

УДК 004.8

UDC 004.8

08.00.00 Экономические науки

Economics

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА МЕТОДА ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА РАЗЛИЧНЫЕ АСПЕКТЫ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ РЕГИОНА¹

THE RATIONALE FOR SELECTING THE METHOD FOR THE RESEARCH OF THE INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON VARIOUS ASPECTS OF LIFE QUALITY IN THE REGION

Луценко Евгений Вениаминович

д.э.н., к.т.н., профессор

РИНЦ SPIN-код: 9523-7101

prof.lutsenko@gmail.com

Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т.Трубилина, Краснодар, Россия

Lutsenko Eugeny Veniaminovich

Dr.Sci.Econ., Cand.Tech.Sci., professor

RSCI SPIN-code: 9523-7101

prof.lutsenko@gmail.com

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Лойко Валерий Иванович

д.т.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ

loyko9@yandex.ru

Кубанский государственный аграрный университет, Россия, 350044, Краснодар, Калинина, 13,

Loiko Valery Ivanovich

Dr.Sci.Tech., professor, deserved scientist of the Russian Federation

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Барановская Татьяна Петровна

д.э.н., профессор

Кубанский государственный аграрный университет, Россия, 350044, Краснодар, Калинина, 13

Baranovskaya Tatiana Petrovna

Dr.Sci.Econ., professor

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Курносос Сергей Андреевич

к.э.н., доцент

РИНЦ SPIN-код: 9686-1316,

РИНЦ AuthorID: 511343

Кубанский государственный аграрный Университет им. И.Т. Трубилина, Россия, 350044, Краснодар, Калинина ул., 13

Kurnosov Sergej Andreevich

Cand.Econ.Sci., assistant professor

RSCI SPIN-code: 9686-1316,

RSCI AuthorID: 511343

Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilina, Russia, Krasnodar, Kalinina str., 13

Чтобы повысить обоснованность выводов о влиянии экологии на качество жизни необходимо перейти от общих рассуждений к применению количественных методов моделирования. Для этого необходима совместная обработка экологических баз данных и баз данных, отражающих различные аспекты качества жизни. Эти базы данных необходимо обработать не просто совместно, но и в сопоставимой форме по одной методологии, технологии и методике и в одной реализующей их программной системе. Впервые в экологических исследованиях это планируется сделать с применением АСК-анализа и системы «Эйдос». Ранее, авторами поставлены цели и задачи применения АСК-анализа для исследования влияния экологических факторов на качество жизни населения региона. Обоснованы актуальность данного исследования, требования к методу проведения исследования, выбор метода исследования, кратко раскрыто содержание задач исследования. Предлагаемая работа находится на стыке математической экологии и математического моделирования качества жизни

To increase the validity of conclusions about the impact of the environment on the quality of life we need to move from generalities to the application of quantitative modeling techniques. This requires the joint processing environmental databases and databases depicting various aspects of quality of life. These databases are needed to be handled not just together, but in a comparable form approach, including technology and methodology, and to be implemented in one software system. For the first time in the environmental studies, it has been planned to be done with the application of the ASK-analysis and the system called "Eidos". Previously, the authors have set the goals and the objectives of the application of the ASK-analysis to study the effect of environmental factors on the quality of life of the population of the region. The article reveals the urgency of this study; the requirements for the method of conducting the study, the choice of a research method; as well as the contents of the objectives of the study. The proposed work is at the edge of mathematical ecology and mathematical modeling of quality of life (which refers to mathematical and in-

¹ Работа поддержана грантом РФФИ №16-06-00114

(которое относится к математическим и инструментальным методам экономики), вследствие чего от нее ожидается синергетический эффект, состоящий в получении новых знаний в этих областях науки, что является актуальным как для экологии, так и для экономики. Эти знания сделают более осмысленным и обоснованным применение экологических критериев и понятий в экономике. Данная работа содержит описание источников исходных данных для исследования влияния экологических факторов на различные аспекты качества жизни населения региона; сами исходные данные для этого исследования; характеристику исходных данных; обоснование требований к методу исследования; выбор метода исследования, соответствующего требованиям; разработку этапов достижения цели исследования

instrumental methods of Economics), resulting from expected synergies, consists in obtaining of new knowledge in these fields that is relevant to both ecology and economy. This knowledge will make it more meaningful and justified for the application of environmental criteria and concepts in the economy. This work contains a description of the basic data sources for the study of the impact of environmental factors on various aspects of quality of life of the region's population, the source data for this study, the characteristics of the original data, substantiation of requirements to the method of research, choosing research methods appropriate to requirements; the development of steps to achieve the objectives of the study

Ключевые слова: АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ СИСТЕМНО-КОГНИТИВНЫЙ АНАЛИЗ, ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА «ЭЙДОС», БАЗА ЗНАНИЙ, ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ, ЭКОЛОГИЯ

Keywords: AUTOMATED SYSTEM-COGNITIVE ANALYSIS, "EIDOS" INTELLIGENCE SYSTEM, KNOWLEDGE BASE, ARTIFICIAL INTELLIGENCE, ECOLOGY

Doi: 10.21515/1990-4665-122-002

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ	2
2. ИСТОЧНИКИ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ.....	3
3. ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ИСХОДНЫХ ДАННЫХ И ОБОСНОВАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К МЕТОДУ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛИ (ЗАДАЧА 2).....	5
4. ВЫБОР МЕТОДА ПО ОБОСНОВАННЫМ ТРЕБОВАНИЯМ (ЗАДАЧА 3).....	8
5. РАЗРАБОТКА ЭТАПОВ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВЫБРАННОГО МЕТОДА (ЗАДАЧА 4)	11
6. ВЫВОДЫ.....	11
ЛИТЕРАТУРА.....	12

1. Введение

Данная работа является продолжением работы [1] и содержит:

– описание источников исходных данных для исследования влияния экологических факторов на различные аспекты качества жизни населения региона;

– сами исходные данные для этого исследования;

– характеристику исходных данных;


- обоснование требований к методу исследования;
- выбор метода исследования, соответствующего требованиям;
- разработку этапов достижения цели исследования.

2. Источники исходных данных

Для создания модели, отражающей влияние экологических факторов на продолжительность жизни в разрезе по регионам России², использовались данные Федеральной службы государственной статистики³ по регионам России, с одной стороны по продолжительности жизни, а с другой стороны – по экологии:

– данные по продолжительности жизни при рождении по регионам России (ожидаемая) за 2013 год взята с сайта: http://www.statdata.ru/spg_reg_rf;

– данные по числу умерших по регионам России с указанием причин на странице: «Социальное положение и уровень жизни населения России»: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1138698314188

 [Приложение к сборнику \(информация по субъектам Российской Федерации\), 2014г. \(0,3 Мб\)](http://www.gks.ru/free_doc/doc_2014/pril_soc-pol2014.rar)

http://www.gks.ru/free_doc/doc_2014/pril_soc-pol2014.rar

– данные по экологическим факторам по регионам России на странице: «Охрана окружающей среды в России»: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1139919459344

 [Приложение к сборнику \(информация в разрезе субъектов Российской Федерации\), 2014г. \(0,4 Мб\)](http://www.gks.ru/free_doc/doc_2014/pril_soc-pol2014.rar)

² Продолжительность жизни является важнейшим показателем, характеризующим качество жизни.

³ Огромная благодарность сотрудницам Росстата Новиковой Ирине Владимировне и Шашловой Наталье Викторовне за содействие в поиске необходимых исходных данных

http://www.gks.ru/free_doc/doc_2014/Pril-ohrana.rar

Все эти данные из различных источников были собраны в одном Excel-файле, приведенном в таблице 1:

Таблица 1 – Исходные данные по регионам России для модели влияния экологических факторов на продолжительность жизни и причины смерти

Регион Российской Федерации	Продолжительность жизни (Оба пола)	Продолжительность жизни (Мужчины)	Продолжительность жизни (Женщины)	Умерших от параз. бол. эвезий	Умерших от туберкулеза	Умерших от новообразований	Умерших от бол. сист. кров. обращения	Умерших от бол. орг. дыхания	Умерших от бол. орг. пищеварения	Умерших от внешних причин	Всего умерших на 100 тыс. чел.	Выбросы в атмос. загр. веществ	Выбросы в атмос. загр. веществ от стационар. источ.	Выбросы в атмос. загр. веществ от передвиж. источ.	Число водн.источ. чч. не норм.	Водн.источ. чч. не соотв. норм. м.ло сан. хим.сост.	Водн.источ. чч. не соотв. норм. м.ло сан. хим.сост. м.ло сан. хим.сост.	Водн.источ. чч. не соотв. норм. м.ло сан. хим.сост. м.ло сан. хим.сост.
Алтайский край	69,77	64,11	75,44	42,55	24,22	226,80	660,05	72,79	46,73	140,65	1213,78	430,60	46,73	53,27	40,00	0,00	9,30	0,00
Амурская область	66,38	60,59	72,59	24,81	21,01	194,08	724,49	60,19	68,17	212,87	1305,62	216,50	57,92	42,08	450,00	7,78	39,10	28,70
Архангельская область	70,16	64,11	76,27	10,19	5,60	240,85	743,77	44,78	60,82	157,81	1263,81	365,00	67,23	32,77	916,00	31,22	26,10	22,70
Астраханская область	71,34	65,91	76,73	28,27	21,47	195,92	683,41	41,47	50,93	114,26	1135,74	225,10	57,97	42,03	18,00	0,00	45,80	12,50
Белгородская область	72,16	66,86	77,38	4,54	1,88	213,47	862,31	48,40	41,16	98,47	1271,23	274,60	42,86	57,14	2991,00	13,07	47,00	30,20
Брянская область	69,75	63,32	76,33	15,46	10,82	214,32	903,89	62,81	79,90	160,16	1447,25	109,10	33,64	66,36	6090,00	15,48	38,00	37,20
Владимирская область	69,13	62,78	75,44	12,84	7,27	259,60	980,84	53,47	103,35	142,15	1559,52	133,90	24,20	75,80	1291,00	22,77	52,80	44,60
Волгоградская область	71,42	66,11	76,57	22,01	13,39	227,29	752,71	66,96	80,24	113,31	1275,92	386,70	44,69	55,31	628,00	9,87	36,60	27,00
Волгодонская область	69,35	63,21	75,63	9,63	5,36	214,59	892,19	46,87	91,23	152,07	1411,93	600,30	83,16	16,84	464,00	20,91	38,20	38,10
Воронежская область	70,89	64,81	77,03	9,40	5,97	201,84	763,35	65,42	62,80	142,04	1250,81	325,20	23,31	76,69	176,00	0,00	42,20	4,60
г. Москва	76,37	72,31	80,17	11,94	3,26	204,24	523,61	24,06	39,29	51,44	863,83	995,90	6,63	93,37	73,00	17,81	2,50	5,50
г. Санкт-Петербург	74,22	69,43	78,38	26,56	6,69	252,43	697,66	39,17	45,71	83,96	1152,18	537,00	13,46	86,54	1,00	0,00	0,00	0,00
Еврейская автономная область	64,94	58,84	71,68	45,47	34,40	225,62	774,80	49,55	83,95	209,30	1423,09	37,10	65,23	34,77	277,00	19,13	19,90	17,70
Забайкальский край	67,11	61,47	73,10	24,43	14,09	172,50	566,45	71,38	52,89	214,04	1115,78	244,30	52,03	47,97	1287,00	3,57	15,70	7,20
Ивановская область	69,84	63,90	75,42	18,07	5,64	221,12	648,38	95,22	113,57	124,28	1223,27	135,90	22,37	77,63	6939,00	30,31	45,80	52,50
Иркутская область	66,72	60,32	73,28	61,94	32,81	205,65	680,69	72,81	75,41	192,01	1321,31	974,00	70,42	29,58	1922,00	4,89	23,20	6,60
Кабардино-Балкарская Республика	73,71	69,03	78,08	13,98	9,90	142,54	552,81	24,46	37,03	71,04	851,75	62,70	3,51	96,49	0,00	0,00	0,00	0,00
Калининградская область	70,51	65,10	75,68	21,07	8,24	207,21	721,31	33,58	62,99	135,15	1189,53	139,20	14,73	85,27	347,00	19,31	28,60	9,60
Калужская область	70,02	64,43	75,15	15,92	7,96	239,58	885,61	53,73	81,29	147,15	1431,24	118,20	12,94	87,06	4090,00	31,49	17,10	3,60
Камчатский край	67,88	62,59	74,07	18,11	14,99	183,95	611,49	29,04	57,15	138,66	1053,39	90,50	36,13	63,87	46,00	28,26	10,00	18,60
Карачаево-Черкесская Республика	73,94	69,21	78,33	5,52	2,97	135,50	567,08	32,07	38,66	81,98	863,78	63,80	33,07	66,93	22,00	68,18	12,50	36,40
Кемеровская область	67,72	61,50	74,04	50,14	27,50	226,85	647,73	61,17	68,69	192,78	1274,87	1575,70	86,08	13,92	728,00	26,24	22,70	24,80
Кировская область	70,28	64,31	76,29	9,51	6,24	214,30	888,23	72,09	57,26	175,06	1422,69	216,90	47,63	52,37	205,00	0,00	35,00	25,40
Костромская область	69,86	64,31	75,29	7,60	3,95	237,82	924,82	48,81	60,18	128,64	1413,24	106,30	47,22	52,78	640,00	8,44	26,60	33,60
Курганская область	72,29	67,16	77,27	15,35	8,68	196,74	675,22	43,75	60,13	99,33	1099,19	732,30	28,02	71,98	166,00	1,20	8,90	12,30
Красноярский край	69,06	63,35	74,77	52,46	19,16	227,54	610,57	69,52	69,27	164,37	1192,88	2812,20	88,80	11,20	1501,00	36,44	36,00	9,90
Курганская область	68,27	61,93	74,97	42,20	31,43	270,58	667,78	84,86	62,97	192,64	1352,46	138,10	39,61	60,39	1138,00	7,60	43,70	16,30
Курганская область	70,14	64,27	76,00	14,03	11,53	228,58	779,65	68,72	67,73	118,58	1288,81	141,70	26,75	73,25	4604,00	20,13	3,00	3,80
Ленинградская область	70,36	64,73	76,09	31,47	11,44	224,75	813,75	46,37	73,06	168,02	1368,85	418,30	58,50	41,50	717,00	29,57	54,10	38,70
Ленинградская область	70,66	64,56	76,77	6,55	4,13	199,99	740,46	64,60	56,85	150,73	1223,30	475,30	72,94	27,06	692,00	15,75	37,90	25,90
Магаданская область	67,12	61,84	72,77	15,86	9,25	210,79	544,49	58,15	62,11	181,06	1081,71	57,10	50,79	49,21	0,00	0,00	62,50	20,80
Московская область	70,78	65,10	76,30	14,13	6,83	230,78	849,76	42,03	64,07	117,98	1325,56	942,60	21,11	78,89	12376,00	12,79	28,00	31,70
Мурманская область	70,46	65,15	75,28	13,15	5,67	173,26	639,15	29,91	57,37	102,62	1022,12	338,10	79,80	20,20	26,00	0,00	34,60	18,20
Ненецкий автономный округ	65,76	60,22	75,21	6,99	2,33	174,80	522,06	25,64	46,61	198,10	976,54	77,90	93,32	6,68	37,00	24,32	10,70	9,10
Нижегородская область	69,42	63,06	75,75	14,97	9,74	230,58	991,33	44,53	75,78	130,72	1497,65	466,60	26,98	73,02	3473,00	9,39	46,80	49,20
Новгородская область	67,67	60,89	74,78	16,50	7,21	228,79	1076,01	60,08	91,00	169,03	1648,62	115,40	39,17	60,83	1372,00	52,48	52,40	31,80
Новосибирская область	70,19	64,29	76,13	44,11	20,88	197,74	747,62	49,15	53,23	138,08	1250,81	506,50	38,64	61,36	226,00	9,73	100,00	0,00
Омская область	69,74	63,86	75,57	20,08	16,31	213,02	722,09	80,65	53,04	153,95	1264,14	376,10	56,79	43,21	622,00	4,40	49,50	16,00
Оренбургская область	69,80	63,10	74,63	36,08	15,31	230,28	770,46	60,08	69,87	147,39	1329,47	763,40	67,17	32,83	111,00	20,72	31,70	3,30
Орловская область	70,22	64,36	75,92	5,95	2,20	260,57	1024,18	51,62	77,37	123,17	1545,07	121,90	19,52	80,48	1425,00	10,74	11,20	12,80
Пензенская область	71,54	65,47	77,53	9,16	5,06	208,05	928,77	52,98	70,72	134,47	1409,20	137,70	20,62	79,38	996,00	6,33	10,40	14,40
Пермский край	68,75	62,61	74,89	29,83	15,14	199,71	778,61	53,09	78,47	174,29	1329,12	67,10	57,76	42,24	1426,00	12,20	28,20	25,70
Приморский край	68,19	62,77	73,92	33,56	24,45	219,72	729,00	58,67	79,57	155,95	1300,91	406,60	44,49	55,51	2446,00	27,06	38,00	55,60
Псковская область	67,82	61,81	74,09	15,93	11,38	252,03	1130,57	63,73	91,94	176,77	1741,46	117,00	23,08	76,92	487,00	13,14	26,30	32,20
Республика Адыгея	71,80	66,55	76,97	16,84	10,35	220,02	786,48	39,96	56,35	103,05	1235,25	46,60	17,70	82,30	119,00	8,40	42,10	4,50
Республика Алтай	67,34	61,48	73,44	27,49	18,96	154,51	502,39	74,41	44,08	216,12	1037,96	36,60	25,14	74,86	229,00	0,00	7,20	4,80
Республика Башкортостан	69,63	63,66	75,84	16,70	9,79	146,92	601,84	64,15	52,98	149,97	1042,36	785,10	57,18	42,82	2272,00	10,52	16,50	9,60
Республика Бурятия	67,67	62,32	73,08	23,95	10,90	176,40	557,47	79,56	63,53	215,87	1127,68	213,90	53,34	46,66	1109,00	53,92	12,30	11,50
Республика Дагестан	75,83	72,31	78,62	8,26	5,52	73,40	234,12	61,39	21,19	50,90	454,77	226,70	7,06	92,94	670,00	17,01	12,20	12,80
Республика Ингушетия	76,84	75,67	81,32	9,38	7,82	47,59	184,53	7,82	5,81	25,25	288,19	28,20	2,13	97,87	24,00	37,50	42,90	27,70
Республика Калмыкия	71,35	65,65	77,25	15,90	12,01	162,85	476,20	30,73	50,52	136,36	884,57	40,10	16,71	83,29	140,00	39,29	30,50	24,20
Республика Карелия	69,19	63,17	75,05	15,89	9,12	235,35	803,74	44,68	69,38	140,33	1318,48	197,00	60,15	39,85	601,00	30,12	40,30	18,10
Республика Коми	69,27	63,22	75,38	15,29	10,84	197,98	538,47	47,58	89,35	166,94	1066,45	851,40	90,94	9,06	629,00	28,30	59,00	31,10
Республика Марий Эл	69,30	62,82	76,13	9,28	6,53	179,26	677,45	105,88	71,21	195,65	1245,26	73,10	36,80	63,20	1058,00	8,98	16,70	13,60
Республика Мордовия	70,56	64,79	76,39	12,76	4,78	184,09	668,91	62,92	53,84	134,67	1121,96	96,70	36,78	63,22	175,00	8,57	34,00	13,80
Республика Саха (Якутия)	69,13	63,54	75,00	11,83	6,60	126,78	403,70	30,15	42,82	160,50	782,38	262,50	62,90	37,10	167,00	22,75	23,50	13,40
Республика Северная Осетия-Алания	73,94	68,46	79,08	12,77	9,79	164,95	684,05	21,13	63,40	61,84	1017,92	67,60	7,40	92,60	0,00	0,00	0,00	0,00
Республика Татарстан	72,12	66,35	77,73	13,19	6,48	176,28	634,12	48,35	51,98	116,99	1047,39	605,00	49,27	50,73	1861,00	12,68	32,00	14,30
Республика Тыва	61,79																	

Для объединения этих данных в одной таблице были убраны строки по федеральным округам и произведена *одинаковая* сортировка по регионам России. Кроме того некоторые итоговые колонки, которых не было в исходных данных, получены расчетным путем.

3. Исследование характеристик исходных данных и обоснование требований к методу достижения цели (задача 2)⁴

Исходные данные Росстата по отдельным экологическим факторам и некоторым аспектам качества жизни, приведенные в таблице 1, охватывают небольшие периоды наблюдений (малый лонгитюд), а их восполнение, в т.ч. путем проведения экспериментов, принципиально невозможно. В результате в этих данных отсутствуют полные повторности. Экологические факторы описываются разнородными показателями, измеренными в различных типах измерительных шкал (номинальных, порядковых и числовых) и в различных единицах измерения. Решаемые задачи относятся к задачам большой размерности, т.е. в них идет речь не о 5 или максимум 7 факторах, а о сотнях и тысячах. Исходные данные зашумлены, не случайны и взаимозависимы, не аддитивны, зависят от каких-то третьих более фундаментальных факторов.

Экологи до сих пор надеются на то, что их задачи позволит решить MS Excel и системы «Статистика» и SPSS. Но постепенно их иллюзии рассеиваются, и они начинают понимать, что возможности инструмента решения проблемы должны соответствовать сложности проблемы. Экологи пытаются применять эти методы, однако оказывается, что корректно сделать это довольно проблематично по целому ряду вполне объективных, не-

⁴ Нумерация задач дана в соответствии с работой [1]

зависимых от исследователей, реально имеющих место причин. Мы назовем лишь некоторые из них.

Во-первых, это отсутствие или малодоступность необходимых для подобных исследований исходных данных. Те же данные, которые все же удастся найти, охватывают небольшие периоды наблюдений (малый лонгитюд), а их восполнение, в т.ч. путем проведения экспериментов, принципиально невозможно. В результате невозможно требовать от таких данных полных повторностей, что является необходимым условием корректно применения факторного анализа.

Во-вторых, экологические факторы описываются разнородными показателями, измеренными в различных типах измерительных шкал (номинальных, порядковых и числовых) и в различных единицах измерения. Математические методы сопоставимой обработки подобных данных, а также реализующий эти методы программный инструментарий, фактически отсутствуют.

В-третьих, подобные задачи относятся к задачам большой размерности, т.е. в них идет речь не о 5 или максимум 7 факторах, как в факторном анализе, а по крайней мере о сотнях и тысячах. Обычно в руководствах по факторному анализу начинаются с сакраментальной фразы: «Выберем небольшое число наиболее важных факторов, которые будем исследовать». Но при этом авторы этих руководств благоразумно воздерживаются от рассмотрения методологических, методических и практических подходов к тому, как это сделать, т.к. они просто отсутствуют или малоизвестны, как и необходимый для этого программный инструментарий. На практике обычно все сводится не к исследованию объекта, который надо исследовать, а к исследованию данных, которые фактически есть и удовлетворяют этим жестким требованиям, но мягко говоря, не очень полно отражают исследуемый объект.

В-четвертых, факторный анализ является неустойчивым методом в том смысле, что, даже небольшие вариации значений исходных данных приводят к сильному изменению результатов применения метода, т.е. требует, чтобы исходные данные были абсолютно точными. Ясно, что реальные исходные данные сильно зашумлены и не удовлетворяют этому требованию. Фактически можно считать, что исходные данные в таблице 1 представляют собой сумму «истинных значений данных» и шума. Но само понятие «истинных значений данных» является весьма сомнительным. Ясно, что даже в принципе вряд ли можно всерьез говорить о каких-то гипотетических абсолютно точных данных, т.е. ясно, что это некая *абстракция*, которой в полной мере практически ничего в действительности не соответствует. Даже в такой точной науке, как физика никто не говорит об абсолютно точных значениях эмпирических данных. Для получения абсолютно точных данных есть ряд ограничений, которые не преодолеваются даже в принципе. Существуют и погрешности измерения, и соотношение неопределенностей Гейзенберга, и ограниченность пропускной способности каналов связи между датчиком измерительной системы и ее носителями данных, и ограниченность емкости этих носителей данных, и влияние самого процесса измерения на состояние измеряемой системы и т.д. и т.п. Измерение и передача информации о его результатах всегда занимает некоторое время в течение которого состояние измеряемой системы изменяется. Между тем получение абсолютно точных результатов измерения предполагает бесконечное время измерения.

В-пятых, факторный анализ является линейным, параметрическим методом, т.е. требует выполнения нормального распределения и независимости исследуемых факторов. Дело в том, что нормальное распределение выполняется только при действии большого числа случайных и независимых друг от друга аддитивных факторов, а на практике они конечно не

случайны и часто взаимозависимы, не аддитивны, зависят от каких-то третьих более фундаментальных факторов.

В-шестых, из таблицы 1 видно, что сами данные приведены в различных единицах измерения из-за чего их совместная сопоставимая обработка в одной модели представляет собой проблему.

4. Выбор метода по обоснованным требованиям (задача 3)

Для достижения сформулированной цели и решения поставленных задач предлагается применить новую инновационную интеллектуальную технологию: автоматизированный системно-когнитивный анализ (АСК-анализ) и его программный инструментарий – систему «Эйдос». АСК-анализ имеет ряд особенностей, которые обусловили его выбор в качестве метода решения проблемы:

1) имеет теоретическое обоснование, основой которого является семантическая мера целесообразности информации А.Харкевича;

2) обеспечивает корректную сопоставимую количественную обработку разнородных по своей природе взаимосвязанных факторов, измеряемых в различных единицах измерения, высокую точность и независимость результатов расчетов от единиц измерения исходных данных;

3) обеспечивает построение многомерных моделей объекта моделирования непосредственно на основе неполных (фрагментированных) и зашумленных (искаженных) эмпирических данных о нем;

4) имеет развитую и доступную программную реализацию в виде универсальной когнитивной аналитической системы «Эйдос» (открытое программное обеспечение: <http://lc.kubagro.ru/aidos/Aidos-X.htm>).

5) об АСК-анализе и различных аспектах его применения написано 22 монографии и учебные пособия, сотни статей в изданиях, входящих в Перечень ВАК РФ, на программный инструментарий АСК-анализа – ин-

теллектуальную систему «Эйдос» и различные ее режимы и подсистемы получено 29 свидетельств РосПатента.

АСК-анализ представляет собой один из современных инновационных методов искусственно интеллекта, который имеет теоретическое обоснование и оснащен широко и успешно апробированным универсальным программным инструментарием, позволяющим решить эти вопросы не только как обычно на теоретическом концептуальном уровне, но и на практике.

Модели знаний АСК-анализа основаны на нечеткой декларативной модели представления знаний, предложенной проф.Е.В.Луценко в 1979 году и являющейся гибридной моделью, сочетающей в себе преимущества фреймовой и нейросетевой моделей и обеспечивающей создание моделей очень больших размерностей до 10 млн. раз превышающих максимальные размерности моделей знаний экспертных систем с четкими продукциями: От фреймовой модели модель представления знания системы «Эйдос» отличается существенно упрощенной программной реализацией и более высоким быстродействием без потери функциональности (за счет того, что в системе «Эйдос» для всех фреймов создается один набор баз данных, такой, как в фреймовой модели для каждого фрейма); от нейросетевой тем, что обеспечивает хорошо обоснованную теоретически на основе теории информации содержательную интерпретацию весовых коэффициентов на рецепторах и обучение методом прямого счета; от четкой продукционной модели – нечеткими продукциями, представленными в декларативной форме, что обеспечивает эффективное использование знаний без их многократной генерации для решения задач идентификации, прогнозирования, принятия решений и исследования моделируемого объекта.

АСК-анализ является непараметрическим методом, устойчивым к шуму в исходных данных, позволяющий корректно обрабатывать непол-

ные (фрагментированные) исходные данные, описывающие воздействие взаимосвязанных факторов на нелинейный объект моделирования.

Суть метода АСК-анализа в том, что он позволяет рассчитать на основе исходных данных какое *количество информации* содержится в значениях факторов, обуславливающих переходы объекта моделирования в различные будущие состояния, причем как в желательные, так и в нежелательные.

Он состоит в целенаправленном последовательном повышении степени формализации исходных данных до уровня, который позволяет ввести исходные данные в компьютерную систему, а затем преобразовать исходные данные в информацию; информацию преобразовать в знания; использовать знания для решения задач прогнозирования, принятия решений и исследования предметной области.

Итак, для достижения сформулированной цели и решения поставленных задач планируется применить АСК-анализ, который обеспечивает корректную сопоставимую количественную обработку разнородных по своей природе взаимосвязанных факторов, измеряемых в различных единицах измерения, высокую точность и независимость результатов расчетов от единиц измерения исходных данных, построение многомерных непараметрических нелинейных моделей объекта моделирования непосредственно на основе неполных (фрагментированных) и зашумленных (искаженных) эмпирических данных о нем, имеет развитую и доступную программную реализацию в виде универсальной когнитивной аналитической системы «Эйдос» (открытое программное обеспечение: <http://lc.kubagro.ru/aidos/Aidos-X.htm>).

5. Разработка этапов достижения цели с применением выбранного метода (задача 4)

Для достижения сформулированной цели и решения поставленных задач необходимо осознанно и целенаправленно последовательно повышать степень формализации исходных данных до уровня, который позволяет ввести исходные данные в интеллектуальную систему, а затем: преобразовать исходные данные в информацию; преобразовать информацию в знания; использовать знания для решения задач управления, принятия решений и исследования предметной области.

Соответственно, АСК-анализ имеет следующие этапы:

- 1) когнитивно-целевая структуризация предметной области;
- 2) формализация предметной области (формирование классификационных и описательных шкал и градаций и обучающей выборки);
- 3) синтез и верификация статистических и системно-когнитивных моделей;
- 4) решение задач идентификации, прогнозирования, принятия решений и исследования предметной области в наиболее достоверных из созданных моделей.

6. Выводы

Чтобы повысить обоснованность выводов о влиянии экологии на качество жизни необходимо перейти от общих рассуждений к применению количественных методов моделирования. Для этого необходима совместная обработка экологических баз данных и баз данных, отражающих различные аспекты качества жизни. Эти базы данных необходимо обработать не просто *совместно*, но и в сопоставимой форме по одной методологии, технологии и методике и в одной реализующей их программной системе. Впервые в экологических исследованиях это планируется сделать с применением АСК-анализа и системы «Эйдос».

В работе [1] поставлены цели и задачи применения АСК-анализа для исследования влияния экологических факторов на качество жизни населения региона. Обоснованы актуальность данного исследования, требования к методу проведения исследования, выбор метода исследования, кратко раскрыто содержание задач исследования. В данной работе более подробно и конкретно рассмотрено решение задач 2-4, т.е. дано описание источников исходных данных для исследования влияния экологических факторов на различные аспекты качества жизни населения региона; приведены сами исходные данные для этого исследования; дана характеристика исходных данных; обоснованы требования к методу исследования; выбор метода исследования, соответствующего требованиям; приведены этапы достижения цели исследования, соответствующие выбранному методу.

В последующих работах по данной тематике планируется более подробно и конкретно рассмотреть решение поставленных задач 5-7.

Литература

1. Луценко Е.В. Разработка интеллектуальной технологии исследования влияния экологических факторов на различные аспекты качества жизни населения региона / Луценко Е.В., Лойко В.И., Барановская Т.П. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – №08(122). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2016/08/pdf/01.pdf>, 1,188 у.п.л. – IDA [article ID]: 1221608001. <http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-122-001>

2. Луценко Е.В. Применение теории информации и когнитивных технологий для моделирования эколого-социально-экономических систем (АСК-анализ влияния экологических и производственно-экономических факторов на здоровье населения) / Луценко Е.В., Стрельников В.В. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – №07(121). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2016/07/pdf/01.pdf>, 4,313 у.п.л. – IDA [article ID]: 1211607001. <http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-121-001>

3. Луценко Е.В. АСК-анализ влияния экологических факторов на качество жизни населения региона / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №06(110). С. 1 – 37. – IDA [article ID]: 1101506001. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/06/pdf/01.pdf>, 2,312 у.п.л.

4. Луценко Е.В. Автоматизированный системно-когнитивный анализ в управлении активными объектами (системная теория информации и ее применение в исследо-

вании экономических, социально-психологических, технологических и организационно-технических систем): Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ. 2002. – 605 с. <http://elibrary.ru/item.asp?id=18632909>

5. Луценко Е.В., Лойко В.И., Семантические информационные модели управления агропромышленным комплексом. Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ. 2005. – 480 с. <http://elibrary.ru/item.asp?id=21720635>

6. Луценко Е. В., Лойко В.И., Великанова Л.О. Прогнозирование и принятие решений в растениеводстве с применением технологий искусственного интеллекта: Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ, 2008. – 257 с. <http://elibrary.ru/item.asp?id=21683725>

7. Трубилин А.И., Барановская Т.П., Лойко В.И., Луценко Е.В. Модели и методы управления экономикой АПК региона. Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ. 2012. – 528 с. ISBN 978-5-94672-584-2. <http://elibrary.ru/item.asp?id=21683702>

8. Луценко Е.В. Универсальная когнитивная аналитическая система «Эйдос». Монография (научное издание). – Краснодар, КубГАУ. 2014. – 600 с. ISBN 978-5-94672-830-0. <http://elibrary.ru/item.asp?id=22401787>

9. Орлов А.И., Луценко Е.В., Лойко В.И. Перспективные математические и инструментальные методы контроллинга. Под научной ред. проф.С.Г.Фалько. Монография (научное издание). – Краснодар, КубГАУ. 2015. – 600 с. ISBN 978-5-94672-923-9. <http://elibrary.ru/item.asp?id=23209923>

10. Орлов А.И., Луценко Е.В., Лойко В.И. Организационно-экономическое, математическое и программное обеспечение контроллинга, инноваций и менеджмента: монография / А. И. Орлов, Е. В. Луценко, В. И. Лойко ; под общ. ред. С. Г. Фалько. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – 600 с. ISBN 978-5-00097-154-3. <http://elibrary.ru/item.asp?id=26667522>

References

1. Lucenko E.V. Razrabotka intellektual'noj tehnologii issledovaniya vlijaniya jekologicheskix faktorov na razlichnye aspekty kachestva zhizni naselenija regiona / Lucenko E.V., Lojko V.I., Baranovskaja T.P. // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2016. – №08(122). – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2016/08/pdf/01.pdf>, 1,188 u.p.l. – IDA [article ID]: 1221608001. <http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-122-001>

2. Lucenko E.V. Primenenie teorii informacii i kognitivnyh tehnologij dlja modelirovaniya jekologo-social'no-jekonomicheskix sistem (ASK-analiz vlijaniya jekologicheskix i proizvodstvenno-jekonomicheskix i faktorov na zdorov'e naselenija) / Lucenko E.V., Strel'nikov V.V. // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2016. – №07(121). – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2016/07/pdf/01.pdf>, 4,313 u.p.l. – IDA [article ID]: 1211607001. <http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-121-001>

3. Lucenko E.V. ASK-analiz vlijaniya jekologicheskix faktorov na kachestvo zhizni naselenija regiona / E.V. Lucenko // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2015. – №06(110). S. 1 – 37. – IDA [article ID]: 1101506001. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2015/06/pdf/01.pdf>, 2,312 u.p.l.

4. Lucenko E.V. Avtomatizirovannyj sistemno-kognitivnyj analiz v upravlenii aktivnymi ob#ektami (sistemnaja teorija informacii i ee primenenie v issledovanii jekonomich-

eskih, social'no-psihologicheskikh, tehnologicheskikh i organizacionno-tehnicheskikh sistem): Monografija (nauchnoe izdanie). – Krasnodar: KubGAU. 2002. – 605 s. <http://elibrary.ru/item.asp?id=18632909>

5. Lucenko E.V., Lojko V.I., Semanticheskie informacionnye modeli upravlenija agropromyshlennym kompleksom. Monografija (nauchnoe izdanie). – Krasnodar: KubGAU. 2005. – 480 s. <http://elibrary.ru/item.asp?id=21720635>

6. Lucenko E. V., Lojko V.I., Velikanova L.O. Prognozirovanie i prinjatие reshenij v rasteniievodstve s primeneniem tehnologij iskusstvennogo intellekta: Monografija (nauchnoe izdanie). – Krasnodar: KubGAU, 2008. – 257 s. <http://elibrary.ru/item.asp?id=21683725>

7. Trubilin A.I., Baranovskaja T.P., Lojko V.I., Lucenko E.V. Modeli i metody upravlenija jekonomikoj APK regiona. Monografija (nauchnoe izdanie). – Krasnodar: KubGAU. 2012. – 528 s. ISBN 978-5-94672-584-2. <http://elibrary.ru/item.asp?id=21683702>

8. Lucenko E.V. Universal'naja kognitivnaja analiticheskaja sistema «Jejdos». Monografija (nauchnoe izdanie). – Krasnodar, KubGAU. 2014. – 600 s. ISBN 978-5-94672-830-0. <http://elibrary.ru/item.asp?id=22401787>

9. Orlov A.I., Lucenko E.V., Lojko V.I. Perspektivnye matematicheskie i instrumental'nye metody kontrollinga. Pod nauchnoj red. prof.S.G.Fal'ko. Monografija (nauchnoe izdanie). – Krasnodar, KubGAU. 2015. – 600 s. ISBN 978-5-94672-923-9. <http://elibrary.ru/item.asp?id=23209923>

10. Orlov A.I., Lucenko E.V., Lojko V.I. Organizacionno-jekonomicheskoe, matematicheskoe i programmnoe obespechenie kontrollinga, innovacij i menedzhmenta: monografija / A. I. Orlov, E. V. Lucenko, V. I. Lojko ; pod obshh. red. S. G. Fal'ko. – Krasnodar : KubGAU, 2016. – 600 s. ISBN 978-5-00097-154-3. <http://elibrary.ru/item.asp?id=26667522>