллектуального потенциала страны использу-

ется при определении совокупного мирового интеллектуального потенциала. Из ряда методик расчета этого показателя, интересной представляется методика с введением комплексного интегрального показателя, отражающего уровень развития двух областей интеллектуальной жизни общества, состояния науки и образования. Это практически универсальный метод сравнения интеллектуальных потенциалов для различных стран [16, 17].

Показатель оценки интеллектуального потенциала, обозначаемый как IP (intellectual potential), дает обобщенное количественное выражение включенных в него показателей, характеризующих интеллектуальное развитие общества. Чаще используется интегральный показатель степени образованности населения и состояния науки как показателя творческого характера мышления человека (интеллектуального потенциала нации).

Степень образованности населения – это оценка скрытой части интеллектуального потенциала, так как образованные люди обеспечивают воспроизводство интеллектуального потенциала нации.

Оценка *состояния науки* включает оценку самих научных сотрудников как источника инноваций в производстве и различных сферах интеллектуальной деятельности в конкретной стране. При такой оценке рекомендуется использование корректировочных коэффициентов, определяемых экспертным путем с учетом особенностей функционирования науки и образования (престижность научной деятельности, доступность образования, государственная поддержка развития интеллектуального потенциала нации и т.д.).

Измерение роли *образовательного потенциала* (степени образованности населения) также предлагается осуществлять на основании трех индексов [17, 25].

Первый индекс – TEL (total education level) – отражает общий уровень образованности взрослого населения, составляющего основную часть занятого населения. При расчете данного показателя исходят из двух возможностей: измерения среднего уровня образованности всего занятого, то есть экономически активного, населения либо населения старше среднего возраста после окончания обучения в стране. В предлагаемой методике имеет место и второй способ, так как общий интеллектуальный потенциал общества определяется также и для неработающего населения. К тому же расчеты при таком выборе становятся проще – можно использовать данные официальной статистики.

Второй индекс – SEL (students education level) – вводят для определения роли образования в создании интеллектуального потенциала – это удельный вес студенчества. В этих целях в качестве индекса вводят численность (в пересчете на 100 тыс. человек населения) студентов высших учебных заведений.

Наконец, для измерения образовательного потенциала предлагается *третий индекс* – EE (education expenses) – доля расходов на образование в структуре внутреннего валового продукта (ВВП). Этот индекс дает представление о средних затратах на одного учащегося, оснащенности учебных аудиторий современным оборудованием, издании учебников и учебных пособий, состоянии и обновлении материальной базы учебных заведений всех типов и, наконец, степени материальной обеспеченности, а также социальном статусе и качестве педагогического персонала.

Состояние науки как показатель интеллектуального потенциала нации. Для измерения роли науки в создании и росте интеллектуального потенциала предлагается использовать два индекса.

Первый индекс – SSS (scientific staff share) – *удельный вес персонала, занятого в сфере науки и научного обслуживания* в общей численности занятого (экономически активного) населения. Поскольку эффективность работы персонала зависит от материального обеспечения науки (в том числе и оплаты труда работников), то этот показатель определенным образом сочетают *со вторым* – SE (scientific expenses) – *удельным весом затрат на науку в структуре ВВП.*

В случае, если финансирование науки осуществляется главным образом государством, может быть использован показатель доли затрат на науку в государственном бюджете.

Таким образом, показатель IP рассчитывается по следующей формуле:

$$IP = k_1 \times (TEL + SEL + EE) + k_2 \times (SSS + SE)$$

По мнению специалистов [19, 25], эта методика расчета IP, несмотря на универсальность, далека от совершенства, так как в ней не учитывается степень использования уже сложившегося научного потенциала. В то же время измерение эффективности затрат на науку представляется самостоятельной и чрезвычайно сложной проблемой.

Оценка интеллектуального потенциала также значительно затруднена тем, что потенциал – очень динамичное понятие: если он не используется, то быстро угасает, и, напротив, когда практика

предъявляет на науку активный спрос, научный потенциал быстро растет, и еще быстрее растет эффективность его использования. Последнее обосновывает рекомендации более частого проведения оценки интеллектуального потенциала [18, 19, 24, 26].

Методы и критерии оценки кадрового потенциала науки. Вышеописанные общие подходы к оценке национального интеллектуального потенциала могут использоваться и при оценке кадрового потенциала отдельных научных организаций, в том числе медицинских, и отрасли здравоохранения в целом.

Среди множества применяемых методик расчета можно выделить наиболее часто используемые 8 основных способов оценки кадрового потенциала науки с использованием следующих показателей [19]:

1. Численность научного персонала.
2. Индекс интеллектуального потенциала вуза.
3. Коэффициент интеллектуального потенциала региона.
4. Индекс образовательного и научного потенциала общества.
5. Индекс экономики знаний региона.
6. Индекс инновативности региона.
7. Оценка инновационной системы региона.
8. Индекс научно-технического потенциала региона.

1. Оценка численности кадрового научного персонала и его структуры. С развитием науки и ростом числа научных учреждений, обществ, академий стали издаваться специальные статистические справочники и выполняться аналитические работы по вопросам оценки численности и структуры научных кадров, их подготовки, состава, динамики и т.д.

Численность персонала относится к основным статистическим показателям и включает информацию по распределению научных кадров по категориям, уровню образования (среднее специальное; высшее, в том числе с учеными степенями доктора или кандидата наук; прочее). Кроме того, численность исследователей принято рассматривать по отраслям науки, полу и возрасту. Научный персонал принято учитывать по списочному составу работников.

В соответствии с характером выполняемой работы и уровнем квалификации в составе персонала, занятого научными исследованиями и разработками, принято выделять четыре категории работников: исследователи, лаборанты (техники), вспомогательный персонал и прочий персонал. Как правило, анализ численности и состава кадров науки сочетается с изучением их использования, то есть фактической занятости научной деятельностью. Более объективному учету затрат труда в науке способствует определение численности работников (по категориям персонала) в эквиваленте полной занятости научными исследованиями и разработками. Целью таких оценок является учет не только лиц, занятых только этим видом деятельности (многие могут участвовать в нескольких проектах одновременно), но и тех, кто занят исследованиями лишь часть времени (преподавателей вузов, консультантов, аспирантов и др.).

При этом, как отмечается в авторитетном «Руководстве Фраскати», предлагающем стандартную методику по учету только первой категории работников как основного кадрового потенциала, возможна его недооценка. В то же время, полный учет всех, кто посвящает науке лишь часть своего времени, вызывает завышенные результаты [23].

Правильнее оценивать численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками в эквиваленте полной занятости, что отражает не количество выполняющих работу физических лиц, а сумму долей фактически затраченного на работу времени, измеряемого в человеко-годах. Оценка кадров науки по объему рабочего времени, фактически затраченного на научные исследования и разработки, наиболее распространена в статистике стран с развитой рыночной экономикой, особенно при расчетах производительности общественного труда и в международных сопоставлениях.

Первичным источником информации для расчета полной занятости персонала научными исследованиями служат опросы ученых (анкетирование), в рамках которых проводится самооценка времени, затрачиваемого в течение типовой недели на фундаментальные, прикладные исследования, управление или другие виды деятельности (преподавание, производство, консультирование и т.д.). Кроме того, при необходимости проводятся выборочные обследования научных организаций и высших учебных заведений специалистами-экспертами [19, 23].

В статистике большинства стран СНГ, начиная с 1994 г., в связи с постепенным переходом к международным стандартам оценки кадрового научного потенциала и в целях определения масштабов занятости научными исследованиями и разработками, принято учитывать фактическую численность лиц, занятых в исследованиях в качестве совместителей и по договорам граждан-

ско-правового характера [19, 23, 26]. На этой основе, исходя из числа отработанных за отчетный период человеко-дней, рассчитывается общая численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками, в эквиваленте полной занятости.

Комплексный статистический мониторинг научных кадров. В условиях становления рыночной экономики кадры науки становятся субъектом рынка труда, растет спрос на высококвалифицированные научные кадры, что, в свою очередь, создает ряд кадровых проблем. В частности, в сочетании с относительно низкой оплатой научного труда увеличивается отток научных работников в сферу бизнеса. В связи с этим особую актуальность приобретает задача организации комплексного статистического мониторинга, объектом которого становится не только персонал, занятый научными исследованиями и разработками, но и все научно-технические кадры. На уровне каждой НИО этими вопросами занимаются кадровые службы.

2. Определение индекса интеллектуального потенциала учреждений высшего образования и научно-исследовательских организаций. Далее описаны 2 варианта методики определения интеллектуального потенциала для учреждения высшего образования и научной организации по четырем факторам [17, 24]:

а) интеллектуальный потенциал персонала учреждений высшего образования (преподаватели);

б) интеллектуальный научный потенциал;

в) интеллектуальная учебно-методическая база;

г) интеллектуальное материальное обеспечение.

Без учета пунктов в) и г), методика расчета научных потенциалов организации возможна в двух вариантах с использованием следующих показателей:

вариант 1

1 – численность докторов наук;

2 – численность профессоров;

3 – численность докторов наук и профессоров в возрасте до 50 лет;

4 – численность кандидатов наук;

5 – численность кандидатов наук в возрасте до 30 лет;

6 – численность членов национальной академии наук;

7 – численность членов академии медицинских наук;

8 – численность членов других академий;

9 – численность членов зарубежных академий;

10 – численность лауреатов государственных премий и наград;

11 – численность лауреатов государственных званий;

12 – численность почетных докторов других вузов.

При этом считается, что наиболее полно *суммарный интеллектуальный потенциал* персонала учреждений высшего образования и НИО вычисляется по методике [7] через показатели квалификации, перспективности, элитарности и общественного признания, для чего суммируются номера приведенных выше показателей:

1. Квалификация – (1+ 4) пункты.
2. Перспективность – (3 + 5) пункты.
3. Элитарность – (6 + 7 + 8) пункты.
4. Общественное признание – (2 + 9 + 10+11 + 12) пункты.

вариант 2

13 – число работающих диссертационных советов;

14 – количество защищенных докторских диссертаций;

15 – количество защищенных кандидатских диссертаций;

16 – число научных лабораторий;

17 – число лабораторий, имеющих статус отраслевых или межвузовских;

18 – число научных сотрудников;

19 – число научных сотрудников, имеющих ученые степени;

20 – число научных сотрудников членов академий;

21 – объем выполненных научных работ;

22 – полученные авторские свидетельства;

23 – изданные монографии;

24 – число полученных государственных наград за научные разработки;

25 – монографии, изданные за рубежом.

Соответственно, *интегральными оценками интеллектуального научного потенциала* могут служить следующие наиболее важные комплексные показатели

1. Научная база – 13 + 16 + 18.
2. Квалификация – 19 + 21 + 23.
3. Перспективность – 14 + 15.
4. Элитарность – 20 + 22 + 17.
5. Общественное признание – 20 + 24 + 25.

3. Определение коэффициента интеллектуального потенциала региона. Понятие «интеллектуальный потенциал» трактуется так же, как «...способность системы (государства, региона, предприятия и т.п.) к нахождению уникальных научно обоснованных решений для достижения значимых результатов в области науки, техники,

технологии и т.д.» [27]. Соответственно, со ссылкой на независимый Институт социальной политики в статье [27], для решения отраслевых управленческих и кадровых задач предлагается следующая методика расчета коэффициента интеллектуального потенциала региона с учетом основных составляющих и созданной конкурентоспособной продукции по формуле:

$$К_{ипр} = К_{ио} К_{ин} К_{кп}, \text{ где}$$

$К_{ио}$ – коэффициент изменения потенциала образования;

$К_{ин}$ – коэффициент изменения потенциала науки;

$К_{кп}$ – коэффициент изменения потенциала конкурентоспособности продукции.

В свою очередь, *коэффициент изменения интеллектуального потенциала* ($К_{ио}$) образования равен отношению:

$$К_{ио} = \frac{По_2}{По_1}, \text{ где}$$

$По_1$ и $По_2$ – потенциалы образования по сравниваемым периодам.

Коэффициент изменения потенциала науки ($К_{ин}$):

$$К_{ин} = \frac{Пн_2}{Пн_1}, \text{ где}$$

$Пн_1$ и $Пн_2$ – потенциалы науки по сравниваемым периодам ,

а *коэффициент изменения потенциала конкурентоспособности продукции* определяется по формуле:

$$К_{кп} = К_{тп} К_{эп} К_{эст}, \text{ где}$$

$К_{тп}$ – коэффициент изменения конкурентоспособности продукции по техническим параметрам;

$К_{эп}$ – то же по экономическим параметрам;

$К_{эст}$ – то же по эстетическим параметрам.

Для определения первых двух коэффициентов (потенциалов образования и науки) предлагается использовать следующие показатели:

удельный вес персонала, занятого в сфере науки и научного обслуживания, к общей численности занятого населения – рассчитывается как отношение численности персонала, занятого в сфере науки и научного обслуживания, к общей численности занятого населения;

удельный вес затрат на науку в процентах к ВРП для рассматриваемого региона (рассчитывается как отношение затрат на науку в регионе к ВРП региона), а минимальное и максимальное значения определяются как соответствующие значения этих показателей среди всех регионов [12].

Определение индекса образовательного и научного потенциала общества. В работе А.В.Тодосийчука со ссылкой на российских специалистов М.Н.Руткевича и В.К.Левашова [28, 29] приводится методика расчета соответствующего индекса образовательного и научного потенциала общества. *Индекс интеллектуального потенциала* (IP) предлагается рассчитывать как среднее арифметическое двух индексов по следующей формуле:

$$IP = \frac{(SP + EP)}{2}, \text{ где}$$

EP – индекс потенциала сферы образования страны;

SP – индекс научного потенциала страны.

Индекс EP также определяется как среднее:

$$EP = \frac{(e_1 + e_2 + e_3)}{3}, \text{ где}$$

e_1 – индекс общей образованности населения в возрасте свыше 20 лет;

e_2 – индекс численности студентов на 10000 населения;

e_3 – индекс, который фиксирует долю затрат на образование в процентах к ВВП.

Индекс SP определяется аналогично:

$$SP = \frac{(S_1 + S_2)}{2}, \text{ где}$$

S_1 – индекс, характеризующий удельный вес занятых в сфере науки и научного обслуживания работников в составе занятого населения;

S_2 – индекс, отражающий долю расходов на потенциал сферы образования и науку из всех источников в процентах ВВП.

Для подсчета индексов e_1, e_2, e_3, S_1, S_2 используется принятый в таких случаях способ масштабной линеаризации:

$$Индекс = \frac{фактич.значение - \min значение}{\max значение - \min значение}$$

В качестве максимальных значений предлагается взять значения соответствующих показателей в наиболее развитых странах мира, а минимальных – по стране.

Несмотря на то, что эта методика сравнительно широко применяется на практике, она не дает полной характеристики интеллектуального потенциала общества, так как используемые показатели не совсем однозначны. В то же время эта методика широко применяется в сравнительных международных расчетах [29].

Для наглядности, по оценкам Всемирного банка по 192 странам мира, на долю физического

капитала (накопленные материально-вещественные фонды) на начало XXI века приходилось в среднем 16% общего объема богатств, на долю природного капитала (природные ресурсы) – 20%, на долю интеллектуального капитала – 64%. Для России, например, рассчитана следующая ресурсная структура страны: 72% – природный капитал, 14% – физический капитал, 14% – человеческий капитал [29]. По оценкам М.Н.Руткевича и В.К.Левашова [29], в Германии, Японии и Швеции на долю интеллектуального капитала приходится 80% общего объема капитала.

4. Индекс экономики знаний региона. В 2004 г. Всемирным банком предложен еще один обобщающий показатель развития науки – «***экономика знаний***», названный индексом экономики знаний (ИЭЗ), который представляет собой среднее из нескольких (основных четырех) индексов: институционального режима, образования, инноваций, информационной инфраструктуры, коммуникаций [30, 31] и, в значительной мере, характеризует интеллектуальный потенциал региона, влияющий на его экономику. Из приведенных ниже девяти его составляющих показателей, наибольший интерес в данном контексте представляет ***индекс инноваций***, характеризующий, в определенной мере, и кадровый потенциал региона (пункты 6–9):

1) число организаций, выполняющих исследования и разработки;

2) число инновационно активных организаций промышленности и сферы услуг, всего;

3) число инновационно активных организаций промышленности и сферы услуг, выполняющих проектно-конструкторские работы, в процентах из общего числа соответствующих организаций;

4) внутренние текущие затраты на фундаментальные исследования, в процентах к общей сумме внутренних текущих затрат на исследования и разработки;

5) внутренние текущие затраты на оборудование, в процентах к общей сумме внутренних текущих затрат на исследования и разработки;

6) удельный вес затрат на технологические инновации в объёме отгруженной продукции инновационно-активных организаций, в процентах;

7) количество выданных патентов, штук на 10 тыс. чел.;

8) выпуск из аспирантуры с защитой диссертации, в процентах к общему выпуску из аспирантуры;

9) выпуск из докторантуры с защитой диссертации, в процентах к общему выпуску из докторантуры.

5. Индекс инновативности региона. Методика определения индекса инновативности региона разработана Всемирным экономическим форумом и адаптирована для разных стран. Она дополняет понимание интеллектуального потенциала региона, включая, в определенной степени, понятие интеллектуального материального обеспечения региона и его инновативную среду. К примеру, Независимым институтом социальной политики Российской Федерации был предложен вариант методики, и выделены две группы индикаторов, подробно изложенные в статье [32], включающие:

базовые факторы, способствующие формированию более инновативной среды (урбанизированность, качество населения, модернизированность структуры экономики);

состояние информационно-коммуникационной среды (сотовая связь и Интернет).

6. Оценка инновационной системы региона. Для комплексной количественной оценки результативности научного потенциала регионов и ее ранжирования А.Е.Варшавским [33, 34] предложена система показателей, используемая для обобщенной оценки научного потенциала по регионам и стране в целом (табл. 1).

Все статистические данные, связанные с научным персоналом, относятся к внутренним показателям на входе. Анализ всех данных дает не только обобщенную оценку научного потенциала страны, но и помогает оценить и спрогнозировать потери научного потенциала в денежном эквиваленте.

Существуют и другие методы оценки инновационного развития региона. Э.П.Амосенок и В.А.Бажанов [35] предложили *интегрированный показатель инновационного развития региона* с применением методики факторного анализа, позволившей выделить шесть главных факторов инновационного потенциала региона.

Замена большого числа показателей меньшим числом комплексных характеристик (факторов) составляет сущность факторного анализа, что позволяет не только выделить группы наиболее взаимосвязанных признаков, но и отделить несущественные признаки от существенных и, тем самым, оценить их информативность. Полученный таким образом фактор – это скрытый обобщенный признак, который выявляется при помощи корреляционного анализа исходных (статистических) показателей [29].

Несмотря на сложность этой методики, авторами было выявлено шесть главных компонентов (факторов), которые использованы в качестве ин-

Таблица 1

Показатели инновационности науки [33]

Группа показателей	Показатели
1. Показатели на входе	• Затраты на НИОКР, в процентах к ВВП • Расходы на НИОКР к валовому накоплению основного капитала, тыс. руб. / млн. руб. • Затраты на технологические инновации к затратам на НИОКР, раз • Затраты на технологические инновации к численности занятых в экономике, руб. / чел. • Персонал, занятый НИОКР в общем числе занятых в экономике, в процентах • Численность докторов и кандидатов наук на 100 тыс. занятых, чел. • Численность аспирантов по отношению к персоналу, занятому НИОКР, в процентах • Численность аспирантов по отношению к численности докторов и кандидатов наук, раз • Выпуск аспирантов к числу занятых НИОКР, раз • Выпуск аспирантов с защитой диссертации к числу занятых НИОКР, раз
2. Внутренние показатели	• Число персональных компьютеров и обеспеченность ими организаций, в процентах: в составе локальных вычислительных сетей; имеющие доступ к глобальным информационным сетям, в том числе сети Интернет • Персонал, занятый НИОКР, на 1 организацию, чел. • Доля исследователей к персоналу, занятому НИОКР, в процентах • Доля докторов и кандидатов наук в общей численности исследователей, в процентах • Доля докторов и кандидатов наук в персонале, занятом НИОКР, в процентах • Внутренние затраты на 1 исследователя, тыс. руб. на чел. • Внутренние затраты на 1 исследователя, занятого НИОКР, тыс. руб. на чел. • Оплата труда одного занятого НИОКР, тыс. руб. / чел. • Доля фундаментальных исследований в затратах на НИОКР, в процентах • Доля прикладных исследований в затратах на НИОКР, в процентах
3. Показатели на выходе	• Удельный вес затрат на технологические инновации в объеме отгруженной продукции инновационно активных организаций, в процентах • Поступление патентных заявок и выдача охранных документов к затратам на НИОКР, ед. на млрд руб. • Подано: а) заявок на изобретения; б) заявок на полезные модели и патентов на изобретения • Выдано: а) патентов на изобретения; б) свидетельств на полезные модели и патентов на изобретения • Поступление патентных заявок и выдача охранных документов к затратам на технологические инновации, ед. на млрд руб. • Подано: а) заявок на изобретения; б) заявок на полезные модели и изобретения • Выдано: а) патентов на изобретения; б) свидетельств на полезные модели и патентов на изобретения.

тегральных показателей или оценок отдельных частей инновационного потенциала регионов. В табл. 2 приведены вычисленные факторы [29]. В этой же работе отмечается, что наиболее важные для нашего исследования «факторы 3 и 4» ***как интегральные для оценки качества исследовательских кадров*** практически не имели корреляционных связей ни с производством инновационной продукции, произведенной в регионах (фактор 5), ни с ее отгрузкой потребителям (фактор 6).

Таблица 2

Факторы инновационного потенциала региона [29]

№№ п.п.	Факторы	Показатели и их коэффициенты факторных нагрузок
1.	Исследовательский потенциал населения	• Число организаций, выполняющих исследования и разработки • Число организаций, ведущих подготовку аспирантов • Численность аспирантов • Прием в аспирантуру • Выпуск из аспирантуры • Выпуск из аспирантуры с защитой диссертации • Численность докторантов • Прием в докторантуру • Выпуск из докторантуры • Выпуск из докторантуры с защитой диссертации • Персонал, занятый исследованиями и разработками, всего • Исследователи с учеными степенями, всего • Исследователи со степенью доктора наук • Исследователи со степенью кандидата наук • Внутренние текущие затраты на исследования и разработки, всего • Внутренние текущие затраты на прикладные исследования
2.	Затратоемкость ВРП по исследовательским работам	• Внутренние затраты на исследования и разработки, всего • Внутренние текущие затраты на исследования и разработки, всего • Внутренние текущие затраты на прикладные исследования • Затраты на технологические инновации • Объем инновационной продукции, подвергавшейся значительным технологическим изменениям или вновь внедренной • Объем инновационной продукции, подвергавшейся усовершенствованию
3.	Наукоемкость ВРП по докторам наук	• Численность докторантов • Прием в докторантуру • Выпуск из докторантуры • Выпуск из докторантуры с защитой диссертации
4.	Наукоемкость ВРП по исследователям с научными степенями	• Исследователи с учеными степенями, всего • Исследователи со степенью доктора наук • Исследователи со степенью кандидата наук
5.	Изобретательский потенциал ЭАН	Объем инновационной продукции, подвергавшейся значительным технологическим изменениям или вновь внедренной
6.	Уровень инновационной активности организаций	• Удельный вес затрат на технологические инновации в объеме отгруженной продукции инновационно активных организаций, на 1 руб. ВРП • Удельный вес затрат на технологические инновации в объеме отгруженной продукции инновационно активных организаций, на 1 ед. ЭАН

По мнению Э.П.Амосенок и В.А.Бажанова [35], это указывает на то, что исследовательские кадры высшей квалификации пока мало востребованы в российской экономике.

В табл. 2 для примера представлены рассчитанные методом кластерного анализа 6 комплексных факторов, характеризующих инновационный потенциал региона.

Использование таких расчетных технологий после ранжирования по всем факторам, определяющим инновационно активный кадровый научно-технический потенциал, позволяет разделить все регионы на группы (кластеры) с характерной картиной по степени инновационности, что обосновывает соответствующее выделение финансирования.

7. Определение индекса научно-технического потенциала региона. Под научно-техническим потенциалом региона понимается совокупность ресурсов и результатов научно-технической

деятельности всего региона [33–35]. Все существующие методики оценки научно-технического потенциала характеризуются сложностью расчетов, высокими требованиями к набору исходной статистической информации и предполагают большие трудозатраты.

Наиболее удачной представляется разработанная К.А.Задумкиным и И.А.Кондаковым методика сравнительной оценки научно-технического потенциала региона, позволяющая оценить его состояние и перспективы развития [36, 37]. В основе лежит расчет интегрального показателя – *индекса научно-технического потенциала региона* [36], представляющего собой среднее арифметическое трех индексов входящих в него блоков, раскрывающих «отдельные характеристики потенциала»: «наука и инновации»; «образование»; «информационная инфраструктура и коммуникации».

Как следует из представленного материала, методологические подходы и методики определения кадрового (интеллектуального) потенциала образовательных, научных организаций, научно-технического потенциала регионов, научно-технического потенциала общества в целом сегодня акцентируются на инновационность современной науки.

Анализ литературы позволяет выделить следующие основные показатели наукоотдачи, характеризующие кадровый научный потенциал любой страны, определяющий позицию страны на мировом рынке научно-технической продукции.

В этом контексте, по мнению Е.А.Глуховой и Е.Л.Потемкиной [38], наиболее полная информация по кадровому (интеллектуальному) потенциалу должна включать следующие показатели:

долю расходов на НИОКР в ВВП;

абсолютную численность исследователей;

удельную численность исследователей (на 10 тыс. занятых);

размер ВВП на одного занятого в национальной экономике;

показатели конкурентоспособности национальной экономики;

долю высокотехнологичного экспорта в общем товарном экспорте страны.

Несмотря на сложность предлагаемых расчетных систем, они все же используют однотипные показатели, которые в ряде случаев можно использовать для более полной оценки кадрового научного потенциала медицинской организации и системы здравоохранения в целом с учетом инновационного развития отрасли.

Таким образом, основными и общими для многих стран (особенно, стран постсоветского пространства) проблемами, затрудняющими проведение комплексной оценки кадрового научного потенциала, является использование формализованных оценок эффективности деятельности научных работников и, как следствие, субъективность оценки их профессиональной подготовки и деятельности. Наличие социально-психологических факторов, трудно поддающихся количественному выражению, а также отсутствие отвечающих современным требованиям баз данных научных кадров, необходимых для системного анализа, прогнозирования и моделирования развития кадрового научного потенциала отрасли, сегодня являются основными недостатками действующих методик оценки научного кадрового потенциала организаций.

Очевидно, что решение этих задач в нашей республике требует, в первую очередь, совершенствования технологий учета кадрового научного потенциала и оценки его результативности, а также разработки информационно-диагностической системы для организации мониторинга комплексной оценки научного потенциала на основе единых методологических подходов. Для Беларуси также актуальной задачей кадровой научной политики отрасли здравоохранения является совершенствование методологии комплексной оценки кадрового потенциала научной медицинской организации на основе мониторинга результативности ученых и изучения тенденций развития кадрового научного потенциала отрасли.

Литература

1. *Губарьков, С.В.* Методические положения по оценке инновационного и научно-технического потенциала университетского комплекса / С.В.Губарьков, Г.Ф.Гарбузова // Фундаментальные исследования. – 2007. – №2. – С.55–58.
2. *Таганова, Н.В.* Современные методы оценки инновационного потенциала научной деятельности университетского комплекса: Автореф. дис. … к.э.н. / Н.В.Таганова. – М., 2007. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://revolution.allbest/ru. – Дата доступа: 27.02.2015.
3. *Rozin, V.M.* Nauka: proiskhozhdeniye, razvitiye, tipologiya, novaya kontseptualizatsiya [Science: origin, development, typology, new conceptualization] / V.M.Rozin. – Moscow: Izd-vo Moskovskogo psikhologo-sotsialnogo instituta MODEK, 2008. –600 p.
4. Sveyby K.-E. Teoriya firmy, osnovannaya na znaniyakh. Rukovodstvo k formulirovaniyu strategii [The theory of a company based on knowledge. Guidelines for strategy development]. – 2001. – Vol.2, No.4. – Режим доступа: http://www.systempedagogics.ru/text.php?artId=47. – Дата доступа: 27.02.2015.

5. Ranking of Research Institutions SIR World Report 2010 Health Sciences // SCImago Journal & Country Rank – 2010. – Mode of access: http://www.scimagojr.com. – Date of access: 10.03.2015.
6. *Visser, M.* Comparing Web of Science and SCOPUS on a paper-by-paper basis / M.Visser, H.Moed // Excellence and emergence. A new challenge for combination of quantitative and qualitative approaches. Paper presented at the 10th S&T International Conference. –2008. – P.23–25.
7. *Орлов, Е.М.* Категория эффективности в системе здравоохранения / Е.М.Орлов, О.Н.Соколова // Успехи современного естествознания. – 2010. – №4. – С.70–75. – Режим доступа: www.rae.ru/use/?section=content&op=show_article&article_id=7782355. – Дата доступа: 27.02.2015.
8. RAE Manager's Report April 2009. – Mode of access: http://www.rae.ac.uk/pubs/2009/manager/manager. – Date of access: 10.03.2015.
9. Research Quality Framework: Assessing the quality and impact of research in Australia. – 2006. – Mode of access: http://www.dest.gov.au/NR/rdonlyres/EC11695D–B59D–4879–A84D–87004AA22FD2/14099/rqf_quality_metrics. – Date of access: 10.03.2015.
10. *Зорин, Н.А.* Наукометрия в медицине / Н.А.Зорин // Международный журнал медицинской практики. – 2006. – №5. – С.18–36.
11. *Чавпецов, В.Ф.* Определение рейтингов учреждений здравоохранения и районов Санкт–Петербурга на основании результатов деятельности по управлению качеством медицинской помощи. Методические рекомендации / В.Ф.Чавпецов, М.А.Карачевцева, С.М.Михайлов [и др.] // Менеджмент качества в сфере здравоохранения и социального развития. – 2011. – №4 (10). – С.141–148.
12. Об оценке результативности деятельности научных организаций, подведомственных Минздравсоцразвития России, выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы гражданского назначения: приказ Минздравсоцразвития России от 26 августа 2010 г. №738н // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2009. – Т.1841, №5.
13. *Сибурина, Т.А.* Базовая методология и практика рейтинговых оценок в здравоохранении / Т.А.Сибурина, А.А.Князев, Л.К.Лохтина, Ю.В.Мирошникова // Социальные аспекты здоровья населения. – 2012. – №5. – С.27. – Режим доступа: //http://demoscope.ru/weekly/2013/0537/biblio06.php. – Дата доступа: 27.02.2015.
14. *Сибурина, Т.А.* Повышение эффективности управления здравоохранением на основе использования современных персонал-технологий / Т.А.Сибурина, Л.Ж.Аттаева // Кремлевская медицина. – 2009. –№1. – С.25–28.
15. *Филонюк, В.А.* Комплексная оценка результативности медицинской науки и определение рейтинга научных организаций за рубежом и в Беларуси / В.А.Филонюк, М.М.Сачек, И.В.Малахова, Т.В.Дудина, А.И.Ёлкина // Вопросы организации и информатизации здравоохранения. – 2013. – №2. – С.20–30.
16. *Леонтьев, Б.Б.* Цена интеллекта. Интеллектуальный капитал в российском бизнесе / Б.Б.Леонтьев. – М.: Издательский центр «АКЦИОНЕР», 2002. – 200 с.
17. Интеллектуальный потенциал современного мира. – Режим доступа: http://old.duep.edu/res/files/1923/ShevchenkoI.INTELLEKTUALNIYPOTENCIALSOVREMENNOGOMIRA.doc. – Дата доступа: 27.02.2015.
18. *Кабушкин, Н.И.* Основы менеджмента / Н.И.Кабушкин. – М.: Новое знание, 2006. – 336 с.
19. *Абдуллин, А.Р.* Способы оценки потенциала науки и ее кадров / А.Р.Абдуллин, А.Р.Фаррахетдинова // Интернет-журнал «Науковедение». – 2013. – №4. – Режим доступа: http://publ.naukovedenie.ru. – Дата доступа: 27.02.2015.
20. *Кемеров, В.* Философская энциклопедия (Панпринт) / В.Кемеров // Научный потенциал общества. – 1998. – Режим доступа: http://terme.ru/dictionary/183. – Дата доступа: 27.02.2015.
21. *Глухова, В.В.* Экономика знаний / В.В.Глухова, С.Б.Коробко, Т.В.Маринина. – СПб.: Питер, 2003. – 52 с.
22. Experts corpus on natural sciences. – Mode of access: http://expertcorps.ru/science/about/www.uis.unesco.org. – Date of access: 10.03.2015.
23. Измерение научно-технической деятельности. Предлагаемая стандартная практика для обследований исследований и экспериментальных разработок: Руководство Фраскати / Перевод и научн. ред. Л.М.Гохберга. – Париж-Москва: ОЭСР, ЦИСН, 1995. – 94 с.
24. Трудовой потенциал и оценка эффективности его использования в промышленном комплексе региона. – Режим доступа: http://economy-lib.com/trudovoy-potentsial-i-otsenka-effektivnosti-ego-ispolzovaniya-v-promyshlennom-kompleksе-regiona#ixzz3RVmQRKNy. – Дата доступа: 27.02.2015.
25. *Беннетт, Р.* Коэффициенты расчета текучести кадров / Роджер Беннетт. – Режим доступа: http://job.bl.by/articles/276841.php. – Дата доступа: 27.02.2015.
26. Большая советская энциклопедия. – М., 1977. – Т.20. – С.247.
27. *Цомартова, Л.В.* Влияние интеллектуального потенциала на устойчивое развитие региональных социально-экономических систем / Л.В.Цомартова // Тр. молодых ученых / Владикавказский научный цент РАН. – Социология. –2011. – Вып.1. – С.137–142.
28. *Тодосийчук, А.В.* Наука как фактор социального прогресса и экономического роста. 2-е изд., доп. и перераб. / А.В.Тодосийчук. – М.: НИИЭНиО, 2005. – 428 с.
29. *Руткевич, М.Н.* О понятии интеллектуального потенциала и способах его измерения / М.Н.Руткевич, В.К.Левашов // Науковедение. – 2000. – №1. – С.34.

30. *Ферова, И.С.* Составляющие индекса «экономики знаний» / И.С.Ферова, Ю.И.Старцева, Е.В.Инюхина // ЭКО. – 2006. – №12. – С.59–66.
31. *Чугунов, А.В.* Система индикаторов и мониторинг развития информационного общества и экономики знаний / А.В.Чугунов // Вестник международных организаций: образование, наука, новая экономика. – 2006. – №7. – Режим доступа: http://ecsocman.hse.ru/hsedata/2011/02/25/1208610857 / analytical_material.pdf. – Дата доступа: 27.02.2015.
32. Россия регионов: в каком социальном пространстве мы живем? (Часть 2. Типы, рейтинги, интегральные оценки) / Независимый институт социальной политики. – М.: Поматур, 2005. – Режим доступа: http://www.socpol.ru/atlas/typology/index.shtml. – Дата доступа: 27.02.2015.
33. *Варшавский, А.Е.* Анализ проблем развития и результативности основных элементов национальной инновационной системы с использованием моделирования / А.Е.Варшавский. – Режим доступа: http://www.econorus.org/onim/upload/varshavsky.ppt. – Дата доступа: 27.02.2015.
34. *Варшавский, А.Е.* Проблемы и показатели развития инновационных систем / А.Е.Варшавский // Инновационный путь развития для новой России / отв. ред. В.П.Горегляд. – М.: Наука, 2005. – С.201–204.
35. *Амосенок, Э.П.* Интегральная оценка инновационного потенциала регионов России / Э.П.Амосенок, В.А.Бажанов // Регион: экономика и социология. – 2006. – №2. – С.138–140.
36. *Задумкин, К.А.* Научно-технический потенциал региона: оценка состояния и перспективы развития / К.А.Задумкин, И.А.Кондаков. – Вологда: ИСЭРТ РАН, 2010. – 205 с.
37. *Задумкин, К.А.* Методика сравнительной оценки научно-технического потенциала региона / К.А.Задумкин, И.А.Кондаков // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции прогноз. – 2010. – №4 (12). – С.86–100.
38. *Глухова, Е.А.* Аналитическая система комплексной оценки кадрового потенциала научной медицинской организации / Е.А.Глухова, Е.Л.Потемкина. – Режим доступа: http://vestnik.mednet.ru/content/view/425/27/lang.ru/. – Дата доступа: 27.02.2015.

METHODS FOR EVALUATING OF HUMAN SCIENTIFIC CAPACITY. REPORT 1. LITERATURE REVIEW

[1]M.M.Sachek, [2]V.A.Filonyuk, [1]I.V.Malakhova, [1]T.V.Dudina, [1]A.I.Yolkina, [1]M.G.Vasilevskaya, [2]E.D.Chumakova

[1]Republican Scientific and Practical Center of Medical Technologies, Informatization, Administration and Management of Health, Minsk, Republic of Belarus

[2]Department of Science of the Ministry of Health of the Republic of Belarus, Minsk, Republic of Belarus

Literature review has been provided on the issues of evaluation of staff capacity of the scientific (including medical) organization with methodological approaches using, based on indicators of number and effectiveness of scientific personnel, indices and coefficients of the intellectual potential of scientific and educational organization, the intellectual potential of region, the educational and scientific potential of the society, the knowledge economics of region, innovativeness of region, innovative system of region, scientific and technical capacity of the region and etc. Basic theoretical and methodological problems in evaluation of human resources capacity of the scientific (medical) organization have been characterized.

Keywords: human resources capacity; scientific (medical) organization; methods of evaluation of human resources capacity; literature review.

Поступила 12.03.2015 г.