

Оценка интеллектуальной активности инновационной экономики

УДК 330.342.24

Резюме. *Оценивается динамика интеллектуальной активности экономики Беларуси. Построен ее интегральный индекс (I_{ia}), включающий статистические показатели (институциональная среда, интеллектуальный ресурс, результаты научных исследований и разработок, инновационной деятельности), которые позволяют учитывать качественные характеристики инновационной системы и ее участников. Разработаны рекомендации для развития элементов интеллектуальной активности, определения дополнительных ориентиров для выбора путей совершенствования инновационной экономики.*

Ключевые слова: интеллектуальный ресурс, интеллектуальная активность, интегральные индексы, субиндексы, инновационная экономика.

В современных институциональных условиях Республики Беларусь важнейшее значение имеет оценка интеллектуальных ресурсов (ИР), поскольку они играют ключевую роль в инновационном развитии.

Интеллектуальные ресурсы определяются нами как система совокупности их форм, свойственных индивидууму (физического состояния, ментального, социального, эмоционального, духовного), формирующихся в результате интеллектуальной активности путем освоения новейших знаний в процессе производства наукоемкой продукции с целью обеспечения устойчиво расширенного и сбалансированного воспроизводства национального богатства. То есть это люди с высшим и послевузовским образованием, занятые в научной и инновационной деятельности, материализующейся в конкретных результатах [1].

В ходе поиска информации о методах оценки ИР на микро- и макроуровне, их места в структуре человеческого и интеллектуального капитала, а также в различных мировых рейтингах установлено, что этот показатель и его составляющие не выделяются в отдельный или субиндекс и не анализируются ни на межнациональном, ни на национальном уровне. Чаще применяются комбинированные инструменты сравнения

эффективности национальных экономик. Интеллектуальную активность (ИА) общества предлагается также определять по соотношению «число поданных заявок на патенты и изобретения» / «численность трудоспособного населения» [2].

Нами изучались отечественные и зарубежные публикации, а также международные тестовые и рейтинговые базы данных: Глобальный инновационный индекс, Глобальный индекс конкурентоспособности, отчеты об инновационном развитии стран Организации экономического сотрудничества и развития, Табло инновационного союза, Индекс экономики знаний, Индекс инновационного развития ЕС, Индекс технологического развития [3–7].

Цель исследования – определение индекса интеллектуальной активности (I_{ia}) национальной экономики, выявление проблемных зон в системе хозяйствования и разработка рекомендаций по развитию интеллектуальных ресурсов государства. В структуру I_{ia} мы включаем следующие базовые компоненты: институциональная среда, интеллектуальный ресурс, результаты научных исследований и разработок, инновационной деятельности; в состав институциональной среды – политическую стабильность страны, регулирующие органы (эффективность правительства

...Вся суть жизни
в делах,
в умении
перехода
от слова к делу,
в их
согласовании.

Д.И. Менделеев



Элемент	Индикатор	Источник
IS 1	Политическая стабильность и отсутствие насилия (терроризма)	IS 1
	Эффективность правительства	IS 21
IS 2	Эффективность регулирующих органов	IS 22
	Верховенство закона	IS 23
	Обеспечение исполнения контрактов	IS 31
IS 3	Получение кредитов	IS 32
	Легкость начала бизнеса	IS 33
	Разрешение неплатежеспособности	IS 34
	Налогообложение	IS 35
	Глобальный инновационный индекс	
IR 1	Физический ресурс	IR 11
	Ментальный ресурс	IR 12
	Социальный ресурс	IR 13
IR 2	Индекс благосостояния стран: субиндекс «Здоровье»	
	Индекс благосостояния стран: субиндекс «Образование»	
	Индекс благосостояния стран: субиндекс «Социальный капитал»	
IR 2	Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками, в расчете на 100 тыс. занятых в экономике, чел.	IR 21
	Численность исследователей в расчете на 100 тыс. населения	IR 22
	Численность исследователей со степенью в расчете на 100 тыс. занятых в экономике человек	IR 23
NI 1	Число организаций, выполнявших научные исследования и разработки, ед.	NI 11
	Внутренние затраты на научные исследования и разработки, долл.	NI 12
NI 2	Объем выполненных научно-технических работ, долл.	NI 21
	Рентабельность реализованной продукции, товаров, работ, услуг по организациям с основным видом деятельности «Научные исследования и разработки», %	NI 22
ID 1	Удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации в общем числе организаций, %	ID 11
	Число организаций, осуществляющих технологические инновации, ед.	ID 12
	Коэффициент изобретательской активности (число отечественных патентных заявок на изобретения, поданных в Беларуси, в расчете на 10 тыс. человек населения)	ID 13
	Выдано патентов на изобретения в том числе на имя заявителей, ед.	ID 14
	Действует патентов, ед.	ID 15
ID 2	Удельный вес организаций, осуществлявших затраты на технологические инновации, в общем числе обследованных организаций, %	ID 21
	Доля инновационно-активных предприятий промышленности, %	ID 22
	Удельный вес организаций промышленности, осуществлявших затраты на технологические, организационные, маркетинговые инновации, в общем числе обследованных организаций промышленности, %	ID 23
ID 3	Удельный вес отгруженной инновационной продукции (работ, услуг) в общем объеме отгруженной продукции (работ, услуг) организаций промышленности, %	ID 31
	Удельный вес отгруженной инновационной продукции (работ, услуг) новой для внутреннего рынка, в общем объеме отгруженной продукции (работ, услуг) организаций промышленности, %	ID 32
	Удельный вес отгруженной инновационной продукции (работ, услуг) новой для мирового рынка, в общем объеме отгруженной продукции (работ, услуг) организаций промышленности, %	ID 33

Таблица 1. Структура индекса интеллектуальной активности (I_{ia}) национальной экономики

Источник: собственная разработка на основе [8, 9]

и регулирующих органов, верховенство закона) и бизнес-среду (компенсация сокращений, легкость начала бизнеса, банкротства, выплаты налогов). Эти данные отражены в базе международных исследований Глобального инновационного индекса.

ИР отражает как качественные показатели (физический ресурс, ментальный, эмоциональный, социальный, духовный, глубинный), основанные на данных тестов и индексах мировых рейтингов, так и количественные (численность исследователей и уровень их образованности),

которые можно найти в статистических сборниках. Результаты научных исследований/разработок и инновационной деятельности в виде сведений по затратам на них, высокотехнологичному экспорту и т.д. также указаны в базах рейтинговых агентств и статистической отчетности государств.

Данные для составляющих I_{ia} национальной экономики получены из различных международных и республиканских источников (табл. 1).

Набор показателей мы определяем исходя из структуры I_{ia} страны, что обуславливает их различия в размерности: процент, численность исследователей, количество в единицах и т.д. Для дальнейших расчетов показатели необходимо преобразовать в сопоставимый вид. В таких случаях принято использовать метод линейного

масштабирования в пределах [0; 1]:

$$X_{ia}^j = \frac{X_j - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}}, \quad j = \overline{1, n}$$

$$\text{(или } X_{ia}^j = \frac{X_{\max} - X_j}{X_{\max} - X_{\min}} \text{ для отрицательного}$$

влияния), (1)

где X_{ia}^j – нормализованное значение элемента индекса интеллектуальной активности; X_j – фактическое значение показателя, описывающего j -й элемент индекса; X_{\min} и X_{\max} – минимальное и максимальное значения показателя, описывающего j -й элемент; n – количество показателей субиндекса. Мы принимаем следующие предельные значения индекса: в случае прямого сравнения 0 – худшее значение при соотношении

Таблица 2.
Показатели интеллектуальной активности экономики Республики Беларусь за 2010–2015 гг.

Элемент		2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
IS 1	IS1	-0,133	-0,122	0,021	-0,042	0,125	-0,002
	IS21	-1,135	-1,097	-0,933	-0,934	-0,496	-0,476
IS 2	IS22	-1,157	-1,206	-1,085	-1,083	-1,045	-1,002
	IS23	-1,041	-1,084	-0,914	-0,882	-0,813	-0,787
	IS31	81,100	81,100	78,700	78,700	78,700	70,360
IS 3	IS32	43,750	50,000	50,000	50,000	50,000	40,000
	IS33	88,280	88,290	88,340	88,230	90,150	90,150
	IS34	15,540	25,440	27,940	24,250	41,660	41,750
	IS35	0,000	3,310	41,970	64,810	69,610	78,080
	IR 1	IR11	68,430	68,620	68,780	69,390	69,750
IR 2	IR12	64,090	63,380	63,290	63,480	62,480	63,360
	IR13	45,840	43,710	43,230	44,920	42,420	44,420
	IR21	0,674	0,665	0,660	0,632	0,598	0,582
NI 1	IR22	0,209	0,207	0,204	0,194	0,183	0,179
	IR23	0,083	0,083	0,082	0,080	0,078	0,077
	NI11	468	501	530	482	457	439
NI 2	NI12	383,009	450,286	424,402	492,608	398,718	283,362
	NI21	479,432	481,373	524,013	636,704	488,876	343,105
ID 1	NI22	17,500	27,900	21,500	23,900	26,200	19,200
	ID11	15,400	22,700	22,800	21,700	20,900	19,600
	ID12	324	443	437	411	383	342
	ID13	1,900	1,800	1,800	1,600	0,800	0,600
	ID14	1222	1474	1291	1117	980	902
	ID15	4444	4842	4694	4478	3913	2858
ID 2	ID21	15,200	21,700	22,700	21,500	20,100	18,900
	ID22	15,400	22,700	22,800	21,700	20,900	19,600
	ID23	18,100	24,300	24,800	24,400	22,800	21,100
ID 3	ID31	14,500	14,400	17,800	17,800	13,900	13,100
	ID32	16,900	42,300	32,000	21,700	23,000	24,800
	ID33	4,100	5,500	4,200	2,700	5,700	9,600

Индикатор	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
IS1	0,47330	0,47566	0,50424	0,49168	0,52495	0,49956
IS2	0,27777	0,27415	0,30452	0,30678	0,34308	0,34897
IS3	0,45734	0,49628	0,57390	0,61198	0,66024	0,64068
IR1	0,59453	0,58570	0,58433	0,59263	0,58217	0,59070
IR2	0,32208	0,31845	0,31539	0,30189	0,28638	0,27923
NI1	0,39745	0,73953	0,83702	0,73626	0,37455	0,00000
NI2	0,31967	0,37497	0,41559	0,61950	0,37925	0,09600
ID1	0,34057	0,68140	0,59261	0,46010	0,29058	0,08145
ID2	0,16233	0,22900	0,23433	0,22533	0,21267	0,19867
ID3	0,11833	0,20733	0,18000	0,14067	0,14200	0,15833
Индекс, %	34,63372	43,82464	45,41936	44,86820	37,95863	28,93587

Таблица 3. Оценка индикаторов, составляющих индекс интеллектуальной активности (I_{ia})

Индикатор	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
IS 1	0,126964955	0,037409	0,050044	0,042997	0,145363	0,210201
IS 2	-0,06856822	-0,1641	-0,14967	-0,1419	-0,03651	0,059608
IS 3	0,111002805	0,058034	0,119706	0,163298	0,280654	0,351321
IR 1	0,248196138	0,147454	0,13014	0,143951	0,20258	0,301341
IR 2	-0,02425802	-0,1198	-0,1388	-0,1468	-0,09321	-0,01013
NI 1	0,051112208	0,301283	0,382826	0,287582	-0,00504	-0,28936
NI 2	-0,0266721	-0,06328	-0,03861	0,170818	-0,00034	-0,19336
ID 1	-0,00577005	0,243154	0,138417	0,011418	-0,089	-0,20791
ID 2	-0,18400386	-0,20925	-0,21986	-0,22335	-0,16692	-0,09069
ID 3	-0,22800386	-0,23091	-0,27419	-0,30802	-0,23759	-0,13103
Индекс	0,346337195	0,438246	0,454194	0,448682	0,379586	0,289359

Таблица 4. Отклонения состояния элементов интеллектуальной активности от интегральной оценки (индекса)

с показателями других регионов, стран, лет; 1 – наилучшее; другие цифры отражают зоны развития, то есть целевой ориентир в краткосрочном и долгосрочном периодах. При невозможности прямого сравнения можно принимать нулевое (наихудшее) значение.

Субиндексы рассчитываются как среднее арифметическое всех компонентов:

$$Y_{ia} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n X_{ia}^j.$$

Сам индекс рассчитывается по формуле (для улучшения восприятия итоговый результат можно представить в процентах):

$$I_{ia} = \frac{1}{10} (IS1 + IS2 + IS3 + IR1 + IR2 + NI1 + NI2 + ID1 + ID2 + ID3) \times 100\% \quad (2)$$

Поскольку статистическая отчетность по инновационной деятельности в Беларуси в силу относительной новизны, а также некоторые рейтинги не охватывают период до 2005 г., есть определенные сложности сопоставления. Тем не менее можно ориентироваться на более позднюю и современную информацию. Исходные данные для расчета I_{ia} в нашей стране за 2010–2015 гг. представлены в табл. 2.

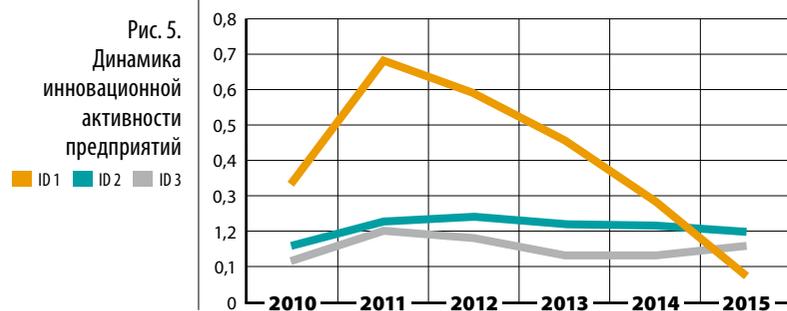
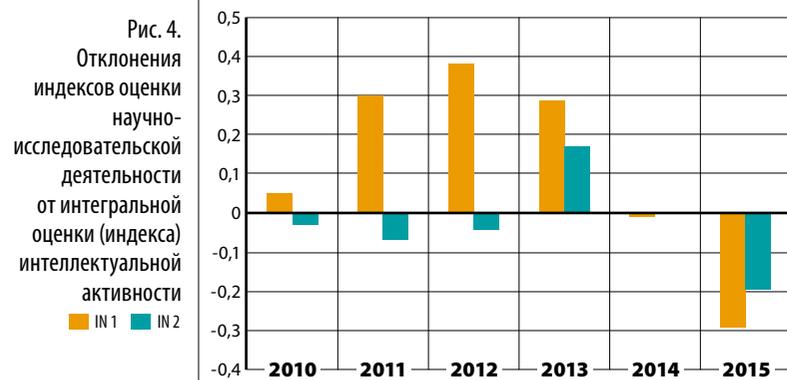
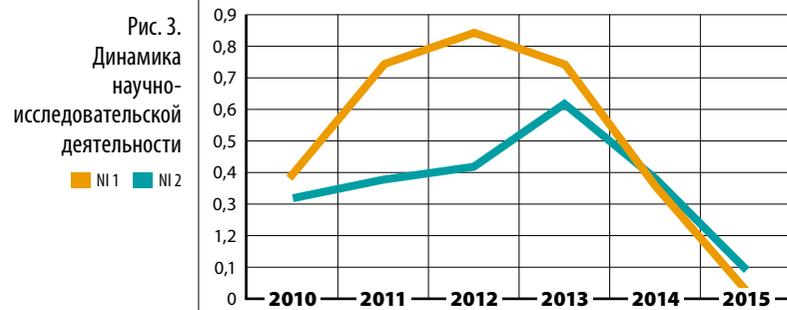
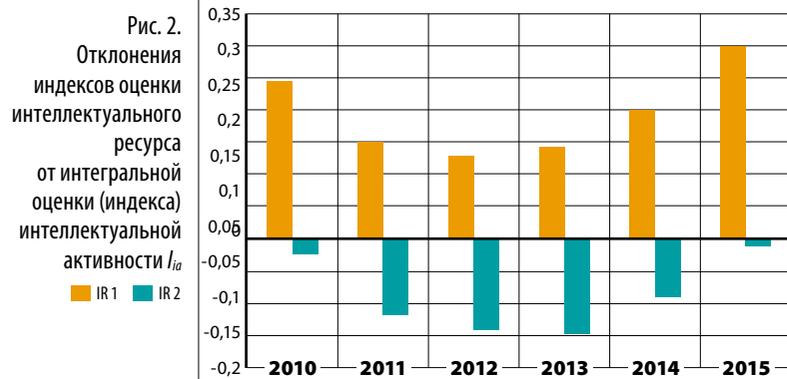
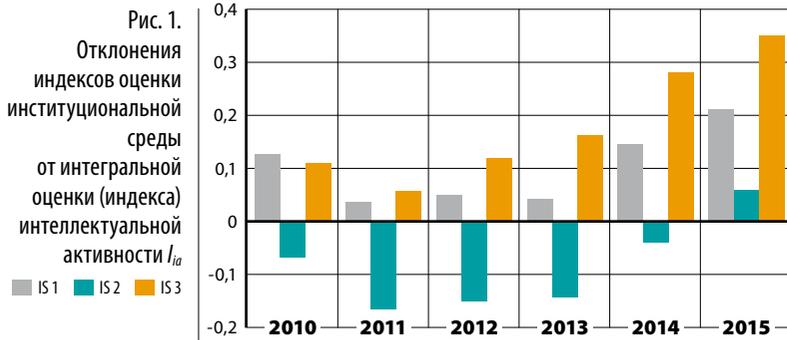
После нормализации значений показателей и расчета соответствующих субиндексов получим динамику I_{ia} на протяжении пяти лет

(табл. 3). Отклонения состояния элементов ИА от интегральной оценки целесообразно привести в табличную форму (табл. 4).

Анализ этих данных важен при определении направлений развития ИА страны. Они могут ориентироваться на сбалансированность существенных отклонений отдельных индикаторов, на усиление ключевых позиций, связанных с приоритетными для страны отраслями, а также на равномерный рост всех составляющих ИА, что усиливает синергетический эффект.

Для институциональной среды (IS 1, IS 2, IS 3), в частности для показателей, отражающих условия ведения предпринимательской деятельности, характерна в целом положительная динамика (табл. 4, рис. 1). На 2015 г. IS 3 – наиболее развитый элемент ИА. Показатель IS 1, характеризующий политическую стабильность и отсутствие терроризма, также незначительно улучшился. Повышение эффективности политических институтов (IS 2) в 2015 г. было обусловлено в первую очередь заметным снижением по остальным позициям.

Динамика интеллектуального ресурса национальной экономики отражена в табл. 4 и на рис. 2. Оценка качественной составляющей (IR 1) относительно высокая, однако роста не наблюдается. Возможно, это следствие недостаточных темпов совершенствования



систем здравоохранения и образования. Соотношение «количество ученых и исследователей» / «численность населения» (IR2) устойчиво падает.

Рис. 3, 4 характеризуют динамику научно-исследовательской деятельности: изменения показателя NI 1 в 2010–2012 гг. не соответствовали эффективности научных исследований (объем выполненных работ и рентабельность реализованной продукции). Уменьшение NI 1 в 2013 г. вызвано значительным сокращением количества научных организаций при дальнейшем увеличении внутренних затрат. Рост NI 2 можно связать со значительным увеличением объема выполненных научно-технических работ, при этом рентабельность поднялась с 21,5% только до 23,9% (максимум 27,9% в 2011 г.). Дальнейшее резкое падение всех показателей объясняется в первую очередь снижением внутренних затрат. В 2015 г. отклонения NI 1 и NI2 самые существенные среди отрицательных (рис. 4).

Заметное снижение инновационной активности предприятий ID 1 обусловлено уменьшением коэффициента изобретательской активности (в 3 раза), а также количества выданных и действующих патентов (на 26 и 35% соответственно). Отклонения ID 2 и ID 3 от интегральной оценки были наиболее значительными (среди отрицательных), однако по сравнению с NI 1 и NI 2 в 2015 г. менее негативными. Источником некоторого роста ID 2 и ID 3 служат разные показатели, что не позволяет говорить о сбалансированном улучшении.

В целом с 2013 г. отмечается негативная тенденция в динамике элементов ИА (рис. 7). Выявленные отклонения от интегральной оценки можно условно разделить на четыре группы:

- наиболее приоритетные для детального анализа и оценки, формирования новой концепции развития, мониторинга ситуации (NI 1, NI 2, ID 1): от -0,28 до -0,19.
- приоритетные для детального анализа и оценки, формирования новой концепции развития, мониторинга ситуации (ID 2, ID 3): от -0,13 до -0,09
- требующие детального анализа и оценки, мониторинга ситуации (IS 2, IR 2): от -0,01 до 0,05.
- нужен мониторинг ситуации (IS 1, IS 3, IR 1): от 0,21 до 0,35.

Одна из основных проблем – низкие результативность и эффективность ИА в сфере научных исследований и разработок и в сфере промышленного производства.

Значительно улучшить интеллектуальный климат в Республике Беларусь и определить новые векторы развития для перехода

к экономике знаний позволит реализация следующих рекомендаций:

- дальнейший рост IS 1 обеспечат дополнительные меры по развитию гражданского общества, улучшению качества работы по предотвращению террористических атак и других дестабилизирующих обстановку в стране действий;
- в группе элемента IS 2 наиболее развивающимся показателем остается эффективность правительства. Регулирующим же органам необходимо корректировать негативные тенденции в понимании и исполнении стоящих перед ними целей и задач;
- для преодоления негативной тенденции в обеспечении исполнения контрактов (IS 31) и получения кредитов (IS 32) при значительном улучшении динамики и результатов ведения бизнеса (IS 3) следует пересмотреть нормативно-правовую базу и практику ее применения;
- качество интеллектуального ресурса (IR 1) определяется уровнем образования и здравоохранения, а также накопленного социального капитала. Для сохранения положительной динамики важно грамотно и быстро адаптироваться к требованиям инновационной экономики;
- для усиления элемента IR2 (количество интеллектуального ресурса) надо создать условия (социальные, материальные), которые привлекут новые кадры в научно-исследовательскую деятельность;
- чтобы повысить показатели научно-исследовательской активности (NI 1, NI 2), необходимо увеличить объем инвестиций в НИОКР и повысить контроль эффективности их использования, оптимизировать численность научно-исследовательских организаций;
- инновационную активность (ID 1) могут стимулировать, во-первых – привлечение высокоинтеллектуальных, эрудированных, профессиональных, опытных, авторитетных (возможно, привлекаемых из других вузов и стран) кадров в науку, во-вторых – современные, качественные, проработанные, научно обоснованные, адаптированные к требованиям времени образовательные программы; в-третьих – поиск и всемерная поддержка талантливых людей;
- для развития элементов ID2, ID3 (инновационная активность организаций, в том числе в промышленности) следует пересмотреть механизм управления государственными предприятиями, в том числе повысить требования при подборе руководящего состава, совершенствовать систему мониторинга, уточнить цели и задачи для конкретных субъектов хозяйствования.

Описанная методика может служить инструментом только для первоначального анализа интеллектуальной активности национальной экономики в связи с принятым нами допущением о равнозначности показателей индекса (при расчете субиндексов и итоговой

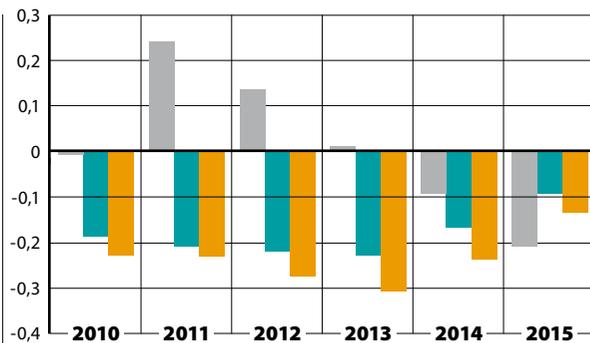


Рис. 6. Отклонения индексов оценки инновационной активности предприятий от интегральной оценки (индекса) интеллектуальной активности

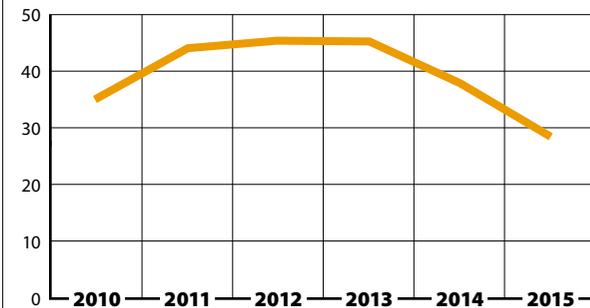


Рис. 7. Интегральный индекс интеллектуальной активности

интегральной оценки берется среднее арифметическое). Целесообразны дальнейшие исследования с использованием эконометрических методов, а также метода экспертных оценок, позволяющих проводить международные сравнения. ■

Статья поступила в редакцию 26.04.2017 г.

Елена Головчанская,

доцент кафедры инновационного менеджмента Белорусского государственного университета, кандидат экономических наук

Ирина Карачун,

заместитель декана по информационным технологиям БГУ, кандидат экономических наук, доцент

Евгений Стрельчяня,

аспирант кафедры инновационного менеджмента БГУ

SEE http://innosfera.by/2017/08/Innovative_economy

ЛИТЕРАТУРА

1. Головчанская Е.Э. Социально-экономические условия трансформации человеческих ресурсов: от принуждения к управлению // Новая экономика. 2013, № 1 (16). С. 167–171.
2. Информационное телеграфное агентство России // <http://tass.ru/nauka/1857951>.
3. The Global Competitiveness Report, 2015–2016. World Economic Forum, 2016 // <http://www.weforum.org/reports/global-competitiveness-report-2015-2016/>
4. The Global Information Technology Report 2014. Rewards and Risks of Big Data (Networked Readiness Index). World Economic Forum and INSEAD. Geneva, 2014 // <http://reports.weforum.org/global-information-technology-report-2014/>.
5. Knowledge Economy Index. The World Bank Group, 2012 – Knowledge for Development // http://info.worldbank.org/etools/kam2/KAM_page5.asp.
6. European Innovation Scoreboard 2016 // http://www.knowledgetransferireland.com/About_KTI/Reports-Publications/European-Innovation-Scoreboard-2016.pdf.
7. Innovation in science, technology and industry // Organization for Economic Co-operation and Development // <https://www.oecd.org/innovation/inno/>
8. Национальный статистический комитет Республики Беларусь // <http://belstat.gov.by/>
9. The Legatum prosperity index 2016: Bringing Prosperity to Life // <http://www.prosperity.com/data-explorer/>