

УДК 519.866  
JEL Q5, B41

Г. М. Мкртчян<sup>1,2</sup>, М. В. Лычагин<sup>1,2</sup>, А. М. Лычагин<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Новосибирский государственный университет  
ул. Пирогова, 2, Новосибирск, 630090, Россия

<sup>2</sup>Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН  
пр. Акад. Лаврентьева, 17, Новосибирск, 630090, Россия

kafimme@lab.nsu.ru, lychagin@nsu.ru, anton@lychagin.ru

## НОВОЕ В ИССЛЕДОВАНИИ ЭКОНОМИКИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В 2006–2013 ГОДАХ: БИБЛИОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НА ОСНОВЕ ECONNIT \*

Статья продолжает серию публикаций по реализации концепции системно-инновационного библиометрического анализа и картографирования экономической литературы (СИБАКЭЛ), которая создана и развивается силами экономического факультета Новосибирского национального исследовательского государственного университета и Института экономики и организации промышленного производства СО РАН. Рассматриваются новые направления экономических исследований, которые возникли в 2006–2013 гг. на пересечениях 10 микрообластей, входящих в предметную область Q5 «Экономика окружающей среды» всех остальных микрообластей классификации JEL. Всего выявлено, проанализировано и представлено с разной степенью детализации 1 982 ненулевых пересечения. Информационной базой освещаемого исследования послужили публикации, учтенные в электронной библиографии EconLit. Предложены и проиллюстрированы приемы ускорения анализа возможных новых направлений при помощи перехода от бинарного к «кубическому» представлению сочетаний предметных кодов и использования в качестве базисных априори новых предметных микрообластей типа «Нейронные сети» и «Нейроэкономика».

*Ключевые слова:* экономика окружающей среды, библиометрический анализ, EconLit, новые направления исследований.

### **«Экономика окружающей среды»: актуальность и степень разработанности проблемы библиометрического анализа**

В конце XX и начале XXI в. наиболее остро встали вопросы, связанные с сохранением окружающей среды. Поскольку проблемы экологии жизненно важны для сохранения всего живого на планете Земля, то их решением занимаются представители многих наук. В их число входят и экономисты. Одним из подтверждений этого служит появление в 2003 г. в предметной классификации Journal of Economic Literature (JEL) в макрообласти Q Agricultural and

---

\* Авторы статьи выражают признательность Американской экономической ассоциации (AEA) за предоставленную возможность использовать данные электронной библиографии EconLit.

Мкртчян Г. М., Лычагин М. В., Лычагин А. М. Новое в исследовании экономики окружающей среды в 2006–2013 годах: библиометрический анализ на основе Econlit // Вестн. Новосиб. гос. ун-та. Серия: Социально-экономические науки. 2015. Т. 15, вып. 1. С. 131–143.

Natural Resource Economics (Экономика сельского хозяйства и природных ресурсов) мезообласти Q5 Environmental Economics, название которой можно перевести как «Экономика окружающей среды». Напомним, что в английском языке термин *Economics* имеет значение области научных исследований. В классификации, приведенной в декабрьском выпуске JEL за 2004 г., к названию макрообласти добавились слова «Environmental and Ecological Economics», которые можно перевести как «Экономика окружающей среды» и «Экологическая экономика».

Мезообласть Q5 с момента своего возникновения включала 10 микрообластей, названия которых время от времени корректировались. В 2014 г. эти 10 областей назывались следующим образом.

Q50 Общие вопросы.

Q51 Оценка влияния окружающей среды.

Q52 Затраты на контроль загрязнений; распределительные эффекты; влияние на занятость.

Q53 Загрязнение воздуха; загрязнение воды; шум; опасные отходы; твердые отходы; повторное использование отходов.

Q54 Климат; стихийные бедствия и управление ими; глобальное потепление.

Q55 Технологические инновации.

Q56 Окружающая среда и развитие; окружающая среда и торговля; устойчивость; экологический учет; экологическая справедливость (равенство); рост населения.

Q57 Экологическая экономика: услуги экосистем; сохранение биологического разнообразия; биоэкономика; индустриальная экология.

Q58 Государственная политика.

Q59 Другие вопросы.

Первые результаты библиометрического анализа мезообласти Q5 «Экономика окружающей среды» были опубликованы в книге [1], в которой по состоянию на конец 2005 г. показаны быстрое увеличение числа публикаций по делениям Q5 и показатели силы связи микрообластей Q5 со всеми 757 микрообластями предметной классификации JEL на тот момент. Примечательно наличие большого числа микрообластей, которые не имели пересечений с представителями Q5: Q50 – 587; Q51 – 563; Q52 – 553; Q53 – 506; Q54 – 509; Q55 – 589; Q56 – 491; Q57 – 574; Q58 – 414 [1. С. 382–385]. В статье [2] направлением библиометрического анализа стали взаимосвязи микрообластей области Q5 и микрообластей макрообласти С Математические и количественные методы. Анализ на данных EconLit за 2000–2009 гг. [3] подтвердил бурное развитие мезообласти Q5 и дал новые данные о силе связей между микрообластями как внутри области Q5, так и микрообластей области Q5 с микрообластями, входящими в макрообласть Q. Этот библиометрический анализ был дополнен кратким содержательным анализом десятков публикаций.

Сумма публикаций по всем микрообластям, входящим в Q5, на конец 2005 г. составила 11 407 единиц. На конец 2009 г. это число выросло до 30 552 (или в 2,7 раза по сравнению с 2005 г.). На конец 2013 г. эта сумма достигла почти 55 тыс., что на 80 % превышает уровень 2009 г. Если приведенные цифры разделить на общее число публикаций в EconLit за соответствующие периоды времени, то удельный вес мезообласти Q5 составит в процентах 2,0, 3,8, 5,2 соответственно. Это свидетельствует об актуальности научной задачи изучения предметной области «Экономика окружающей среды», включая проведение библиометрического анализа.

### Цель и отличительные черты исследования

Исследование базируется на концепции системно-инновационного библиометрического анализа и картографирования экономической литературы (СИБАКЭЛ) [4].

Информационная база исследования: 1) электронная библиография EconLit (записи по состоянию на 01.04.2015); 2) список предметных кодов JEL<sup>1</sup>; 3) рефераты и полные тексты публикаций на выявленных новых направлениях исследований.

<sup>1</sup> <http://www.aeaweb.org/econlit/jelCodes.php>

Цель исследования – используя данные EconLit, выявить новые направления исследований в предметной области Q5 «Экономика окружающей среды», которые возникли в 2006–2013 гг.

Направление исследований понимается как одновременное присутствие двух разных предметных кодов в поле DE библиографической записи. При таком понимании для каждой микрообласти имеется 821 пересечение с другими предметными микрообластями JEL. Направление исследований с сочетанием (пересечением) предметных кодов  $M$  и  $N$  будем считать *сложившимся* на некоторый момент времени  $T1$ , если в EconLit на данный момент существует не менее одной записи, которая содержит коды  $M$  и  $N$  в поле DE.

Направление исследований с сочетанием предметных кодов  $M$  и  $N$  будем считать *новым* для периода времени ( $T1$ ,  $T2$ ), если в EconLit на момент времени  $T1$  не было найдено ни одной записи, которая содержала коды  $M$  и  $N$  в поле DE, но на момент времени  $T2$  найдено не менее одной записи с требуемыми параметрами  $M$  и  $N$ .

Настоящее исследование является производным от данных, отраженных в электронной библиографии EconLit. Копирайт на все записи EconLit принадлежит Американской экономической ассоциации (АЕА). Поскольку авторы данной статьи в течение ряда лет являются членами АЕА, это дало им возможность свободно использовать онлайн-вариант EconLit для сбора информации и проведения необходимых расчетов. Публикация полученных результатов осуществляется с любезного разрешения АЕА (письмо от 09.11.2013). Полученное разрешение определяет в качестве базисного 2005 г. и возможность раскрытия изменений, которые произошли в период 2006–2013 гг.

Если рассматривать указанные временные рамки с позиции приведенных определений сложившихся и новых направлений и предположений структурно-морфологического анализа, то возникновение новых направлений исследований возможно за счет пар кодов, для которых не было публикаций с этими кодами в 2005 г., так и в результате возникновения новых возможных публикаций на пересечениях микрообластей, введенных в 2006–2013 гг. Таким образом, коды новых областей могут образовывать пары с кодами как старых, так и новых предметных микрообластей.

Программное обеспечение EconLit имеет ряд ограничений (размер кластера не более 1 000 записей, отсутствие программных возможностей переноса ряда важных показателей, вычисляемых на экране, в пакет MSExcel, и т. д.). Поэтому для определения библиометрических «координат» новых направлений исследований А. М. Лычагиным были созданы вычислительный алгоритм и программа для ПЭВМ, с помощью которых удалось многократно ускорить работу творческого коллектива по определению силы взаимосвязей между предметными областями и фиксации новых направлений исследований на их пересечениях. Итоги этой работы защищены Свидетельством о государственной регистрации базы данных № 2015620085 «Таблицы взаимосвязей 822 предметных областей JEL в 1991–2013 годах на основе EconLit (EconLit-JEL-91-13)» (дата регистрации 16 янв. 2015 г., правообладатели НГУ и М. В. Лычагин, авторы М. В. Лычагин, А. М. Лычагин, Г. М. Мкртчян, В. И. Сулов, И. Ю. Попов, Д. М. Лычагин., М. Г. Мирзагитова, Ю. М. Слепенкова).

### Динамика и структура публикаций в 2005–2013 годы

В верхней части табл. 1 представлено изменение числа публикаций по 10 предметным микрообластям мезообласти Q5 с выведением сумм в целом по Q5 (строка SQ5) и за период 1991–2013 гг. Из данных табл. 1 видно, что по числу публикаций в год (свыше 1 000) находятся микрообласти Q54 и Q58.

Удельный вес каждой микрообласти показан в средней части таблицы. Хотя по годам веса меняются, но очевидным чемпионом является микрообласть Q58, в которой представлены вопросы государственного регулирования экономики окружающей среды. Значения для микрообластей Q53, Q54, Q56 находятся в пределах от 10 до 20 %. Удельный вес остальных областей менее 10 %.

Таблица 1

Абсолютные и относительные характеристики публикаций по микрообластям области Q5 «Экономика окружающей среды» в 2005–2013 гг.

DE	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	S
Число публикаций по годам и микрообластям										
Q50	266	110	93	145	145	115	129	121	132	1256
Q51	1182	469	432	334	384	306	278	305	335	4025
Q52	606	172	183	241	250	288	262	300	254	2556
Q53	1491	568	730	727	818	916	896	882	844	7872
Q54	1199	591	622	950	<b>1128</b>	<b>1526</b>	<b>1532</b>	<b>1482</b>	<b>1493</b>	10523
Q55	331	113	142	134	169	243	185	188	165	1670
Q56	1639	616	627	480	515	629	691	671	765	6633
Q57	1057	344	561	543	595	565	523	574	665	5427
Q58	3629	<b>1149</b>	<b>1233</b>	<b>1376</b>	<b>1438</b>	<b>1545</b>	<b>1545</b>	<b>1537</b>	<b>1462</b>	14914
Q59	7	4	7	3	4	3	9	2	3	42
SQ5	11407	4136	4630	4933	5446	6136	6050	6062	6118	54918
Удельный вес микрообластей в % к сумме публикаций по области Q5										
Q50	2,3	2,7	2,0	2,9	2,7	1,9	2,1	2,0	2,2	2,3
Q51	10,4	11,3	9,3	6,8	7,1	5,0	4,6	5,0	5,5	7,3
Q52	5,3	4,2	4,0	4,9	4,6	4,7	4,3	4,9	4,2	4,7
Q53	13,1	13,7	15,8	14,7	15,0	14,9	14,8	14,5	13,8	<b>14,3</b>
Q54	10,5	14,3	13,4	19,3	20,7	24,9	25,3	24,4	24,4	<b>19,2</b>
Q55	2,9	2,7	3,1	2,7	3,1	4,0	3,1	3,1	2,7	3,0
Q56	14,4	14,9	13,5	9,7	9,5	10,3	11,4	11,1	12,5	<b>12,1</b>
Q57	9,3	8,3	12,1	11,0	10,9	9,2	8,6	9,5	10,9	9,9
Q58	31,8	27,8	26,6	27,9	26,4	25,2	25,5	25,4	23,9	<b>27,2</b>
Q59	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1
SQ5	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Темпы роста сумм публикаций нарастающим итогом										
DE		2006– 2005	2007– 2005	2008– 2005	2009– 2005	2010– 2005	2011– 2005	2012– 2005	2013– 2005	2013– 2009
Q50		0,41	0,76	1,31	1,85	2,29	2,77	3,23	3,72	1,65
Q51		0,40	0,76	1,04	1,37	1,63	1,86	2,12	2,41	1,44
Q52		0,28	0,59	0,98	1,40	1,87	2,30	2,80	3,22	1,76
Q53		0,38	0,87	1,36	1,91	2,52	3,12	3,71	4,28	1,82
Q54		0,49	1,01	1,80	2,74	4,02	5,30	6,53	<b>7,78</b>	2,34
Q55		0,34	0,77	1,18	1,69	2,42	2,98	3,55	4,05	1,88
Q56		0,38	0,76	1,05	1,37	1,75	2,17	2,58	3,05	1,71
Q57		0,33	0,86	1,37	1,93	2,47	2,96	3,51	4,13	1,75
Q58		0,32	0,66	1,04	1,43	1,86	2,28	2,71	3,11	1,69
Q59		0,57	1,57	2,00	2,57	3,00	4,29	4,57	5,00	1,68
SQ5		0,36	0,77	1,20	1,68	2,22	2,75	3,28	3,81	1,80

### Новые направления инновационных исследований в 2006–2013 годах

Исключив из анализа микрообласть Q59 в силу чрезвычайно малого удельного веса, мы выявили, что десять базовых микрообластей Q50÷Q59 в период 2006–2013 гг. образовали 1982 ненулевых пересечения с другими микрообластями. Из этого числа пар были отобраны те, которые дали пересечения не менее чем с 7 микрообластями и Q5. Сведения об этих продуктивных новых пересечениях представлены в табл. 2.

Лидером по темпам роста числа публикаций является микрообласть Q54: климатические изменения, стихийные бедствия и их влияние на экономику все больше волнуют ученых.

С *шестью* областями из области Q5 образовали новые направления исследований следующие 26 микрообластей (в круглых скобках – сумма публикаций на новых направлениях исследований): A14(14) Социология экономикс. B40(13) Экономическая методология: общее. C21(23) Модели с одним уравнением регрессии; единственные переменные: Межсекторальные модели; пространственные модели; модели с учетом эффекта обработки; квантильные регрессии. C25(16) Модели с одним уравнением регрессии; единственные переменные: Модели дискретной регрессии и качественного отбора; дискретные регрессоры; пропорции. C32(13) Множественные / одновременные уравнения регрессии: Динамические ряды; динамические квантильные регрессии; динамические модели с учетом обработки. C65(8) Различные математические инструменты. C83(30) Методы анкетирования и отбора образцов. D22(40) Поведение фирмы: эмпирический анализ. D42(24) Рыночная структура и ценообразование: монополия. E12(28) Общие агрегированные модели: Кейнс, кейнсианство, посткейнсианство. E16(12) Общие агрегированные модели: матрица социального учета. E26(11) Неформальная нелегальная экономика. E43(27) Процентные ставки: определение, временная структура и воздействие. G11(63) Выбор портфеля; инвестиционные решения. H75(41) Местные органы власти: здоровье, образование, благосостояние, государственные пенсии. H77(81) Взаимоотношения между органами власти; федерализм; выход (из союза). I15(25) Здоровье и экономическое развитие. J18(24) Государственная демографическая политика. J61(28) Географическая мобильность рабочей силы; рабочие-иммигранты. L16(53) Организация производства и макроэкономика: отраслевая структура и структурные изменения; отраслевые ценовые индексы. L78(32) Отраслевые исследования: первичные продукты и строительство: государственная политика. N10(13) ЭИ: макроэкономика и монетарная экономика; структура промышленности; рост; флуктуации: общее, международное или сравнительное. N31(14) ЭИ: Труд и потребители, демография, образование, здоровье, благосостояние, доход, богатство, религия и филантропия: США, Канада: до 1913 г. O25(13) Индустриальная политика. P36(32) Социалистические институты и их трансформация: экономика потребителя; здоровье; образование и подготовка кадров; благосостояние, доход, богатство и бедность. Q14(18) Финансы сельского хозяйства. R21(62) Экономика города, села, регионов, недвижимости и транспорта: спрос на жилье. R33(65) Рынки недвижимости несельскохозяйственного и нежилищного назначения.

Следующие 568 кодов соответствуют микрообластям классификации JEL, которые от одного до пяти раз пересекались с микродескрипторами области Q5 в 2006–2013 гг. для образования новых направлений экономических исследований. Это зафиксировано в публикациях, число которых (по сумме кодов мезообласти Q5) приведено в круглых скобках:

A10(3), A11(31), A12(13), A20(3), A22(6), A23(4), A32(1), B00(3), B10(3), B11(5), B12(2), B13(4), B14(5), B15(4), B19(3), B20(6), B21(5), B22(4), B23(1), B24(3), B25(2), B29(1), B31(9), B41(12), B50(8), B51(6), B52(16), B53(3), B54(17), B59(1), C00(3), C01(10), C02(6), C10(1), C12(2), C14(11), C15(1), C18(4), C20(12), C22(7), C24(7), C26(5), C29(3), C30(5), C31(6), C33(16), C34(1), C35(5), C38(3), C40(2), C41(16), C43(29), C45(7), C46(8), C50(7), C51(30), C52(18), C53(7), C55(1), C58(13), C60(7), C61(6), C62(4), C63(55), C67(22), C68(12), C69(1), C70(14), C71(2), C72(6), C73(18), C78(10), C80(25), C81(7), C82(5), C89(2), C90(7), C91(26), C92(12), C93(23), D00(4), D01(10), D01(7), D02(57), D04(14), D10(23), D11(1), D13(13), D18(5), D20(3), D21(11), D23(42), D24(68), D30(2), D31(10), D40(9), D41(1), D43(15), D44(23), D45(8), D46(1), D50(3), D51(7), D53(1), D57(13), D60(35), D61(9), D63(9), D64(9), D70(11), D71(36), D72(12), D73(30), D74(1), D78(6), D81(9), D82(37), D83(4), D84(11), D87(5), D90(2),

Таблица 2

32 микрообласти, которые в 2006–2013 гг. образовали новые направления исследований не менее чем с 7 микрообластями и области Q5 «Экономика окружающей среды» \*

DE	Наименование	Q50	Q51	Q52	Q53	Q54	Q55	Q56	Q57	Q58	S
<b>O44</b>	Окружающая среда и рост	8	2	7	56	95	18	224	28	64	502
<b>F50</b>	Международные отношения, национальная безопасность и международная политическая экономия: общее	15	1	1	27	65	2	3	12	65	191
<b>F55</b>	Международные институциональные соглашения	2	3	2	15	32	1	10	8	65	138
D80	Информация, знания и неопределенность: общее	6	6	<b>0</b>	21	43	4	5	7	44	136
<b>G01</b>	Финансовые кризисы	3	1	8	6	39	1	30	10	33	131
L15	Информация и качество продукта; стандартизация и совместимость	<b>0</b>	13	25	29	7	6	26	18	<b>0</b>	124
L26	Предпринимательство	2	1	<b>0</b>	12	15	14	35	15	15	109
<b>F64</b>	Экономическое влияние глобализации: окружающая среда	2	3	11	3	11	1	17	12	13	73
L81	Розничная и оптовая торговля; складское хозяйство; электронная коммерция	1	7	14	<b>0</b>	11	0	20	7	7	67
C88	Сбор данных и методология оценки данных; программы для ЭВМ: другое программное обеспечение	1	17	1	16	<b>0</b>	1	0	7	23	66
D03	Поведенческая экономика: принципы	8	10	<b>0</b>	6	13	<b>0</b>	3	2	17	59
Q47	Энергетическое прогнозирование	1	<b>0</b>	1	5	27	1	2	1	14	52
C23	Модели с одним уравнением регрессии (панельные данные, пространственные временные модели)	0	2	2	1	18	3	13	6	3	48
F33	Международные монетарные соглашения и учреждения	1	8	2	4	22	2	0	8	0	47
F51	Международные конфликты; переговоры; санкции	4	2	0	3	18	1	0	8	11	47

Окончание табл. 2

DE	Наименование	Q50	Q51	Q52	Q53	Q54	Q55	Q56	Q57	Q58	S
I20	Образование и исследовательские институты: общее	10	0	1	10	13	1	6	3	0	44
D14	Сбережения домашнего хозяйства; личные (персональные) финансы	0	2	1	4	26	0	4	2	3	42
C44	Исследование операций; статистическая теория решений	2	3	3	8	9	2	3	2	8	40
H44	Общественные блага: смешанные рынки	1	1	1	8	5	2	5	1	10	34
K22	Хозяйственное право и законы о ценных бумагах	0	1	11	4	3	1	4	0	5	29
D86	Контрактная экономика: теория	0	0	1	3	6	1	2	6	9	28
F60	Экономическое влияние глобализации: общее	0	0	1	1	2	1	8	5	7	25
O43	Институты и рост	1	1	0	1	6	0	8	2	6	25
Q00	Экономика сельского хозяйства и природных ресурсов; экологическая экономика и экономика окружающей среды: общее	7	1	0	3	7	0	2	2	1	23
A33	Справочники	4	1	2	1	4	0	4	3	3	22
L80	Отраслевые исследования: услуги: общее	2	1	0	5	4	3	0	1	6	22
P11	Капиталистические системы: планирование, координация и реформы	0	1	0	1	3	1	4	3	8	21
D85	Формирование сетей и анализ: теория	1	2	1	2	7	0	0	4	3	20
N70	Экономическая история (ЭИ): транспорт, внутренняя и внешняя торговля, энергетика, технология и другие виды услуг	0	0	1	4	2	1	4	4	4	20
H57	Расходы национального правительства и связанные с ними политики: государственные закупки	0	2	2	3	2	3	5	1	0	18
P10	Капиталистические системы: общее	3	0	0	1	5	1	1	2	2	15
J21	Рабочая сила и занятость, их размер и структура	2	1	3	2	3	0	0	1	2	14

\* Ранжированы в порядке уменьшения по S – суммам публикаций.

D91(6), D92(27), D99(2), E00(4), E01(5), E02(9), E10(2), E11(4), E13(19), E17(8), E20(15), E22(31), E23(79), E24(15), E25(1), E27(7), E30(2), E31(12), E32(28), E37(3), E40(5), E41(6), E44(16), E50(1), E51(1), E52(7), E58(7), E60(14), E61(5), E62(13), E63(1), E65(1), E66(5), F00(4), F01(2), F02(7), F10(17), F12(11), F15(8), F16(4), F17(8), F20(6), F21(6), F22(7), F23(12), F24(10), F30(2), F31(9), F32(2), F34(6), F35(25), F41(5), F42(2), F43(3), F44(1), F47(4), F52(25), F53(83), F54(12), F59(8), F62(6), F63(5), F65(2), F66(2), G00(3), G02(1), G10(10), G12(16), G13(19), G14(14), G15(10), G17(12), G18(8), G19(2), G20(7), G21(19), G22(1), G23(16), G24(14), G28(15), G29(2), G30(1), G31(74), G32(77), G33(10), G34(27), G35(4), G38(7), G39(1), H00(13), H10(1), H11(3), H12(23), H20(17), H21(25), H22(30), H24(12), H25(6), H26(7), H27(5), H29(1), H30(1), H31(6), H32(8), H40(28), H41(6), H42(3), H43(7), H49(1), H50(10), H51(2), H52(1), H53(10), H54(7), H55(1), H56(8), H59(3), H61(12), H62(2), H63(11), H70(3), H71(13), H72(4), H73(6), H74(5), H76(75), H79(4), H81(3), H82(6), H83(8), H84(61), H87(3), I00(3), I10(14), I11(20), I12(11), I14(9), I18(18), I19(3), I21(17), I22(3), I23(82), I24(1), I25(5), I28(13), I29(2), I30(42), I31(3), I31(1), I32(1), I39(2), J00(1), J01(2), J08(6), J10(9), J11(7), J12(10), J13(14), J14(8), J15(2), J16(2), J17(5), J20(2), J22(29), J23(28), J24(35), J26(6), J26(1), J28(20), J30(4), J31(33), J38(3), J41(1), J43(7), J44(4), J45(2), J47(1), J51(12), J52(5), J53(2), J54(4), J60(1), J62(1), J63(6), J64(6), J65(3), J68(8), J71(2), J78(2), J80(6), J81(6), J82(4), J83(3), J88(3), K00(12), K10(28), K12(3), K13(3), K14(2), K21(11), K23(10), K29(1), K30(3), K31(3), K33(11), K34(3), K40(14), K41(15), K42(5), K49(2), L00(6), L10(7), L11(2), L12(4), L13(4), L14(69), L17(17), L20(6), L21(18), L22(7), L23(8), L24(8), L25(7), L31(92), L32(26), L33(2), L38(6), L40(3), L41(5), L43(1), L44(8), L50(4), L52(12), L53(5), L59(6), L60(6), L61(23), L62(3), L63(5), L64(14), L65(2), L66(59), L67(14), L68(21), L69(7), L70(4), L71(34), L72(23), L73(2), L74(39), L85(3), L86(7), L87(6), L88(27), L90(4), L91(11), L92(4), L93(11), L95(10), L96(17), L97(4), M10(25), M11(69), M12(10), M13(7), M15(7), M16(8), M19(3), M20(5), M21(3), M30(2), M31(22), M37(8), M40(4), M41(15), M42(10), M48(29), M50(2), M51(2), M52(4), M53(3), M54(14), M55(3), N00(2), N01(3), N11(2), N12(4), N13(6), N14(2), N15(3), N16(2), N17(3), N20(3), N21(2), N22(1), N23(3), N24(1), N25(1), N30(12), N32(12), N33(10), N34(2), N35(7), N36(6), N37(3), N40(23), N42(4), N43(2), N44(2), N45(2), N46(3), N47(3), N50(2), N51(8), N52(12), N53(25), N54(17), N55(10), N56(8), N57(12), N60(4), N61(2), N62(4), N63(3), N64(6), N65(5), N66(1), N71(1), N72(4), N74(6), N75(4), N76(1), N80(4), N82(1), N83(1), N84(4), N85(2), N90(4), N91(4), N92(4), N93(6), N94(4), N95(5), N96(2), N97(3), O10(27), O11(40), O12(5), O14(3), O15(3), O16(10), O17(14), O19(5), O20(2), O21(4), O22(14), O23(3), O24(11), O29(2), O30(70), O31(15), O32(1), O34(44), O38(25), O40(6), O42(2), O51(1), O52(12), O53(5), O55(8), O56(1), O57(8), P12(5), P13(10), P16(2), P17(1), P20(1), P21(8), P24(21), P26(11), P27(4), P29(1), P30(1), P31(20), P32(1), P33(20), P34(8), P35(12), P37(20), P39(1), P40(2), P43(1), P45(1), P48(4), P50(6), P51(6), P52(3), Q02(4), Q10(2), Q17(4), Q19(4), Q20(18), Q23(16), Q26(5), Q27(13), Q29(2), Q31(3), Q32(57), Q33(3), Q34(35), Q37(7), Q38(4), Q40(28), Q42(12), Q43(22), Q48(12), Q49(2), Q50(88), Q51(24), Q54(59), Q59(13), R00(5), R10(10), R12(8), R13(19), R14(2), R15(21), R20(1), R22(12), R23(8), R28(8), R30(6), R31(5), R32(1), R38(3), R40(3), R41(3), R42(32), R49(3), R50(1), R51(5), R53(1), Z10(4), Z11(3), Z12(2), Z13(14), Z18(3).

Коды первых 50 микрообластей в порядке уменьшения числа публикаций: L31, Q50, F53, I23, E23, G32, H76, G31, O30, L14, M11, D24, H84, L66, Q54, D02, Q32, C63, O34, D23, I30, O11, L74, D82, D71, D60, J24, Q34, L71, J31, R42, A11, E22, C51, D73, H22, C43, J22, M48, E32, H40, J23, K10, Q40, D92, G34, L88, O10, C91, L32.

Поскольку мезообласть Q5 относится к числу молодых, то на начало 2006 г. имелось множество возможных новых бинарных пересечений между микрообластями. Приведенные данные показывают, что в 2006–2013 гг. происходило быстрое заполнение «белых пятен» в области Q5. Поскольку экономический смысл ряда предметных областей достаточно широк (O44 Окружающая среда и рост, G01 Финансовые кризисы, L26 Предпринимательство и др.), то для более точного анализа «координат» новых направлений можно рекомендовать переходить от анализа парных, матричных взаимосвязей, к «кубическим» представлениям.



Из данных табл. 2 видно, что в 2006–2013 гг. микрообласти Q5 имели 131 публикацию на пересечении с G01 Финансовые кризисы и 109 работ на пересечении с L26 Предпринимательство. Но если мы в поисковом окне EconLit введем фразу

subjdesc:Q50 subjdesc:G01 subjdesc:L26,

а затем последовательно просмотрим микрообласти Q51, Q52 и т. д., то обнаружится только одна публикация для Q56, которая имеет все три кода [5]. Причем это справедливо и для данных 2014 г. Однако изучение реферата публикации показывает, что из 12 статей сборника ни одна не посвящена одновременному рассмотрению устойчивости окружающей среды, финансовому кризису и предпринимательству. Таким образом, сочетание любой микрообласти из Q5 с G01 и L26 по состоянию на начало апреля 2015 г. остается потенциально новым.

В поле DE сборника [5] присутствует код R31 «Предложение и рынки жилья», который также относится к числу новых пересечений в нашем списке. Так же как и G01 и L26, он по содержанию связан только с определяющим кодом Q01 Устойчивое развитие, а не с тройкой Q56, G01 и L26. Но присутствие R31 побуждает проверить возможные тройки кодов микрообластей из Q5 совместно с G01 и R31. В результате дополнительно нашлась только одна публикация в виде книги [6], в которой анализируется влияние финансового кризиса на рынке жилья на окружающую среду. И снова видим ряд еще не задействованных новых пересечений.

Для полноты картины в сочетании кодов Q5 + L26 + R31 + G01 были отдельно рассмотрены первые три кода. В результате был обнаружен доклад на международной научной конференции [7], в котором уже в заглавии обозначена необходимость перехода от обычного к «экологическому» предпринимательству.

Еще одним очевидным направлением анализа новых направлений является просмотр публикаций по микрообластям Q5 с позиции явно новых предметных областей.

*C45 Нейронные сети и смежные темы.* В EconLit публикации с этим кодом впервые встречаются в 1992 г. На конец 2013 г. зафиксировано 747 работ, на которые пришлось 1 583 пересечения с другими микрообластями. Собственно публикации с кодом C45 и пересечения внутри макрообласти С Математические и количественные методы составили 50 % от общего числа пересечений. Второе место занимает макрообласть G Финансовая экономика – 15 %. Затем E Макроэкономика и монетарная экономика – 5,4 %, O Технологическое развитие – 5,3 %, L Индустриальная организация – 4,5 %. Темп роста задействованных пересечений в 2013 г. по сравнению с уровнем 2005 г. составил 2,16 раза. Для мезообласти Q5 Экономика окружающей среды аналогичный темп роста выше среднего – 3,25.

Для поиска всех публикаций в EconLit, посвященных использованию аппарата искусственных нейронных сетей в области экономики окружающей среды, в поисковом окне можно использовать следующую фразу:

subjdesc:C45 (subjdesc:Q50 OR subjdesc:Q51 OR subjdesc:Q52 OR subjdesc:Q53 OR subjdesc:Q54 OR subjdesc:Q55 OR subjdesc:Q56 OR subjdesc:Q57 OR subjdesc:Q58 OR subjdesc:Q59)

В результате имеем 12 источников [8–19], которые содержат 3 работы до 2006 г.

В статье [8] с кодами Q52 и Q53 нейросеть используется для распознавания характеристик вредных выбросов автотранспорта в регионах города Дели. В статье [9] (Q52 + Q53) с позиции теории игр анализируется конфликт двух участников: компанией, поставщиком воды, и местным сообществом. В качестве инструментов используются многомерная имитационная модель, описываемая совокупностью конечных дифференциальных уравнений, и компьютерная нейросеть, в которой отражены различные политики подачи воды. Главной героиней статьи [10] (Q57) является канадская рысь, для прогнозирования популяции которой используются различные методы, включая искусственную нейросеть с положительной обратной связью.

В работах после 2005 г. аппарат искусственных нейросетей используется: 1) для прогнозирования потерь вследствие стихийных бедствий (Q54) [11]; 2) для анализа характеристик почвы (Q50) [12]; 3) для оценки и прогнозирования качества воды в водном бассейне (Q53) [13]; 4) для прогнозирования содержания двуокси азота в воздухе городских магистралей (Q54) [14]; 5) для прогнозирования количества стихийных бедствий (Q54) [15]; 6) для прогнозирования числа занятых в агробизнесе Польши (Q56) [16]; 7) анализ целесообразности использования в Великобритании «зеленых» технологий (кроме нейросетей использованы модели агентов) (Q54, Q58) [17]; 8) для анализа влияния факторов правовой безопасности и институциональной действенности на успешность ирригации и рыболовства (Q57) [18]; 9) для оценки энергоэффективности зданий в городах Бразилии (Q54) [19].

*D87 Нейроэкономика.* В EconLit впервые эта микрообласть использована для кодирования публикаций в 2005 г. На конец 2013 г. зафиксировано 375 работ. В диссертации [20] изучается то, как индивиды осознают риск и как подобное понимание влияет на принятие решений мигрировать внутри США для уменьшения рисков для здоровья и благосостояния семьи вследствие климатических изменений.

## Выводы

Как видим, проблемы, связанные с сохранением окружающей среды, все больше волнуют представителей мировой академической науки, что подтверждается ростом абсолютного и относительного числа публикаций с кодами микрообластей, входящих в мезообласть Q «Экономика окружающей среды». Сумма таких публикаций, учтенных в авторитетной электронной библиографии EconLit, на конец 2005 г. составила 11 407 единиц. На конец 2013 г. эта сумма достигла почти 55 тыс., что почти в пять раз превышает уровень 2005 г.

Одним из эффективных инструментов для выявления тенденций научных исследований и новых направлений экономических исследований может служить системно-инновационный библиометрический анализ экономической литературы, в который включены анализ публикационной активности и структурно-морфологический анализ. Применение этого подхода к учтенным в EconLit публикациям по экономике окружающей среды позволило охарактеризовать динамику и структуру публикаций по микрообластям Q5 в 2006–2013 гг. (см. табл. 1).

Впервые в мировой экономической литературе представлены (с различной степенью детализации) и проранжированы по значимости новые направления исследований по экономике окружающей среды, которые возникли на пересечениях предметных микрообластей в 2006–2013 гг. На примере микрообластей «Финансовые кризисы», «Предпринимательство» и «Предложение и рынки жилья» показано, как переход от бинарного к «кубическому» представлению сочетаний предметных кодов позволяет ускорить анализ возможных новых направлений. Перспективным способом анализа новых направлений исследований является использование в качестве базисных априори новых предметных микрообластей типа «Нейронные сети» и «Нейроэкономика».

Представляется, что материал статьи будет полезен для соискателей ученых степеней по специальности 08.00.05 Экономика и управление народным хозяйством (экономика природопользования).

## Список литературы

1. *Лычагин М. В., Лычагин А. М., Шевцов А. С.* Атлас публикаций по экономике на основе EconLit. 1992–2005 = Atlas of publications in economics on the EconLit basis. 1992–2005 / Отв. ред. В. И. Сулов; Новосиб. гос. ун-т. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2007. 400 с. URL: <http://nsu.ru/xmlui/handle/nsu/2455>.

2. *Мкртчян Г. М., Лычагин М. В., Лычагин А. М.* Роль математических и количественных методов в исследовании проблем экономики природопользования // Вестн. Новосиб. гос. ун-та. Серия: Социально-экономические науки. 2008. Т. 8, вып. 2. С. 55–62.

3. *Мкртчян Г. М., Лычагин М. В., Лычагин А. М.* Экономика окружающей среды: 10 лет бурного развития предметной области // Вестн. Новосиб. гос. ун-та. Серия: Социально-экономические науки. 2010. Т. 10, вып. 2. С. 156–171.

4. Лычагин М. В., Мкртчян Г. М., Суслов В. И. Концепция системно-инновационного библиометрического анализа и картографирования экономической литературы // Вестн. Новосиб. гос. ун-та. Серия: Социально-экономические науки. 2014. Т. 14, вып. 2. С. 127–141.
5. Mennillo G., Schlenzig T., Friedrich E. (eds.) *Balanced Growth: Finding Strategies for Sustainable Development*, Management for Professionals series. New York and Heidelberg: Springer, 2012.
6. Donovan P., Hudson J. *From Red to Green? How the Financial Credit Crunch Could Bankrupt the Environment*. London; New York: Taylor and Francis, Earthscan, 2011.
7. Sugar V., Mihajlo Tikvicki. *Entrepreneurship vs Ecopreneurship-Integrated Approach to Housing* // The 5th International Scientific Conference «Entrepreneurship and Macroeconomic Management: Reflections on the World in Turmoil» Pula, Croatia, March 24–26, 2011: Conference Proceedings. Vol. 2, ed. by K. Afric Rakitovac, V. Sugar and V. Bevanda, P. 1546–1569. Pula: Juraj Dobrila University of Pula Department of Economics and Tourism «Dr. Mijo Mirkovic», 2011.
8. Nagendra S. M. Shiva, Mukesh Khare. *Artificial Neural Network Based Line Source Models for Vehicular Exhaust Emission Predictions of an Urban Roadway* // Transportation Research: Part D: Transport and Environment. 2004. Vol. 3. P. 199–208.
9. Coppola E., Jr., Szidarovszky F. *Conflict between Water Supply and Environmental Health Risk: A Computational Neural Network Approach* // International Game Theory Review. 2004. Vol. 6 (4). P. 475–492.
10. Kajitani, Yoshio, Keith W. Hipel, A. Ian McLeod. *Forecasting Nonlinear Time Series with Feed-Forward Neural Networks: A Case Study of Canadian Lynx Data* // Journal of Forecasting. 2005. Vol. 24 (2). P. 105–117.
11. Jemli Rim, Nouri Chtourou, Rochdi Feki. *Insurability Challenges under Uncertainty: An Attempt to Use the Artificial Neural Network for the Prediction of Losses from Natural Disasters* // Panoeconomicus. 2010. Vol. 57 (1). P. 43–60.
12. Gopal Sucharita, Curtis E. Woodcock, Weiguo Liu. *ARTMAP Neural Network Multisensor Fusion Model for Multiscale Land Cover Characterization* // Handbook of Applied Spatial Analysis: Software Tools, Methods and Applications / ed. by Manfred M. Fischer and Arthur Getis. Heidelberg and New York: Springer, 2010. P. 523–543.
13. West D., Scott D. *An Empirical Analysis of Neural Network Memory Structures for Basin Water Quality Forecasting* // International Journal of Forecasting. 2011. Vol. 27 (3). P. 777–803.
14. Vlahogianni E. I., Golias J. C., Ioannis C. Ziomas. *Traffic Flow Evolution Effects to Nitrogen Dioxides Predictability in Large Metropolitan Areas* // Transportation Research: Part D: Transport and Environment. 2011. Vol. 16 (4). P. 273–280.
15. Jemli Rim, Nouri Chtourou, Rochdi Feki, Damien Bazin. *La survenue des catastrophes naturelles: Classification des variables explicatives par les reseaux de neurones. (With English summary)* // Ethics and Economics / Ethique Economique. 2012. Vol. 9 (1). 107–128.
16. Grzeszczyk T. A. *Barriers to Sustainable Development of Agribusiness in Poland* // Actual Problems of Economics. 2012. Vol. 129 (3). 365–374.
17. Lee Timothy, Running Yao. *Incorporating Technology Buying Behaviour into UK-Based Long Term Domestic Stock Energy Models to Provide Improved Policy Analysis* // Energy Policy. 2013. Vol. 52 (1). P. 363–372.
18. Frey Ulrich J., Hannes Rusch. *Modeling Ecological Success of Common Pool Resource Systems Using Large Datasets* // World Development. 2014. Vol. 59 (0). P. 93–103.
19. Melo A. P., Costola D., Lamberts R., Hensen J. L. M. *Development of Surrogate Models Using Artificial Neural Network for Building Shell Energy Labelling* // Energy Policy. 2014. Vol. 69 (0). P. 457–466.
20. Duquette E. N. *Choice Difficulty and Risk Perceptions in Environmental Economics*. PhD diss. University of Oregon, 2010.

G. M. Mkrtchyan<sup>1,2</sup>, M. V. Lychagin<sup>1,2</sup>, A.M. Lychagin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Novosibirsk State University

2 Pirogov Str., Novosibirsk, 630090, Russian Federation

<sup>2</sup>Institute of Economics and Industrial Engineering of Siberian Branch of Russian Academy of Sciences  
17 Lavrent'ev Ave., Novosibirsk, 630090, Russian Federation

kafmme@lab.nsu.ru, lychagin@nsu.ru, anton@lychagin.ru

### NEW DIRECTIONS IN THE STUDY OF ENVIRONMENTAL ECONOMICS IN 2006–2013: BIBLIOMETRIC ANALYSIS BASED ON EconLit

The article proceeds a series of publications according to the concept of system-innovation bibliometric analysis and mapping of economic literature (SIBAMEL) (created by Department of Economics of the National Research University – Novosibirsk State University and the Institute of Economics and Industrial Engineering of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences). The new directions of research on economics that emerged in 2006–2013 are in the paper core. These new directions appeared on the intersections of the 10 micro fields that are the parts of the subject field Q5 Environmental Economics and all the rest micro fields that are included in the JEL classification. We were able to identify, to analyze, and to represent with different detailing 1982 intersections that contain one or more publications. As well as we suggest and illustrate two ways to accelerate the analysis of new research directions: 1) to use cubic representation of subject codes in addition to matrix; 2) to use a priory new subject fields (for instance C45 Neural Networks and Related Topics and D87Neuroeconomics).

*Keywords:* bibliometric analysis, EconLit, environmental economics, new directions of research.

#### References

1. Lychagin M. V., Lychagin A. M., Shevtsov A. S., Ed. Suslov V. I. *Atlas of publications in economics on the EconLit basis. 1992–2005*. Novosibirsk, Publ. House of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 2007, 400 p. URL: <http://nsu.ru/xmlui/handle/nsu/2455>.
2. Mkrtchyn G. M., Lychagin M. V., Lychagin A. M. Rol' matematicheskikh i kolichestvennykh metodov v issledovanii problem jekonomiki prirodopol'zovanij [Role of Mathematical and Quantitative Methods in the Study of Problems of Environmental Economics]. *Vestnik of Novosibirsk State University. Series: Social and Economic Sciences*, 2008, vol. 8, iss. 2, p. 55–62. (in Russ.)
3. Mkrtchyn G. M., Lychagin M. V., Lychagin A. M. Ekonomika okruzhayushej sredy: 10 let burnogo razvitiya predmetnoj oblasti [Environmental Economics: 10 Years of Rapid Development of Subject Area]. *Vestnik of Novosibirsk State University. Series: Social and Economic Sciences*, 2010, vol. 10, iss. 2, p. 156–171. (in Russ.)
4. Lychagin M. V., Mkrtchyn G. M., Suslov V. I. Konceptiya sistemno-innovacionnogo bibliometricheskogo analiza i kartografirovaniya ekonomicheskoy literatury [The Concept of System-Innovation Bibliometric Analysis and Mapping of Economic Literature]. *Vestnik of Novosibirsk State University. Series: Social and Economic Sciences*, 2014, vol. 14, iss. 2, p. 127–141. (in Russ.)
5. Mennillo G., Schlenzig T., Friedrich E. (eds.). *Balanced Growth: Finding Strategies for Sustainable Development*, Management for Professionals series. New York and Heidelberg, Springer, 2012.
6. Donovan P., Hudson J. *From Red to Green? How the Financial Credit Crunch Could Bankrupt the Environment*. London and New York, Taylor and Francis, Earthscan, 2011.
7. Sugar V., and Mihajlo Tikvicki. Entrepreneurship vs Ecopreneurship – Integrated Approach to Housing. *The 5th International Scientific Conference «Entrepreneurship and Macroeconomic Management: Reflections on the World in Turmoil»*, Pula, Croatia, March 24–26, 2011: *Conference Proceedings*. ed. Kristina Afric Rakitovac, V. Sugar and V. Bevanda, Pula: Juraj Dobrila Uni-

versity of Pula Department of Economics and Tourism Dr. Mijo Mirkovic. 2011, vol. 2, p. 1546–1569.

8. Nagendra S. M. Shiva, and Mukesh Khare Artificial Neural Network Based Line Source Models for Vehicular Exhaust Emission Predictions of an Urban Roadway. *Transportation Research: Part D: Transport and Environment*, 2004, vol. 9 (3), p. 199–208.

9. Coppola E., Jr., and Szidarovszky F. Conflict between Water Supply and Environmental Health Risk: A Computational Neural Network Approach. *International Game Theory Review*, 2004, vol. 6 (4), p. 475–492.

10. Kajitani Yoshio, Keith W. Hipel, and A. Ian McLeod. Forecasting Nonlinear Time Series with Feed-Forward Neural Networks: A Case Study of Canadian Lynx Data. *Journal of Forecasting*, 2005, Vol. 24 (2), p. 105–117.

11. Jemli Rim, Nouri Chtourou, and Rochdi Feki. Insurability Challenges under Uncertainty: An Attempt to Use the Artificial Neural Network for the Prediction of Losses from Natural Disasters. *Panoeconomicus*, 2010, vol. 57 (1), p. 43–60.

12. Gopal Sucharita, Curtis E. Woodcock, and Weiguo Liu. ARTMAP Neural Network Multisensor Fusion Model for Multiscale Land Cover Characterization. In *Handbook of Applied Spatial Analysis: Software Tools, Methods and Applications*, ed. Manfred M. Fischer and Arthur Getis. Heidelberg and New York, Springer, 2010, p. 529–543

13. West D., Dellana S. An Empirical Analysis of Neural Network Memory Structures for Basin Water Quality Forecasting. *International Journal of Forecasting*, 2011, vol. 27 (3), p. 777–803.

14. Vlahogianni, Eleni I., Golias J. C., and Ioannis C. Ziomas. Traffic Flow Evolution Effects to Nitrogen Dioxides Predictability in Large Metropolitan Areas. *Transportation Research: Part D: Transport and Environment*, 2011, vol. 16 (4), p. 273–280.

15. Jemli Rim, Nouri Chtourou, Rochdi Feki, and Damien Bazin. La survenue des catastrophes naturelles: Classification des variables explicatives par les reseaux de neurones (With English summary). *Ethics and Economics/Ethique Economique*, 2012, vol. 9 (1), p. 107–128.

16. Grzeszczyk Tadeusz A. Barriers to Sustainable Development of Agribusiness in Poland. *Actual Problems of Economics*, 2012, vol. 129 (3), p. 365–74.

17. Lee, Timothy, and Runming Yao. Incorporating Technology Buying Behaviour into UK-Based Long Term Domestic Stock Energy Models to Provide Improved Policy Analysis. *Energy Policy*, 2013, vol. 52 (1), p. 363–372.

18. Frey, Ulrich J., and Hannes Rusch. Modeling Ecological Success of Common Pool Resource Systems Using Large Datasets. *World Development*, 2014, vol. 59 (0), p. 93–103.

19. Melo A. P., Costola D., Lamberts R., and Hensen J. L. M. Development of Surrogate Models Using Artificial Neural Network for Building Shell Energy Labelling. *Energy Policy*, 2014, vol. 69 (0), p. 457–466.

20. Duquette E. N. Choice Difficulty and Risk Perceptions in Environmental Economics. PhD diss. University of Oregon, 2010.