

МРНТИ 06.81.23

<https://doi.org/10.26577/be.2022.v139.i1.09>**Л.Т. Байтуова\*** , **Л. Хуаныш** , **А. Бакей** 

АО «Финансовая академия», Казахстан, г. Нур-Султан

\*e-mail: 1701.86@mail.ru

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ РЕСУРСОВ В УСЛОВИЯХ ИНДУСТРИАЛЬНО-ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ В РК

Инновационная экономика зачастую воспринимается как часть отказа от производственных отношений и повышение количественного состояния возможностей нематериального производства. Вместе с тем актуальным становится повышение капиталоемкости производства, которое определяется возможностями по привлечению наиболее профессиональных людей. Актуальность проводимого исследования авторы определяют в том, чтобы как можно более точно говорить о возможности проектирования экономики на основе прогнозирования качества человеческих ресурсов.

Новизна исследования заключается в том, что впервые за постсоветскую историю, в работе рассмотрены аспекты формирования качественного выделения драйверов экономического развития в структуре инноватизации экономики путем повышения ее интеллектоемкости. Авторы определяют, что это поможет Казахстану для того, чтобы повысить инвестиционную привлекательность и в большей мере адаптироваться к интеграции в мировую экономическую систему. Авторы разрабатывают в статье методические основы расчета человеческих ресурсов в экономической среде в срезе основных мировых стран, которые являются участниками международного экономического обмена.

Практическая значимость исследования определяется необходимостью и возможностью становления отдельных инновационных отраслей в экономике Казахстана как способа повышения конкурентоспособности и становлении отрасли международных человеческих ресурсов.

**Ключевые слова:** Человеческие ресурсы, инновационная экономика, Казахстан, развитие, условия развития.

L. Baituova\*, L. Khuanysh, A. Bakey

Financial Academy, Kazakhstan, Nur-Sultan

\*e-mail: 1701.86@mail.ru

### The current state of human resources in the conditions of the industrial and innovative economy in the Republic of Kazakhstan

The innovation-driven economy is often perceived as a part of refusal from the industrial relations and the increase in the capacity of the non-material production. Alongside with it, the increase in the capital requirements of production defined by the opportunities of recruiting the highest professional becomes relevant.

The relevance of the paper is defined by the authors in the opportunity of speaking about the possibility of economic planning based on the forecast of the quality of human resources. The novelty of the research is in the fact that for the first time in the post-Soviet history it considers the aspects of forming qualitative drivers of the economic development in the structure of the economic innovatization through the increase in its intellectual capacity. The authors define that will help Kazakhstan to increase the investment attractiveness and to a greater extent adapt to the integration in the world economic system. The authors are developing here the methodical bases for the computation of the human resources in the economic environment based on the experience of the main countries-participants of the international economic exchange.

The practical significance of the research is defined by the necessity and opportunity of establishing separate innovation-driven branches in the economy of Kazakhstan as a way of increasing the competitive advantage and formation of the branch of the international human resources.

**Key words:** Human resources, innovation-driven economy, Kazakhstan, development, conditions of development.

А.Т. Байтуова\*, А. Хуаныш, А. Бакей  
«Қаржы академиясы» АҚ, Қазақстан, Нұр-Сұлтан қ.  
\*e-mail: 1701.86@mail.ru

### ҚР-дағы индустриялық-инновациялық экономика жағдайындағы адами ресурстардың қазіргі жай-күйі

Инновациялық экономика көбінесе өндірістік қатынастардан бас тарту және материалдық емес өндіріс мүмкіндіктерінің сандық жағдайын жақсарту бөлігі ретінде қабылданады. Сонымен қатар, біліктілігі жоғары кәсіби адамдарды тарту мүмкіндіктері мен анықталатын өндірістің капитал сыйымдылығын арттыру өзекті болып отыр. Сол себепті, автор жүргізілген зерттеудің өзектілігін адами ресурстарының сапасын болжау негізінде экономиканы жобалау мүмкіндігі туралы мүмкіндігінше дәл айту арқылы анықтайды.

Зерттеудің жаңалығы пост кеңестік тарихта алғаш рет жұмыста инновациялық экономиканың құрылымында оның зияткерлік сыйымдылығын арттыру арқылы экономикалық даму драйверлерін яғни, сапалы бөлуді қалыптастыру аспектілері қарастырылатындығында болып табылады. Алайда, автор бұл мақалада, Қазақстан үшін инвестициялық тартымдылықты арттыру және әлемдік экономикалық жүйеге интеграцияға барынша бейімделу мақсатында көмектесетінін айқындап зерттеді. Автор мақалада, Халықаралық экономикалық алмасудың қатысушылары болып табылатын негізгі әлемдік елдердің бөлігінде атап айтсақ экономикалық ортадағы адами ресурстарды есептеудің әдістемелік негіздерін жасауда көздеді.

Зерттеудің практикалық маңыздылығы болып бәсекеге қабілеттілікті арттыру және халықаралық адами ресурстар саласын қалыптастыру тәсілі ретінде яғни Қазақстан экономикасындағы жекелеген инновациялық салалардың қалыптасу қажеттілігі мен мүмкіндігімен айқындалады.

**Түйін сөздер:** адами ресурстар, инновациялық экономика, Қазақстан, даму, даму шарттары.

#### Введение

Национальные экономики мира различаются между собой по состоянию развития и характеризуются многочисленными показателями. Безоговорочными лидерами признаются экономически развитые страны, которые отмечаются непрерывным прогрессом во всех сферах жизни, политической стабильностью и высокими социально-экономическими стандартами (SUI, 2002). Следует отметить, что в условиях глобализации, прогрессивное развитие национальных экономик может происходить лишь при условии повышения уровня их интеллектуализации, за счет насыщения жизни людей, благоприятных экономических отношений и производства на основе мыслительной деятельности, знаний, творчества, инновационности, культуры, этики и с учетом опыта и исторического наследия (Crabtree, 2016). Но в мировой экономике не существует комплексного показателя, который бы определял состояние интеллектуализации национальной экономики, поэтому сравнение состояния интеллектуализации макроэкономических систем в мировом хозяйстве не имеет комплексного характера (Mizintseva, 2018).

Глобальные тенденции развития мировой экономической системы убедительно свидетельствуют о признаках перехода от индустриального типа хозяйства к постиндустриальному, от

ресурсоемких технологий к наукоемким производствам (Sakamoto, 2017). В этих условиях приоритеты управления региональной экономикой объективно смещаются в сторону повышенного внимания к процессам интеллектуализации стран мирового хозяйства, которые открывают качественно новые возможности для эффективного использования интеллектуального потенциала занятого населения, служат важным индикатором перехода регионов страны на инновационный путь развития (Vasilieva, 2018).

В мире, особенно в развитых странах, процессы интеллектуализации занятости населения обусловлены уменьшением человекоемкости современного материального производства (Weber, 2005). В структуре занятости происходят радикальные изменения в пользу производства услуг и информации, сферы науки, образования, появления и распространения новых, более сложных профессий, связанных с новыми электронными технологиями, возникновение новой категории занятых – «виртуальных воротничков», которые обеспечивают разработку, внедрение и функционирование информационных продуктов (Lanđini, 2016). По разным оценкам, в начале XXI в. в результате интеллектуализации труда в США сфера информационных отраслей охватывает более 80 % совокупного интеллектуального потенциала занятого населения, в Японии – 88 %, а получение большей доли экономического эф-

фекта в виде ВВП (в США – 73 %, странах ЕС – 63, Японии – 56 %) связывается прежде всего с деятельностью сектора различных информационных услуг (Cottogher, 2002).

В современном мире существует большое количество показателей, которые характеризуют различия интеллектуального состояния национальной экономики страны (Mueller, 2009). Например, косвенно определить уровень интеллектуализации национальной экономики стран можно по таким показателям, как индекс развития человеческого потенциала и индекс человеческого развития, индекс глобализации, глобальный инновационный индекс, индекс глобальной конкурентоспособности, индекс экономики знаний, индекс знаний, индекс процветания стран мира, индекс надежности прямых иностранных инвестиций, индекс глобальных услуг, индекс международной безопасности, индекс свободы прессы, международный индекс развития Интернета, а также рейтинги стран мира по уровню развития электронного правительства, наукоемких экономик, экспорта высокотехнологичной продукции, грамотности населения страны, государственными расходами на обучение, количеством интернет-пользователей, заявлениями на патенты, расходами на научные исследования и разработки, количеством исследователей в стране другие (Рука, 2017).

Но при использовании вышеприведенных данных при сравнении состояния интеллектуализации национальных экономик возникают проблемы, связанные с различным количеством стран, дублированием показателей, диспропорцией количества составляющих показателей, разными годами публикаций и тому подобное (Shin, 2005). Поэтому для обеспечения сопоставимости данных мы выбираем четыре общие показатели – индекс человеческого развития, глобальный инновационный индекс, индекс глобальной конкурентоспособности и индекс экономики знаний. С помощью этих индексов мы проводим исследования и определяем состояние интеллектуализации национальных экономик в мировом хозяйстве.

### Обзор литературы

Замещение труда знаниями дает основание зарубежным ученым говорить о возможном варианте замены трудовой деятельности новым типом активности, отличающимся значительными элементами творчества, и поднимает пробле-

му исторической перспективе «классического» труда (Koch, 2017). Напомним: еще основоположники марксизма отмечали, что классический труд с развитием общества будет вытеснен более продуктивным типом деятельности. Они отождествляли устранение или даже уничтожение труда в будущем социуме с выходом человека за пределы сфер собственного производства (Акаев, 2018).

С замещением труда знаниями на первый план в деятельности предприятий, организаций выходит задача аккумуляирования интеллектуального капитала, выявления, накопления и распространения информации и опыта, создания предпосылок для распространения и передачи знаний (van Zon, 2001). Ключевым механизмом развития интеллектуального потенциала работника является система управления знаниями, трансформация фирм в самообразовательную систему, которая пользуется своими предприятиями как лабораториями передового опыта (Öhman, 2017). Для этого она поощряет к процессу поиска и открытий всех членов коллектива (Caruso, 2018).

Достаточно проблематичным является развитие инновационной деятельности через привлечение дополнительных интеллектуальных трудовых ресурсов в связи с тем, что работники высокого квалификационного уровня – это редкий ресурс, подготовка которого требует существенных затрат времени и финансовых средств (Caruso, 2018).

Через специфику интеллектуальных человеческих ресурсов их главным источником является рынок труда, уровень которого зависит от способа использования человеческих ресурсов и основным составляющим элементом которого является система повышения профессионального уровня, дополнительного обучения и карьерного роста (Ruotsalainen, 2016). Чем глубже специфичность интеллектуального ресурса, тем сложнее для предприятия становится его привлечения использованием внешнего рынка труда (Hanna, 2018). Таким образом, создание оптимальных условий для успешной реализации интеллектуального потенциала работников основывается на управленческих технологиях, реализующих позитивистские принципы индивидуалистических и партисипативных организаций (Berg, 2018). Фундаментом эффективного управления интеллектуальным трудом является сочетание таких компонентов, как: индивидуализация,

самостоятельность, воля, доверие, участие в управлении, сотрудничество и культура (Schlosser, 2006).

### Методология

Учитывая, что одной из главных экономических тенденций в глобальной экономике становится интеллектуализация человеческих ресурсов, возникает необходимость разработки методологического подхода к комплексному анализу состояния интеллектуализации национальной экономики.

Нами уже рассмотрен один из возможных вариантов анализа индекса интеллектуализации национальной экономики (ИНЕ). Такой подход, безусловно, может использоваться как инструмент экспресс-анализа ИНЕ, но для углубленного исследования состояния интеллектуализации национальной экономики применим аппарат математического моделирования сложных систем, ибо это есть один из главных инструментов исследования структуры этого состояния, определение средств активного воздействия на него.

Математическое моделирование позволяет прогнозировать поведение процесса в будущем, что является особенно важным в тех случаях, когда процесс определяется большим количеством взаимосвязанных элементов  $\Omega = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ , информация о которых задается результатами пассивного эксперимента в виде матрицы наблюдений.

В этом случае прежде всего возникает проблема структурной неопределенности, когда взаимосвязи между элементами неизвестны. Традиционный подход к моделированию такого класса систем в методах регрессионного анализа предполагает заданными наборы двух типов:

$M \subset \Omega$ , что принимается как набор независимых переменных (предикторов);

–  $Y = (\Omega \setminus M)$  – набор переменных, которые рассчитываются по модели.

Формирование экономически обоснованной системы предикторов (как можно меньшего числа независимых показателей, по которым определяется ИНЕ) реализуется в процессе решения задач параметрической идентификации, что приводит к чрезвычайно большому перебору вариантов математических моделей, даже при небольшой размерности пространства  $\Omega$ .

### Результаты и обсуждение

Итак, возникает вопрос, каким образом можно выбирать наиболее информативные показатели, определяющие индекс интеллектуализации национальной экономики (ИНЕ), не решая при этом множество задач регрессионного анализа.

В этом подразделе рассмотрим метод структурного моделирования сложных систем на основе отношения толерантности, поскольку благодаря именно этому методу определим наилучшие предикторы для ИНЕ, не проводя параметрической идентификации процесса.

Впервые понятие отношения толерантности было предложено английским топологом Зиманом и независимо от него Л. Кальмаром. Ю. А. Шрейдером и С.М. Якубовичем было выполнено фундаментальное исследование пространств толерантности. Важным результатом указанных исследований является установление того, как система канонических признаков задается отношением толерантности. Отношение толерантности является одним из разновидностей бинарных связей, а поэтому может быть выбрано в качестве математической модели взаимосвязи между элементами исследуемого объекта.

Рассмотрим более детально методологию математического моделирования ИНЕ. Пусть ИНЕ определяется множеством показателей:

$$\Omega = \{x_1, x_2, \dots, x_n\} \quad (1)$$

Пусть исследуемый объект в математическом плане представляет систему  $S$ . Система – совокупность взаимосвязанных элементов, образующих определенную целостность и единство.

Связь – понятие, которое входит в любое определение системы и обеспечивает возникновение и сохранение ее целостных свойств. Это понятие одновременно характеризует и строение (статику), и функционирование (динамику) системы. Связь определяют как ограничение степени свободы элементов.

Структура – упорядоченность связей между элементами системы, обеспечивающих ее равновесие. Структура описывает способ организации системы, тип связей в системе. Любая структура системы определяется следующими характеристиками:

– общим числом связей, характеризующих сложность системы;

– общим числом взаимодействий, определяющих стабильность системы;

– частотой связей, то есть количеством связей, приходящимся на один элемент взаимодействия и определяющих интенсивность элементов;

– числом внутренних связей, определяющих внутреннее устройство системы;

– числом внешних связей, характеризующих взаимодействие системы со средой, ее открытость.

Одним из главных свойств, которому должно удовлетворять система – это эмерджентность – свойство целого принципиально не сводится к сумме свойств составных элементов.

В математическом плане система S – это отношение на непустых множествах:

$$S \subset \times \{V_i : i \in I\} \quad (2)$$

где символом  $\times$  обозначено декартовое произведение множеств хранилища  $V_i$ ;  $I$  – множество индексов.

Если множество  $I$  состоит из конечного числа элементов, то систему S можно записать в виде:

$$S \subset V_1 \times V_2 \times \dots \times V_n \quad (3)$$

Состоянием системы будем называть произвольный элемент из множества S.

Бинарное отношение  $\beta \subseteq \dot{U} \times \dot{U}$  будем называть структурой системы.

Набор  $M \subset \dot{U}$  будем называть набором независимых переменных (предикторов), если:

$$1. (\forall x, y \in M) x\bar{\beta}y \wedge y\bar{\beta}x; \quad (4)$$

$$2. (\forall z \in \Omega \setminus M) (\exists x \in M) x\beta z \vee z\beta x. \quad (5)$$

То есть M – является максимальным набором предикторов.

Структуру модели определим в виде совокупности трех объектов:

$\Omega$  – множество элементов, описывающих исследуемый объект;

$\beta$  – структура системы;

M – максимально возможный набор предикторов.

Характеризуя структуру системы на основе взаимосвязи переменных, считаем:

$$1. (\forall x \in \Omega) x\beta x. \quad (6)$$

$$2. (\forall x, y \in \Omega) x\beta y \wedge y\beta x. \quad (7)$$

$$3. (\forall x, y \in \Omega) (\exists (x_{i_1}, \dots, x_{i_k}) \in \Omega) \quad (8)$$

$$(x\beta y \vee (x\beta x_{i_1} \wedge x_{i_1}\beta x_{i_2} \wedge \dots \wedge x_{i_k}\beta y)). \quad (9)$$

Рассмотрим более детально методологию математического моделирования ПНЕ.

Пусть ПНЕ определяется множеством показателей  $\Omega = \{x_1, x_2, \dots, x_N\}$  на базе результатов обследований которого сформирована матрица наблюдений X, которая имеет вид:

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1N} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2N} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mN} \end{bmatrix} \quad (10)$$

где m – количество строк, соответствующее числу наблюдений за определенный промежуток времени;

N – число столбцов, соответствующих числу показателей,  $x_{ij}$  – значение j-го показателя в i-м наблюдении.

В дальнейшем будем считать, что  $m > N$ .

Каждая строка этой матрицы представляет собой значение переменных  $\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$  и в соответствующем опыте.

Сформируем базу данных для последующего моделирования в интегральной системе для комплексного статистического анализа и обработки данных в среде Statistica.

Применим метод K-средних (K-means clustering). В рамках этого метода находим кластеры стран таким образом, чтобы они максимально отличались друг от друга. Преимуществом этого метода является возможность проверки статистической значимости различий между выделенными кластерами. После определения метода выберем меру расстояния между объектами.

Для этого рассмотрим евклидову метрику (расстояние между объектами), самую употребляемую меру расстояния, которая представляет

собой геометрическое расстояние между объектами в многомерном пространстве. Формула для вычисления Евклидова расстояния имеет такой вид:

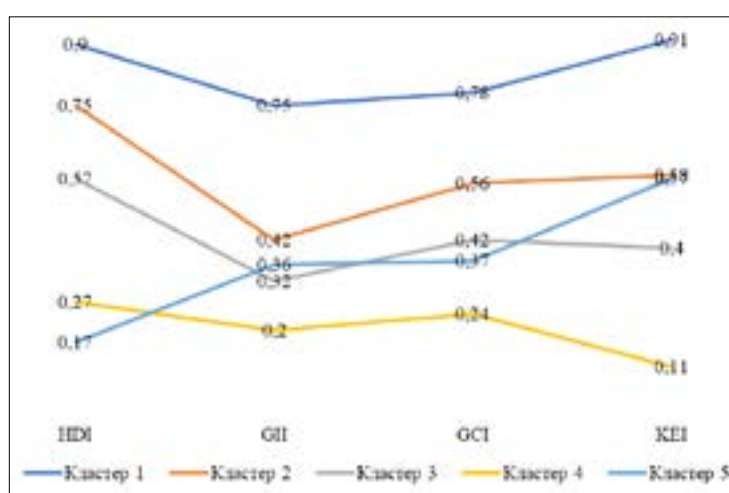
$$r_{p,q} = \sqrt{\sum_{j=1}^K (X_{jp} - X_{jq})^2} \quad (11)$$

В качестве стратегии кластеризации выберем стратегию Варда.

В ней используются методы дисперсионного анализа для оценки расстояний между

кластерами. Эта стратегия минимизирует сумму квадратов (SS) для двух гипотетических кластеров, которые могут быть сформированы на каждом шаге процесса кластеризации.

С помощью методов иерархической классификации получены пять кластеров. Из приведенной ниже диаграммы видно, что самый лучший кластер (ибо он имеет наибольшие средние значения всех составляющих ПНЕ) – это кластер под номером 1. На рисунке 1 он расположен выше, соответственно, худший кластер – это кластер под номером 5.



**Рисунок 1** – Распределение средних значений составляющих ПНЕ по кластерам

Примечание – составлено авторами на основе данных ОЭСР и Бюро национальной статистики Республики Казахстан

По рассчитанным результатам, по состоянию на 2018 г. мы разбили множество, сгруппировав 191 страну мирового хозяйства по уровню индекса интеллектуализации национальной экономики (ПНЕ) в пять кластеров (таблица 1).

В таблице 2 видим средние значения, стандартные отклонения и дисперсии каждой составляющей формируют интегральный показатель ПНЕ для каждого кластера стран мирового хозяйства (таблицы 3-6).

**Таблица 1** – Кластеризация стран мирового хозяйства по уровню индекса интеллектуализации национальной экономики

№ кластера	Кластер	Количество стран, входящих в кластер	Диапазон изменение ПНЕ
1	Очень высокий уровень интеллектуализации национальной экономики	23	0,762–0,970
2	Высокий уровень интеллектуализации национальной экономики	34	0,552–0,761
3	Средний уровень интеллектуализации национальной экономики	80	0,304–0,551
4	Низкий уровень интеллектуализации национальной экономики	21	0,301–0,303
5	Очень низкий уровень интеллектуализации национальной экономики	33	0–0,300

Примечание – составлено авторами на основе данных ОЭСР и Бюро национальной статистики Республики Казахстан

**Таблица 2** – Страны и средние значения показателей первого кластера индекса интеллектуализации национальной экономики

Страны первого кластера – очень высокий уровень ПНЕ	Показатель	Средние значения	Стандартное отклонение	Коэффициент вариации
Швейцария, Швеция, Нидерланды, Финляндия, США, Норвегия, Сингапур, Великобритания, Гонконг (Китай, САР), Дания, Канада, Новая Зеландия, Ирландия, Япония, Люксембург, Австрия, Бельгия, Израиль, Франция, Корейская Республика, Исландия, Австралия, Германия	HDI	0,900	0,072	0,080
	GII	0,738	0,135	0,183
	GCI	0,772	0,154	0,199
	KEI	0,898	0,054	0,060
Примечание – составлено авторами на основе данных ОЭСР и Бюро национальной статистики Республики Казахстан				

В рамках классификационного диапазона в первый кластер входят 23 государства с очень высоким уровнем интеллектуализации национальной экономики: Швейцария, Швеция, Нидерланды, Финляндия, США, Норвегия, Сингапур, Великобритания, Гонконг (Китай, САР), Дания, Канада, Новая Зеландия, Ирландия, Япония, Люксембург, Австрия, Бельгия, Израиль, Франция, Корейская Республика, Исландия, Австралия, Германия. Прослеживается тенденция, что диапазон колебания индекса стран, согласно которому происходит группировка последних, зависит от среднего значения индексного показателя. Согласно интегральному индексу интеллектуализации национальной экономики страны, группируются таким образом:

- с высоким HDI, KEI, GII и GCI – страны Западной Европы (Швейцария, Швеция, Нидерланды), США, Сингапур;

- с высоким HDI – Дания, Канада, Новая Зеландия, Ирландия, Исландия, Австралия и Германия. В основном – это группа стран Западной Европы со сходным уровнем экономического развития;

- с высоким HDI и GCI – Гонконг и Япония. Это страны Азии, которые отличаются высоким уровнем развития инновационной составляющей в экономике, за счет которой достигается высокий уровень глобальной конкурентоспособности страны.

Группа стран первого кластера демонстрирует доминантный интеллектуальный потенциал национальных экономик, который обеспечивается за счет качественного задействования инновационной компоненты в сферах человеческого развития, конкурентоспособности и нормативных требований к международному движению. Глобальная конкурентоспособность национальных продуктов обеспечивается за счет интеллектуализационной компоненты человеческого потенциала в сфере производства и услуг.

В пределах первого кластера диапазонные колебания составляющих показателя ПНЕ осуществляется за счет снижения GII, среднее значение которого – 0,738. Позиционные значения HDI и KEI почти одинаковые (0,900 и 0,898 соответственно), а значение GCI прямо зависит от колебания позиции GII.

Прежде всего, чтобы повысить индекс интеллектуализации стран первого кластера нужно улучшить основные составляющие в сфере инноваций, а именно: институциональная среда, человеческий капитал и исследования, инфраструктура, рыночный и предпринимательский опыт, полученные знания и технологии (научно-практического результаты) и результаты творческой деятельности. Кроме того, особого внимания заслуживает институциональная составляющая инновационного потенциала национальной экономики, в которой органически сочетаются все элементы инновационного процесса: наука, образование, система финансирования научных разработок, система коммерциализации, защиты интеллектуальной собственности и тому подобное.

Во второй кластер с высоким уровнем интеллектуализации национальной экономики входит 34 страны: 17 стран ЕС, 6 арабских, 5 азиатских стран, 4 страны Америки, одна страна Африки. Эти страны имеют высокий уровень экономики знаний, однако показатели инновационной и конкурентоспособной составляющих индексов значительно уступают аналогичным показателям первого кластера. Последнее место в ранжировании стран второго кластера занимает Греция, ПНЕ которой 0,552. Высокий индекс глобальной конкурентоспособности таких стран, как Кувейт, Саудовская Аравия, Катар, Объединенные Арабские Эмираты, обеспечивается за счет значительной доли в структуре экспорта торговли сырьем.

**Таблица 3** – Страны и средние значения показателей второго кластера индекса интеллектуализации национальной экономики

Страны второго кластера – высокий уровень ИИИ	Показатель	Средние значения	Стандартное отклонение	Коэффициент вариации
Эстония, Испания, Мальта, Чешская Республика, Италия, Объединенные Арабские Эмираты, Словения, Кипр, Катар, Венгрия, Португалия, Малайзия, Саудовская Аравия, Латвия, Литва, Бруней, Лихтенштейн, Тайвань (Китай), Чили, Польша, Словакия, Барбадос, Хорватия, Болгария, Бахрейн, Кувейт, Азербайджан, Румыния, Коста-Рика, Оман, Китай, Маврикий, Уругвай, Греция	HDI	0,725	0,075	0,103
	ГИ	0,408	0,081	0,199
	GCI	0,521	0,117	0,225
	KEI	0,574	0,113	0,197
Примечание – составлено авторами на основе данных ОЭСР и Бюро национальной статистики Республики Казахстан				

Во втором кластере самым высоким средним показателем является HDI – 0,725 GCI и KEI находятся почти на одинаковых позициях 0,521 и

0,574 соответственно. Самый низкий средний показатель второго кластера – это ГИ – 0,408, он и снижает уровень ИИИ стран этого кластера.

**Таблица 4** – Страны и средние значения показателей третьего кластера индекса интеллектуализации национальной экономики

Страны третьего кластера – средний уровень ИИИ	Показатель	Средние значения	Стандартное отклонение	Коэффициент вариации
Российская Федерация, Таиланд, Турция, Бразилия, Мексика, Панама, Иордания, Перу, Казахстан, Украина, Аргентина, Сербия, Южная Африка, Колумбия, Тринидад и Тобаго, Босния и Герцеговина, Тунис, Молдова, Ямайка, Ливан, Грузия, Андорра, Антигуа и Барбуда, Армения, Аруба, Багамские острова, Беларусь, Белиз, Кабо-Верде, Куба, Доминика, Фиджи, Габона, Гренада, Гайана, Ирак, Кирибати, Ливия, Македония, Мальдивы, Микронезия, Черногория, Палау, Палестина, Пуэрто-Рико, Сент-Китс и Невис, Сент-Люсия, Сент-Винсент и Гренадины, Самоа, Сейшельские острова, Суринам, Сирийская Арабская Республика, Таджикистан, Северная Македония, Тонга, Туркменистан, Узбекистан, Вануату, Эквадор, Монголия, Шри-Ланка, Ботсвана, Албания, Филиппины, Индонезия, Доминиканская Республика, Вьетнам, Иран, Сальвадор, Гана, Индия, Марокко, Боливия, Намибия, Парагвай, Египет, Гватемала, Венесуэла (Боливарианская Республика), Алжир, Кыргызстан	HDI	0,544	0,896	1,647
	ГИ	0,290	0,094	0,324
	GCI	0,416	0,119	0,286
	KEI	0,404	0,093	0,230
Примечание – составлено авторами на основе данных ОЭСР и Бюро национальной статистики Республики Казахстан				

В третий кластер со средним уровнем интеллектуализации национальной экономики входит 80 стран мирового хозяйства. Это самый крупный по количеству стран кластер индекса интеллектуализации, в который входит 42 % стран мирового хозяйства. Наибольшее количество стран в этом кластере – это страны Америки (28 стран) и Азии (25 стран), далее следуют Африка (11 стран), Европа (8 стран), Океания (7 стран)

и Фиджи (Австралия). В этот кластер входят почти все бывшие советские республики, кроме Азербайджана, Эстонии, Латвии и Литвы. Третий кластер характеризуется высоким уровнем HDI и низким уровнем ГИ.

Страны третьего кластера демонстрируют состояние интеллектуального потенциала, характерное для большинства государств мирового хозяйства, а именно – отставание в разви-



тии инноваций. KEI этих стран имеет среднее значение от 0,4 до 0,5 в зависимости от принадлежности к классификационной группе стран, которые развиваются. В этом случае наблюдается прямая зависимость INE от совокупных показателей экономического разви-

тия страны и HDI. Уровень экономики знаний напрямую влияет на уровень интеллектуализации, и в совокупности они повышают HDI. Но вследствие ограниченности ресурсов глобальный индекс инноваций находится на очень низком уровне.

**Таблица 5** – Страны и средние значения показателей четвертого кластера индекса интеллектуализации национальной экономики

Страны четвертого кластера – низкий уровень INE	Показатель	Средние значения	Стандартное отклонение	Коэффициент вариации
Гондурас, Гвинея-Бисау, Нигер, Афганистан, Бутан, Бурунди, Центральноафриканская Республика, Чад, Коморские острова, Экваториальная Гвинея, Гамбия, Гаити, Либерия, Мьянма, Папуа-Новая Гвинея, Сан-Томе и Принсипи, Соломоновы Острова, Тимор-Лешти, Конго, Конго (Демократическая Республика), Того	HDI	0,259	0,114	0,440
	ГИ	0,188	0,110	0,585
	GCI	0,251	0,127	0,506
	KEI	0,103	0,063	0,612
Примечание – составлено авторами на основе данных ОЭСР и Бюро национальной статистики Республики Казахстан				

В четвертый кластер входит 21 страна с низким уровнем интеллектуализации национальной экономики: 13 стран африканского континента (62 %), 38 % делят между собой 4 страны Азии, Гондурас и Гаити (Америка) и Папуа-Новая Гвинея и Соломоновы Острова (Океания). Самые высокие показатели этого кластера – это HDI и HDI со средними значениями 0,259 и 0,251 соответственно. Самый низкий показатель кластера – KEI – 0,103. Именно он и снижает INE в четвертом кластере. Четвертый кластер стран определяет низкий показатель интеллектуального потенциала, прежде всего за счет отставания развития новых технологий, информационной и телекоммуни-

кационной инфраструктуры, а также низкого уровня образованности населения. Для того, чтобы повысить INE четвертого кластера нужно улучшить основные составляющие в KEI, а именно: качество стимулирования экономики с помощью существующих и новых знаний; привлечение инноваций и новых технологий в решение местных нужд и создания новых технологических решений; уровень образованности и профессиональной подготовки населения; развитие информационной и телекоммуникационной инфраструктуры.

Подводя итоги анализа всех четырех кластеров, можно заметить, что они имеют одинаковую тенденцию развития INE.

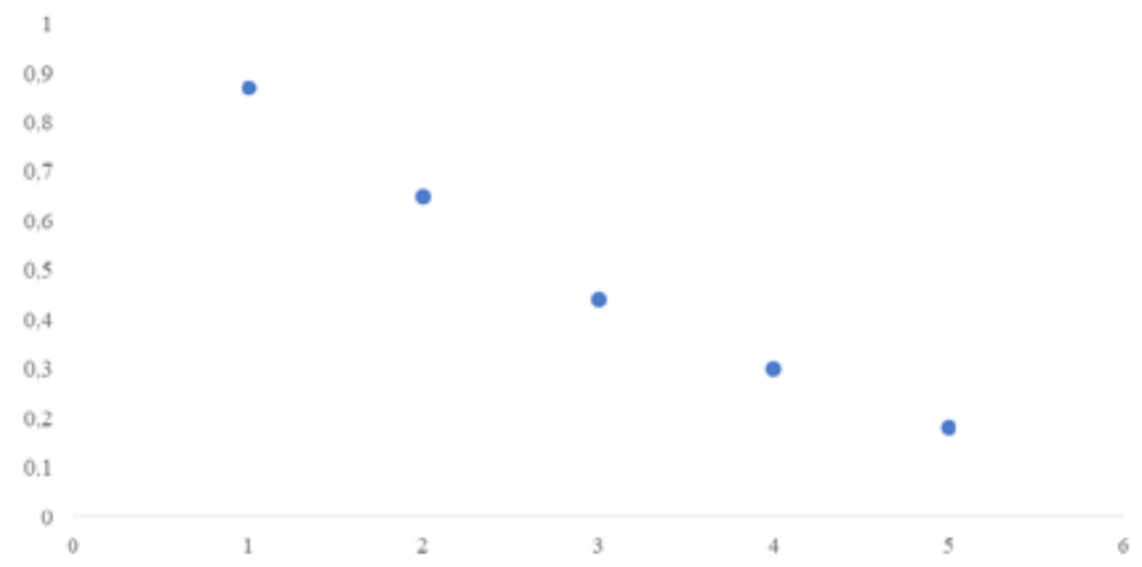
**Таблица 6** – Страны и средние значения показателей пятого кластера индекса интеллектуализации национальной экономики

Страны пятого кластера – очень низкий уровень INE	Показатель	Средние значения	Стандартное отклонение	Коэффициент вариации
Кения, Никарагуа, Замбия, Свазиленд, Сенегал, Камбоджа, Руанда, Уганда, Нигерия, Пакистан, Лесото, Камерун, Непал, Бангладеш, Танзания, Зимбабве, Бенин, Джибути, Эритрея, Эфиопия, Лаосская Народно-Демократическая Республика, Мавритания, Сьерра-Леоне, Судан, Мадагаскар, Мали, Малави, Кот-Д'Ивуар, Мозамбик, Буркина-Фасо, Ангола, Гвинея, Йемен.	HDI	0,140	0,098	0,700
	ГИ	0,324	0,117	0,361
	GCI	0,348	0,185	0,532
	KEI	0,522	0,118	0,226
Примечание – составлено авторами на основе данных ОЭСР и Бюро национальной статистики Республики Казахстан				

В пятый кластер входит 33 страны с очень низким уровнем интеллектуализации национальной экономики: 26 стран африканского континента (78 %), 6 стран Азии и Никарагуа – страна Америки. В этом кластере наблюдается другая тенденция развития, чем в первых четырех. Страны пятого кластера характеризуются самыми низкими показателями интеллектуализации по всем параметрам и требуют активного содействия со стороны правительств государств и стимулирования экономики с помощью существующих и новых знаний, привлечения инноваций и новых технологий в решении

местных потребностей и создания новых технологических решений. Самый низкий показатель этого кластера – HDI. Это говорит о том, что странам пятого кластера нужно уделять больше внимания HDI, то есть повысить его основные составляющие, а именно: ожидаемую продолжительность жизни; уровень грамотности населения страны и ожидаемая продолжительность обучения.

На рис. 2 приведена зависимость индекса интеллектуализации национальной экономики в зависимости от кластеризации стран мирового хозяйства.



**Рисунок 2** – Распределение ИИНЕ по кластерам  
Примечание – составлено авторами на основе данных ОЭСР и Бюро национальной статистики Республики Казахстан

Благодаря математическому моделированию показателей интеллектуализации появилась возможность не только обобщить результаты, но и выявить новые свойства исследуемого процесса, а именно: тенденции развития каждого из полученных кластеров, оценить зависимости между кластерами стран мирового хозяйства. Например, первый кластер стран с очень высоким уровнем интеллектуализации национальной экономики отличается наличием ресурса для повышения уровня интеллектуализации за счет улучшения, в первую очередь, глобального инновационного индекса (ГИ), а затем индекса глобальной конкурентоспособности.

## Заключение

Таким образом, в каждом кластере стран мирового хозяйства можем определить приоритеты составляющих интегрального показателя, постепенные улучшения которых с необходимостью приведут к улучшению состояния любого кластера. Сравнивая различные кластеры, тоже можем определить приоритетные направления развития составляющих, воссоздают интегральный показатель и приводят к его улучшению.

Следовательно, данный подход является универсальным, его можно применять для любой статистической информации, но главное

заключается в том, что благодаря предложенному подходу появляется возможность не только оценивать положение страны, но и возможность активно влиять на улучшение состояния ее ПНЕ за счет решения задач управления состоянием ПНЕ.

Казахстан, достаточно неплохо выглядит по ряду международных рейтингов человеческого капитала. Ключевой из них – индекс человеческого развития ООН, где в 2016 году страна заняла 56 место, как и годом ранее. Тем не менее, государство продолжает ставить вопрос о развитии человеческого капитала, сделав его 7 приоритетом в последнем послании президента. Проблема же Казахстана в том, что государство неясно определяет свои потребности: здесь важно разобраться каким критериям должен соответствовать человек, какими компетенциями и квалификациями обладать, и какие ценностные ориентиры разделять. Вместе с этим важно формировать систему условий, чтобы каждый мог реализовать и получать удовольствие от своей деятельности. Но для этого необходимо определить то, какие стандарты жизни должны быть в

стране, чтобы, в том числе, иметь возможность привлекать качественных специалистов из-за рубежа.

Отчётливее всего эта неясность проявляется в образовательной системе, методическая база которой остаётся устаревшей и помогает лишь воспроизводству тех профессий, которые рискуют исчезнуть в ближайшем будущем. Новые образовательные системы, фокусируются не столько на накоплении знаний, сколько на развитии у людей навыков кооперации, коммуникации, креативности и критического мышления. И сейчас ни одна школа страны не использует такие подходы.

Система высшего образования также имеет изъяны. К сегодняшнему дню через государственную программу «Болашак» прошло более 8900 человек, на обучение каждого из которых было затрачено порядка \$100 тыс. Для Казахстана актуально понимание возможности использования положительного международного опыта в глобальных масштабах и применения полученных кластеризационных оценок для повышения показателей Казахстана.

#### Литература

- Акаев А., Садовничий В. Математические модели для расчета динамики развития в Эпоху цифровой экономики // Математика -2018. 98(2): 526–31. <https://doi.org/10.1134/S106456241806011X>.
- Berg, Holger, Henning Wilts. (2018) Digital Platforms as Market Places for the Circular Economy-Requirements and Challenges. *NachhaltigkeitsManagementForum//Sustainability Management Forum*. <https://doi.org/10.1007/s00550-018-0468-9>.
- Caruso, Loris. (2018) Digital Innovation and the Fourth Industrial Revolution: Epochal Social Changes. *AI & SOCIETY* 33(3): 379–92. <https://doi.org/10.1007/s00146-017-0736-1>.
- Corrocher, Nicoletta, Andrea Ordanini. (2002) Measuring the Digital Divide: A Framework for the Analysis of Cross-Country Differences. *Journal of Information Technology* 17(1): 9–19. <https://doi.org/10.1080/02683960210132061>.
- Crabtree, Andy et al. (2016) Enabling the New Economic Actor: Data Protection, the Digital Economy, and the Databox. *Personal and Ubiquitous Computing* 20(6): 947–57. <https://doi.org/10.1007/s00779-016-0939-3>.
- Hanna, Nagy. (2018) A Role for the State in the Digital Age. *Journal of Innovation and Entrepreneurship* 7(1): 5. <https://doi.org/10.1186/s13731-018-0086-3>.
- Koch, Thorsten, Josef Windsperger. (2017) Seeing through the Network: Competitive Advantage in the Digital Economy. *Journal of Organization Design* 6(1): 6. <https://doi.org/10.1186/s41469-017-0016-z>.
- Landini, Fabio. (2016) The Evolution of Control in the Digital Economy. *Journal of Evolutionary Economics* 26(2): 407–41. <https://doi.org/10.1007/s00191-016-0450-z>.
- Мизинцева М., Гербина Т., Управление знаниями: Инструмент внедрения цифровой экономики // Обработка научнотехнической информации-2018. 45(1): 40–48. <https://doi.org/10.3103/S0147688218010094>.
- Mueller, Michael P. (2009) Educational Reflections on the Ecological Crisis: EcoJustice, Environmentalism, and Sustainability. *Science & Education* 18(8): 1031–56. <https://doi.org/10.1007/s11191-008-9179-x>.
- Öhman, Carl, Luciano Floridi. (2017) The Political Economy of Death in the Age of Information: A Critical Approach to the Digital Afterlife Industry. *Minds and Machines* 27(4): 639–62. <https://doi.org/10.1007/s11023-017-9445-2>.
- Pyka, Andreas. (2017) Dedicated Innovation Systems to Support the Transformation towards Sustainability: Creating Income Opportunities and Employment in the Knowledge-Based Digital Bioeconomy. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity* 3(1): 27. <https://doi.org/10.1186/s40852-017-0079-7>.
- Ruotsalainen, Juho, Sirkk, Heinonen, Joni Karjalainen, and Marjukka Parkkinen. (2016) Peer-to-Peer Work in the Digital Meaning Society 2050. *European Journal of Futures Research* 4(1): 10. <https://doi.org/10.1007/s40309-016-0092-2>.
- Sakamoto, Mizuki, Tatsuo Nakajima, Sayaka Akioka. (2017) Gamifying Collective Human Behavior with Gameful Digital Rhetoric. *Multimedia Tools and Applications* 76(10): 12539–81. <https://doi.org/10.1007/s11042-016-3665-y>.

- Schlosser, Francine, Andrew Templer, Denise Ghanam. (2006) How Human Resource Outsourcing Affects Organizational Learning in the Knowledge Economy. *Journal of Labor Research* 27(3): 291–303. <https://doi.org/10.1007/s12122-006-1024-x>.
- Shin, Dong-Hee. (2005) Design and Development of next Generation of Information Infrastructure: Case Studies of Broadband Public Network and Digital City. *Knowledge, Technology & Policy* 18(2): 101–25. <https://doi.org/10.1007/s12130-005-1027-6>.
- Sui, Daniel Z, David W. (2002) Environmental Impacts of the Emerging Digital Economy: The E-for-Environment E-Commerce. *Environmental Management* 29(2): 155–63. <https://doi.org/10.1007/s00267-001-0027-X>.
- van Zon, Hans. 2001. “The Digital Economy: Challenges for Central European Industry.” *AI & SOCIETY* 15(3): 216–32. <https://doi.org/10.1007/BF01208706>.
- Васильева Е., “Развитие Творческих способностей и компетенций Будущих цифровых специалистов. // Автоматическая документация и математическая лингвистика – 2018. 52(5): 248–56. <https://doi.org/10.3103/S0005105518050060>.
- Weber, Steve, Jennifer Bussell. (2005) Will Information Technology Reshape the North-South Asymmetry of Power in the Global Political Economy. *Studies in Comparative International Development* 40(2): 62–84.

## References

- Akaev, A A, and V A Sadovnichii. (2018) Mathematical Models for Calculating the Development Dynamics in the Era of Digital Economy. *Doklady Mathematics* 98(2): 526–31. <https://doi.org/10.1134/S106456241806011X>.
- Berg, Holger, and Henning Wilts. (2018) “Digital Platforms as Market Places for the Circular Economy---Requirements and Challenges.” *NachhaltigkeitsManagementForum | Sustainability Management Forum*. <https://doi.org/10.1007/s00550-018-0468-9>.
- Caruso, Loris. (2018). Digital Innovation and the Fourth Industrial Revolution: Epochal Social Changes. *AI & SOCIETY* 33(3): 379–92. <https://doi.org/10.1007/s00146-017-0736-1>.
- Corrocher, Nicoletta, and Andrea Ordanini. (2002) Measuring the Digital Divide: A Framework for the Analysis of Cross-Country Differences. *Journal of Information Technology* 17(1): 9–19. <https://doi.org/10.1080/02683960210132061>.
- Crabtree, Andy et al. (2016) Enabling the New Economic Actor: Data Protection, the Digital Economy, and the Databox. *Personal and Ubiquitous Computing* 20(6): 947–57. <https://doi.org/10.1007/s00779-016-0939-3>.
- Hanna, Nagy. 2018. “A Role for the State in the Digital Age.” *Journal of Innovation and Entrepreneurship* 7(1): 5. <https://doi.org/10.1186/s13731-018-0086-3>.
- Koch, Thorsten, and Josef Windsperger. (2017) Seeing through the Network: Competitive Advantage in the Digital Economy. *Journal of Organization Design* 6(1): 6. <https://doi.org/10.1186/s41469-017-0016-z>.
- Landini, Fabio. (2016) The Evolution of Control in the Digital Economy. *Journal of Evolutionary Economics* 26(2): 407–41. <https://doi.org/10.1007/s00191-016-0450-z>.
- Mizintseva, M F, T V Gerbina. (2018) Knowledge Management: A Tool for Implementing the Digital Economy. *Scientific and Technical Information Processing* 45(1): 40–48. <https://doi.org/10.3103/S0147688218010094>.
- Mueller, Michael P. (2009) Educational Reflections on the Ecological Crisis: EcoJustice, Environmentalism, and Sustainability. *Science & Education* 18(8): 1031–56. <https://doi.org/10.1007/s11191-008-9179-x>.
- Öhman, Carl, Luciano Floridi. (2017) The Political Economy of Death in the Age of Information: A Critical Approach to the Digital Afterlife Industry. *Minds and Machines* 27(4): 639–62. <https://doi.org/10.1007/s11023-017-9445-2>.
- Pyka, Andreas. (2017) Dedicated Innovation Systems to Support the Transformation towards Sustainability: Creating Income Opportunities and Employment in the Knowledge-Based Digital Bioeconomy. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity* 3(1): 27. <https://doi.org/10.1186/s40852-017-0079-7>.
- Ruotsalainen, Juho, Sirkka Heinonen, Joni Karjalainen, Marjukka Parkkinen. (2016) Peer-to-Peer Work in the Digital Meaning Society 2050. *European Journal of Futures Research* 4(1): 10. <https://doi.org/10.1007/s40309-016-0092-2>.
- Sakamoto, Mizuki, Tatsuo Nakajima, Sayaka Akioka. (2017) Gamifying Collective Human Behavior with Gameful Digital Rhetoric. *Multimedia Tools and Applications* 76(10): 12539–81. <https://doi.org/10.1007/s11042-016-3665-y>.
- Schlosser, Francine, Andrew Templer, Denise Ghanam. (2006) How Human Resource Outsourcing Affects Organizational Learning in the Knowledge Economy. *Journal of Labor Research* 27(3): 291–303. <https://doi.org/10.1007/s12122-006-1024-x>.
- Shin, Dong-Hee. (2005) Design and Development of next Generation of Information Infrastructure: Case Studies of Broadband Public Network and Digital City.” *Knowledge, Technology & Policy* 18(2): 101–25. <https://doi.org/10.1007/s12130-005-1027-6>.
- Sui, Daniel Z, David W. (2002) Environmental Impacts of the Emerging Digital Economy: The E-for-Environment E-Commerce. *Environmental Management* 29(2): 155–63. <https://doi.org/10.1007/s00267-001-0027-X>.
- van Zon, Hans. (2001) The Digital Economy: Challenges for Central European Industry. *AI & SOCIETY* 15(3): 216–32. <https://doi.org/10.1007/BF01208706>.
- Vasilieva, E V. (2018). Developing the Creative Abilities and Competencies of Future Digital Professionals. *Automatic Documentation and Mathematical Linguistics* 52(5): 248–56. <https://doi.org/10.3103/S0005105518050060>.
- Weber, Steve, Jennifer Bussell. (2005) Will Information Technology Reshape the North-South Asymmetry of Power in the Global Political Economy. *Studies in Comparative International Development* 40(2): 62–84. <https://doi.org/10.1007/BF02686294>.