DOI: <u>10.13140/RG.2.2.24506.52165</u>

Чередниченко Н. А., Луценко Е. В.

АСК-АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ КОСМИЧЕСКОЙ СРЕДЫ НА СЕЙСМОГЕНЕЗ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СЕЙСМИЧНОСТИ НА ОСНОВЕ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ДАННЫХ В ПРОГРАММЕ «AIDOS-TEMBLORS»

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 2
1. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НЕБЕСНЫХ ТЕЛ НА СЕЙСМИЧНОСТЬ МЕТОДОМ АСК-АНАЛИЗА В
МОДЕЛИ 1 3
1.1. Обоснование выбора системы «Aidos-X» для исследования
1.2. Когнитивная структуризация и формализация предметной области
1.3. Синтез и верификация статистических и системно-когнитивных моделей
2. АСК-АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОРБИТАЛЬНОГО ЛВИЖЕНИЯ
НЕБЕСНЫХ ТЕЛ НА СЕЙСМИЧНОСТЬ ЗЕМЛИ В МОЛЕЛИ 2
2.1. Когнитивная структуризация и формализация предметной области
2.2 Синтез и верификация статистических и системно-когнитивных моделей в Модели 2 10
2.3. З НАЧИМОСТЬ ОПИСАТЕЛЬНЫХ ШКАЛ И ИХ ГРАДАЦИЙ10
3. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АСК-АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ НА СЕЙСМИЧНОСТЬ АСТРОНОМИЧЕСКИХ
ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОРБИТАЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ СОЛНЦА, ЛУНЫ И ПЛАНЕТ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ 21
3.1. Сравнительный анализ астрономических показателей эклиптикальных долгот небесных объектов
и их влияния на сейсмичность
3.2. Сравнительный анализ астрономических показателей склонений планет, Солнца, Луны, лунного узда и апогея и их влияния на сейсмичность
 3.3. Сравнительный анализ влияния на сейсмичность расстояния от Земли – до Солнца. Луны и
планет Солнечной системы
3.4. Сравнительный анализ влияния на сейсмичность скорости движения планет, Солнца, Луны,
ЛУННОГО УЗЛА И АПОГЕЯ
3.5. АСК-анализ влияния на сейсмичность астрономических параметров восходящего лунного узла и
АПОГЕЯ
3.6. АСК-анализ влияния на сейсмичность астрономических параметров орбитального движения
Венеры
И ЧИСЛЕННОЕ МОЛЕЛИВОВАНИЕ СЕЙСМИЧНОСТИ НА ОСНОВЕ АСТВОНОМИЧЕСКИХ ЛАННЫХ В
ΠΡΟΓΡΑΜΜΕ «AIDOS-TEMBLORS»
4.1. Возможности использования факторов космической среды для прогнозирования сейсмичности
НА ПЛАНЕТЕ И В РЕГИОНАХ
4.2. РАСЧЕТ СИЛЫ КОСМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В ФАЙЛЕ «ABS_Syla_Planet»
4.3. Расчет в файле «Bala»
4.4. Р асчет в файле: «Rasp_PROGNOZ»60
4.5. П РОГНОЗИРОВАНИЕ СЕЙСМИЧНОСТИ В РЕЖИМЕ 2.3.2.11 И 2.3.2.12 СИСТЕМЫ «Aidos-Temblors»
выводы63
ЛИТЕРАТУРА:

Введение

На современном этапе развития сейсмологии принято, что сейсмогенез определяется эндогенными процессами, происходящими на нашей планете. Сейсмология основывается на теории закрытой системы планеты Земля, согласно которой космические объекты не могут влиять на уровень сейсмичности на Земле.

В то же время многие факты, такие как существование периодов повышения и снижения сейсмичности на всей планете и в отдельно взятых регионах, а также уровень излучения сейсмической энергии во время особо крупных сейсмособытий, не могут быть полностью объяснены существующими моделями сейсмогенеза.

Существует много убедительных фактов того, что космическая среда влияет на многие глобальные процессы, происходящие на планете, представляется противоречивой точка зрения, что из этого воздействия исключен процесс сейсмогенеза.

Целью ланной работы является разрешение данного противоречия: Земля является открытой системой для влияния небесных тел, и экзогенные космические факторы оказывают влияние на сейсмогенез на планете, достаточное для того, чтобы происходили сейсмических явления аккумуляции энергии В очагах с их последующей разрядкой, выбросом энергии в момент землетрясений.

Для этого необходимо доказать, что небесные тела оказывают влияние на сейсмогенез, показать дифференцированное воздействие отдельных космических факторов на разрядку сейсмических очагов и разработать численную модель прогнозирования сейсмичности на основе сочетанного влияния космических факторов.

Надо отметить, что данная работа является продолжением исследований воздействия небесных тел на сейсмические процессы, начатых в 2005 году, в результате которых было доказано, что система Земли является открытой для космического влияния, а сейсмогенез на планете в основном зависит от воздействия экзогенных космических факторов.

Эти положения подтверждены многолетними и множественными исследованиями, в результате которых была разработана численная модель прогнозирования сейсмичности на планете и в отдельно взятых регионах на основе лунно-планетарных взаимоотношений, а также система динамического наблюдения за уровнем накопления и разрядки сейсмической энергии в кластерах сейсмических очагов. Этот алгоритм прогнозирования сейсмичности реализован в программе «Aidos-Temblors» [14-18].

1. Исследование влияния небесных тел на сейсмичность методом АСК-анализа в Модели 1

1.1. Обоснование выбора системы «Aidos-X» для исследования

Для решения первой и второй задачи: доказательства влияния космической среды на сейсмические процессы на планете, а также значимость воздействия отдельных космических факторов – используется Автоматизированный системно-когнитивный анализ (АСК-анализ) и его инструментарий, система ИИ «Aidos-X», созданные профессором Е.В.Луценко.

АСК-анализ – метод количественного выявления в сопоставимой форме силы и направления причинно-следственных зависимостей в неполных зашумленных данных очень большой размерности числовой и не числовой природы, измеряемых в различных типах шкал и единицах измерения.

Система «Эйдос» обеспечивает построение информационноизмерительных систем в различных предметных областях. В ней реализовано большое количество программных интерфейсов, обеспечивающий автоматизированный ввод в систему данных различных типов: текстовых, табличных и графических, из которых в данном исследовании будут использоваться Excel-файлы.

Путем многопараметрической типизации в системе «Эйдос» создается системно-когнитивная модель, с применением которой, если модель окажется достаточно достоверной, могут решаться задачи системной идентификации и исследования моделируемого объекта методом исследования его системно-когнитивной модели. [19-32]

Далее на основе выбранной системно-когнитивной модели открывается возможность создания численной модели прогнозирования сейсмичности.

Всем этим и обусловлен выбор АСК-анализа и системы «Эйдос» в качестве инструментария решения поставленной в данной работе проблемы. Система «Эйдос» является открытой для использования, доступ к ней: (<u>http://lc.kubagro.ru/aidos/_Aidos-X.htm</u>).

1.2. Когнитивная структуризация и формализация предметной области

Для выявления зависимости сейсмических процессов на Земле – от влияния небесных тел, первым этапом является когнитивная структуризация предметной области и подготовка Excel-файла исходных данных. Необходимо подготовить статистическую базу землетрясений, которая будет в дальнейшем исследоваться в системе «Эйдос».

База была сформирована на основе оперативного сейсмологического каталога USGS [1], содержащего данные о 87043 землетрясений с магнитудой 5.0 и более, которые произошли в мире в период с 01.01.1900 – по 31.12.2020 гг. Эти данные после обработки можно использовать для формирования различных информационносемантических моделей, если В соответствие ИМ поставить астропараметры, предположительно имеющие влияние на исследуемые сейсмособытия.

Далее на основе этой базы землетрясений сформирована сводная таблица, имеющая 22805 строк, которая содержит ежедневные данные о дате и суммарной магнитуде землетрясений в мире, этот файл имеет название «Input1».

Астропараметр – это астрономический признак планеты, а также орбиты, данные берутся 00:00:00 GMT. элементов ee на с использованием лицензионного блока швейцарских эфемерид, с точностью расчета до 0.1" дуги. Здесь и далее используется геоцентрическая, эклиптикальная система координат, сидерический зодиак, айанамша Лахири, соответствующие астропараметры были рассчитаны в программе ZET-9-GEO, которая находится в свободном доступе: http://astrozet.net/downloads.html

Для исследования использованы астрономические ЭТОГО показатели для Солнца, Луны и 7 планет (от Меркурия – до Нептуна): эклиптикальные долготы в градусах. склонения в градусах. орбитальные скорости в градусах в сутки, а также дистанции до Земли (в километрах – для Луны и астрономических единицах – для Солнца и планет). Используются также эклиптикальные долготы, склонения и скорости движения восходящего лунного узла и лунного апогея, всего 42 астропараметра. Таким образом был сформирован файл «Input2», который далее задается в семантической информационной модели.

Файлы «Input1» и «Input2» объединяются по полю Data, полученный файл «Inp data» можно использовать для исследования Модели 1 в программе «Эйдос-Х», при этом данные ежедневной суммарной магнитуды (Summ_Mg) _ представляют собой классификационную показатели шкалу, a ежедневного эклиптикального положения, склонения, скорости и дистанции до Земля для планет, Солнца, Луны, восходящего лунного узла и апогея – являются описательными шкалами (таблица 1).

На этапе формализации предметной области (или автоматизированного ввода в систему «Эйдос-Х» исходных данных) из Excel-файла «Inp_data» необходимо выбрать количество градаций для классификационных и описательных шкал, которое подбирается

опытным путем. В данной модели используются 2 градации классификационной шкалы в качестве адаптивных интервалов и 360 градаций для описательных шкал. Выбор числа градаций описательных шкал сделан сообразно градусам эклиптики.

Таблица 1. Пример Excel-файла «Inp_data», подготовленный для исследования в программе «Эйдос-Х++» (фрагмент)

			, ,		1			, ,		\ I .	1				
A	В	С	D	E	F	G	н	1	J	K	L	М	N	0	P
Data	Summ_Mg	Su Ing	Su decl	Su vel	Su dist	Mo Ing	Mo decl	Mo vel	Mo dist	Rahu Ing	Rahu decl	Rahu vel	Mo_Apog_	Mo_Apog_	Mo_Apog_'
29.07.1900	7,60	102,91931	18,93057	0,95640	1,01529	130,39955	5,74430	12,07664	402640,26800	226,88738	-21,86532	-0,16928	158,66801	-4,71622	-0,00316
09.10.1900	7,70	172,76265	-6,00391	0,98797	0,99851	359,12828	11,55889	15,23606	357503,43900	220,25797	-20,71672	-0,09217	165,92750	-4,17334	-1,84541
29.10.1900	7,70	192,64448	-13,23512	0,99972	0,99297	254,01480	-20,31739	12,82892	388573,84800	219,50712	-20,56855	0,02855	187,50283	-2,78624	3,17133
09.08.1901	15,40	113,20178	16,14052	0,95915	1,01374	45,04453	19,95237	14,02560	371377,84700	206,03233	-17,34581	-0,02402	194,45065	-1,01467	3,52669
19.04.1902	7,50	5,51012	10,76931	0,97627	1,00455	142,12464	2,32884	12,83253	389569,25900	191,87835	-12,98379	-0,01373	209,27863	1,58542	4,97774
22.08.1902	7,70	125,45696	12,18889	0,96319	1,01131	338,63823	2,47972	13,30322	382301,08600	184,30679	-10,33864	-0,06548	240,43269	4,22922	4,87091
22.09.1902	7,50	155,54481	0,77768	0,97825	1,00356	30,03871	16,10385	14,13205	370353,94000	182,97582	-9,85596	0,02485	229,02980	3,77562	1,89370
23.09.1902	7,80	156,52334	0,38834	0,97889	1,00329	44,20080	18,02954	14,18595	369722,50100	183,00044	-9,86495	0,02279	230,90546	3,89336	1,86170
14.01.1903	7,70	270,14771	-21,54576	1,01832	0,98354	95,93461	15,63087	15,28915	357657,54500	177,81312	-7,94233	-0,19612	260,70184	4,96231	-1,91288
25.06.1904	15,20	70,46311	23,41536	0,95331	1,01656	216,08035	-15,35835	13,31363	383126,76600	149,63308	3,11338	-0,15415	310,28923	1,66837	5,01331
04.04.1905	7,90	351,02227	5,35120	0,98508	1,00041	340,47865	-0,74429	11,79393	406505,66100	136,53030	8,17548	-0,05607	343,71160	-2,38115	3,05854
09.07.1905	8,30	83,56376	22,47804	0,95349	1,01668	163,78198	0,22773	14,14323	370063,60900	128,58814	11,07955	0,01353	358,01176	-3,92536	2,65314
23.07.1905	8,30	96,91650	20,27371	0,95482	1,01587	350,04031	1,74580	11,86597	403802,92600	128,06481	11,26479	0,02361	0,02709	-4,12066	-1,21467
08.09.1905	7,20	142,12405	6,04241	0,97119	1,00727	255,14720	-19,04166	13,28903	382252,05600	127,66258	11,40630	0,01672	338,80202	-2,73442	3,17889

Использование адаптивных интервалов, с разными интервалами и равным числом наблюдений, позволяет распределить весь спектр исследуемых землетрясений на класс с относительно слабой суточной сейсмичностью, когда в мире в течение суток произошло от одного до трех землетрясений с магнитудой 5.0 и более, и класс с сильной сейсмичностью, когда в течение суток были зарегистрированы более трех землетрясений с М≥5.0.

1.3. Синтез и верификация статистических и системно-когнитивных моделей

В автоматизированном режиме 2.3.2.2 программы «Эйдос-Х» формируется обучающая выборка, которая представляет собой нормализованную с помощью классификационных и описательных шкал и их градаций базу исходных данных, что делает их готовыми для обработки в программной системе.

На этапе расчетов в программе «Эйдос-Х» производится синтез и верификация 3-х статистических и 7 системно-когнитивных моделей. Для этого необходимо провести расчеты в режиме 3.5, в процессе которых рассчитывается вариабельность, значимость исследуемых факторов, степень детерминированности классов и ценность или качество модели в целом.

Численно вариабельность может измеряться разными способами, например, средним отклонением модулей частных критериев от среднего, дисперсией, а также среднеквадратичным отклонением или его квадратом, в системе «Эйдос» рассчитывается как дисперсия, так и последний вариант, так как эта величина совпадает с мощностью информации об объекте моделирования.

	Интегральный критерий				Сумма модул	Сумма модул	L1-мера	L2-me
					уровней сход		проф.	проф.
					ложно-полож		Е.В.Луценко	Е.В.Л
			решений (STP)	решений (STN)	решений (SFP)	решений (SFN)		
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "клас	Корреляция абс.частот с обр	0.782	5328.346	5184.813	752.631	711.767	0.879	
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "клас	Сумма абс.частот по признак	0.667	19831.006		18406.142		0.683	
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность і-го признака сред	Корреляция усл. отн. частот с. о	0.782	5328.317	5184.789	752.630	711.762	0.879	
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность і-го признака сред	Сумма усл.отн.частот по приз	0.667	20028.246		18592.847		0.683	
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака	Корреляция усл. отн. частот с о	0.782	5328.346	5184.814	752.631	711.767	0.879	
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака	Сумма усл.отн.частот по приз	0.667	20028.244		18592.845		0.683	
 INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в 	Семантический резонанс зна	0.780	3994.136	4157.562	680.917	515.265	0.870	
 INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в 	Сумма знаний	0.756	1854.282	4221.773	210.466	644.966	0.813	
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в	Семантический резонанс зна	0.780	3994.149	4157.574	680.917	515.267	0.870	
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в	Сумма знаний	0.756	1854.282	4221.774	210.466	644.966	0.813	
6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между фактич	Семантический резонанс зна	0.781	5307.694	5307.694	733.619	733.619	0.879	
6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между фактич	Сумма знаний	0.781	5307.691	5307.691	733.619	733.619	0.879	
7. INF4 · частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно	Семантический резонанс зна	0.779	5288.990	5268.894	727.301	747.526	0.878	
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно	Сумма знаний	0.779	5363.737	5235.945	752.214	740.197	0.878	
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно	Семантический резонанс зна	0.779	5288.990	5268.894	727.301	747.526	0.878	
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно	Сумма знаний	0.779	5363.737	5235.945	752.214	740.197	0,878	
9. INF6 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; вер	Семантический резонанс зна	0.779	5260.580	5240.565	723.004	743.113	0.878	
9. INF6 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; вер	Сумма знаний	0.779	5338.086	5211.006	747.608	735.677	0.878	
10.INF7 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; ве	Семантический резонанс зна	0.779	5260.612	5240.594	723.006	743.119	0.878	
10.INF7 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; ве	Сумма знаний	0.779	5338.087	5211.007	747.608	735.677	0.878	
						0		
	,	4					*	

Рисунок 1. Выводная форма по достоверности статистических и системно-когнитивных моделей при различных интегральных критериях в Модели 1

Видно, что достоверность СК-модели INF3 с интегральным критерием «Сумма знаний» довольно высока, показатели являются статистически значимыми: метрика F=0.781, L1=0.879, a L2=0.670 (при максимуме 1).

Количественная мера достоверности моделей или F-мера Ван Ризбергена, позволяющая дать оценку достоверности модели одновременно по точности и полноте, основана на подсчете суммарного количества верно и ошибочно классифицированных и не классифицированных объектов обучающей выборки. Она предполагает, что один объект исследуемой выборки относится к одному классу.

Точность системы в пределах класса – это доля объектов, действительно принадлежащих данному классу относительно всех объектов, которые система отнесла к этому классу, полнота системы – это доля найденных классификатором объектов, принадлежащих классу относительно всех объектов этого класса в тестовой выборке, при этом рассчитываются:

- · ТР истинно-положительное решение;
- · TN истинно-отрицательное решение;
- · FP ложно-положительное решение;

· FN – ложно-отрицательное решение.

Однако классическая F-мера не учитывает того, что объект может фактически одновременно относиться ко многим классам (мультиклассовость) и того, что в результате классификации может быть получена различная степень сходства-различия объекта с классами, которая по модулю может меняться от 0 до 1, а по знаку быть не только положительной, но и отрицательной (нечеткость решений классификатора).

Соответственно, при синтезе модели в системе «Эйдос» используется формирование обобщенных образов многих классов, к которым относится или не относится объект, при этом используются L1-мера достоверности моделей, которая учитывает не просто сам факт истинно или ложно-положительного или отрицательного решения, но и степень уверенности классификатора в этих решениях, а также L2-мера, где вместо сумм уровней сходства используются средние уровни сходства по различным вариантам классификации.[19-32]

«Эйдос» 10 В системе моделей различаются частными критериями знаний, В соответствии с ДВУМЯ интегральными критериями: суммой знаний и резонансом знаний. После расчетов в режиме 3.5 результаты визуализируются в виде экранных выводных форм и графиков.

Для этого в режиме 5.6 выбираем модель Inf3 в качестве текущей модели, после чего в режиме 3.4 получаем также частотные распределения числа положительных и отрицательных истинных и ложных решений, их разностей и их нормированных разностей, которые могут быть представлены в графической выводной форме, удобной для визуального восприятия и анализа (рисунок 2).

Из рисунка 2 видно, что истинно-отрицательных решений при всех уровнях различия всегда значительно больше, чем ложноотрицательных; ложно-положительные решения встречаются, но их количество невелико, они встречаются при уровне сходства от 0% до 5%, а при уровне сходства свыше 5% – ложно-положительных решений нет, т.е. все положительные решения являются истинными.

Мы видим на графиках рисунка 2 наличие корреляции между количеством крупных землетрясений в мире и исследуемыми астрономическими параметрами. При отсутствии корреляции на первом графике рисунка мы бы видели слитые воедино синие и красные линии истинных и ложных решений, как для положительных, и для отрицательных решений, на втором графике мы бы видели прямую линию, близкую к нулю, а на третьем - мы бы не увидели

7

никаких кривых зависимости доли истинных решений (среди всех решений) - от уровня сходства.



Рисунок 2. Частотные распределения модулей уровня сходства объектов с классами при TP, TN, FP и FN решениях модели INF3, созданной на базе обучающей выборки из 22805 объектов, при интегральном критерии «сумма знаний»

Это вполне достоверные результаты, свидетельствующие о существовании зависимости сейсмических процессов на планете – от динамически изменяющихся астрономических показателей: долгот, склонений, скоростей и дистанции до Земли для Солнца, Луны, 7 планет от Меркурия – до Нептуна, а также апогея Луны и восходящего лунного узла. Полученные результаты расчетов в Модели 1 позволяют решать задачи дальнейшего исследования предметной области путем исследования ее моделей, а также открывают возможности для построения численной модели прогнозирования сейсмичности.

2. АСК-анализ влияния астрономических показателей орбитального движения небесных тел на сейсмичность Земли в Модели 2

2.1. Когнитивная структуризация и формализация предметной области

Для следующего исследования в Модели 2 используется те же файлы «Input1», «Input 2» и файл «Inp_data», которые были подготовлены Модели Модели более для 1. В будет 2 дифференцированно изучаться влияние космических факторов на реализацию сейсмособытий. Важно не только доказать, что астрономические параметры небесных тел оказывают ощутимое влияние на сейсмогенез, но и выявить для каждого динамически астропараметра градации изменяющегося ИХ максимального И минимального воздействия, так как именно это даст возможность численного моделирования сейсмичности.

Для этого показатели классификационной и описательных шкал разбиваются на равные интервалы с разным числом наблюдений, классификационная шкала суточной магнитуды разбивается на 3 класса, 42 описательные шкалы (или 42 астропараметра) – на 360 градаций, что соответствует годовому движению Солнца по эклиптике в геоцентрической системе координат.

3 класса классификационной шкалы соответствуют следующим градациям ежедневной суммарной суточной магнитуды в сводной таблице (файл «Input1»): 1 класс – слабая сейсмичность с показателями суточной магнитуды от 0 - до 29.99 (от 0 до 4-5 сейсмособытий в сутки), класс средней сейсмичности – от 30.00 - до 59.99, что соответствует 5-10 сейсмособытиям, 3 класс сильной сейсмичности от 59.99 – до 89.99, который обычно включает в себя сейсмособытия с большой магнитудой и афтершоками.

2.2 Синтез и верификация статистических и системнокогнитивных моделей в Модели 2

После расчетов в системе «Эйдос» в режимах 2.3.2.2, 3.5 и 3.4 получаем выводную форму, из которой явствует, что наибольшей достоверностью в данном исследовании обладает модель «Abs». Достоверность этой модели составляет по L-1 мере 0.791 и по L-2 мере 0.885 (из 1.0 возможных). Именно эта модель будет использоваться в дальнейших расчетах.

😢 3.4. Обобщ.форма по достов.моделей при разн.инт.крит. Тек	кущая модель: "INF1"		Constant inter		-	A Reserved	P. Barres		
	Интегральный критерий	11.wena	Средний модиль	Средний молиль	Средний молиль	Грелица модиць	A.Townorth	А.Полиста	12.Mepa
и частного контерия		nnot	иповней схоло	ировней схоло	иповней схоло	иповней схоло	модели	молели	mot
		Е.В.Луценко	истино-полож	истино-отрицат.		ложно-отрицат.	APrecision	ARecall	Е.В.Лчшенко
			решений				= ATP/(ATP+	= ATP/(ATP+	
1. ABS • частный критерий: количество встреч сочетаний: "клас	Корреляция абс.частот с обр	0.571	0.293	0.024	0.225	0.010	0.565	0.968	0.714
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "клас	Сумма абс.частот по признак	0.793	0.428		0.112		0.793	1.000	0.885
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность і-го признака сред	Корреляция усл.отн.частот с о	0.571	0.293	0.024	0.225	0.010	0.565	0.968	0.714
2. PRC1 · частный критерий: усл. вероятность і-го признака сред	Сумма усл.отн.частот по приз	0.506	0.366		0.357		0.506	1.000	0.672
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность і-го признака	Корреляция усл.отн.частот с о	0.571	0.293	0.024	0.225	0.010	0.565	0.968	0.714
3. PRC2 · частный критерий: условная вероятность і-го признака	Сумма усл.отн.частот по приз	0.506	0.366		0.357		0.506	1.000	0.672
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в	Семантический резонанс зна	0.602	0.146	0.144	0.094	0.116	0.609	0.557	0.582
 INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в 	Сумма знаний	0.367	0.056	0.087	0.116	0.021	0.327	0.724	0.451
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в	Семантический резонанс зна	0.602	0.146	0.144	0.094	0.116	0.609	0.557	0.582
5. INF2 · частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в	Сумма знаний	0.367	0.056	0.087	0.116	0.021	0.327	0.724	0.451
6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между фактич	Семантический резонанс зна	0.514	0.132	0.100	0.109	0.133	0.547	0.498	0.521
6. INF3 · частный критерий: Хи-квадрат, разности между фактич	Сумма знаний	0.548	0.183	0.115	0.111	0.208	0.622	0.468	0.535
7. INF4 · частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно	Семантический резонанс зна	0.596	0.119	0.103	0.075	0.094	0.612	0.559	0.585
7. INF4 · частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно	Сумма знаний	0.278	0.039	0.027	0.105	0.008	0.270	0.822	0.406
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно	Семантический резонанс зна	0.596	0.119	0.103	0.075	0.094	0.612	0.559	0.585
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно	Сумма знаний	0.278	0.039	0.027	0.105	0.008	0.270	0.822	0.406
9. INF6 · частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; вер	Семантический резонанс зна	0.513	0.118	0.092	0.100	0.120	0.541	0.495	0.517
9. INF6 · частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; вер	Сумма знаний	0.295	0.042	0.028	0.090	0.014	0.319	0.755	0.449
10.INF7 · частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; ве	Семантический резонанс зна	0.513	0.118	0.092	0.100	0.120	0.541	0.495	0.517
10.INF7 · частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; ве	Сумма знаний	0.295	0.042	0.028	0.090	0.014	0.319	0.755	0.449
		•						~~	~
Помощь по мерам достоверности		EP EN (TP.EP)		+E)*100	Sadath unterpad				
Помоще по мерам достоверности		in and (in the fig			оадагь интервалт	лаларания			

Рисунок 3. Выводная форма по достоверности статистических и системно-когнитивных моделей при различных интегральных критериях в Модели 2

2.3. Значимость описательных шкал и их градаций

В режиме 3.7.4 и 3.7.5 получаем табличные формы значимости описательных шкал и их градаций.

Описательные шкалы представляют собой астрономические показатели орбитального движения небесных тел, значимость этих шкал, а также их градаций – это вариабельность информативностей в статистических и системно-когнитивных моделях.

-	aomiqu 2 .					
NUM	KOD_OPSC	NAME_OPSC	ZNACH_OS	ZN_OSNIT	ZNACH_PRC	ZN_PRCNIT
1	39	NE LNG	18,3238866	18,3238866	7,1859931	7,1859931
2	35	UR LNG	15,2126167	33,5365033	5,9658609	13,1518541
3	40	NE DECL	12,1838427	45,7203460	4,7780808	17,9299349
4	36	UR DECL	11,9717106	57,6920566	4,6948899	22,6248248
5	31	SA LNG	9,6932555	67,3853121	3,8013588	26,4261836
6	9	RAHU LNG	8,9272231	76,3125352	3,5009474	29,9271310
7	27	JU LNG	8,6129534	84,9254886	3,3777018	33,3048328
8	10	RAHU DECL	8,4440335	93,3695221	3,3114572	36,6162900
9	38	UR DIST	6,9905362	100,3600583	2,7414460	39,3577360
10	28	JU DECL	6,9001837	107,2602420	2,7060129	42,0637488
11	32	SA DECL	6,6801949	113,9404369	2,6197409	44,6834897
12	42	NE DIST	5,6941738	119,6346107	2,2330576	46,9165473
13	12	MO_APOG_LNG	5,1481302	124,7827409	2,0189182	48,9354655
14	37	UR VEL	5,0027805	129,7855214	1,9619171	50,8973826
15	17	MER VEL	4,9713535	134,7568749	1,9495925	52,8469751
16	19	VE LNG	4,9124279	139,6693028	1,9264839	54,7734591
17	20	VE DECL	4,8338605	144,5031633	1,8956725	56,6691316
18	25	MA VEL	4,7945768	149,2977401	1,8802668	58,5493984
19	21	VE VEL	4,7788633	154,0766034	1,8741045	60,4235029
20	30	JU DIST	4,7002959	158,7768993	1,8432931	62,2667961
21	13	MO APOG DCL	4,6885108	163,4654101	1,8386714	64,1054675
22	4	SU DIST	4,6492271	168,1146372	1,8232657	65,9287332
23	41	NE VEL	4,6295852	172,7442224	1,8155628	67,7442960
24	6	MO DECL	4,6256569	177,3698793	1,8140223	69,5583183
25	23	MA LNG	4,6178001	181,9876794	1,8109411	71,3692594
26	29	JU VEL	4,5706597	186,5583391	1,7924543	73,1617137
27	7	MO VEL	4,5313760	191,0897151	1,7770486	74,9387623
28	24	MA DECL	4,4449518	195,5346669	1,7431560	76,6819183
29	34	SA DIST	4,4213816	199,9560485	1,7339126	78,4158309
30	22	VE DIST	4,4017397	204,3577882	1,7262097	80,1420407
31	26	MA DIST	4,3899546	208,7477428	1,7215880	81,8636287
32	14	MO APOG VEL	4,3703127	213,1180555	1,7138851	83,5775138
33	18	MER DIST	4,3467425	217,4647980	1,7046417	85,2821556
34	16	MER DECL	4,3428141	221,8076121	1,7031012	86,9852567
35	15	MER LNG	4,3388858	226,1464979	1,7015606	88,6868173
36	8	MO DIST	4,2721035	230,4186014	1,6753709	90,3621882
37	5	MO LNG	4,2171063	234,6357077	1,6538029	92,0159911
38	33	SA VEL	4,1778226	238,8135303	1,6383972	93,6543883
39	3	SU VEL	4,1581807	242,9717110	1,6306943	95,2850827
40	1	SU LNG	4,0638998	247,0356108	1,5937206	96,8788033
41	2	SU DECL	4,0206877	251,0562985	1,5767743	98,4555777
42	11	RAHU VEL	3,9381919	254,9944904	1,5444223	100,0000000

Таблица 2. Значимость описательных шкал в Модели 2

Значимость описательных шкал 42 астропараметров представляет собой среднее значимости их градаций. Из этой таблицы явствует, что сейсмичность зависит не только от воздействия Солнца и Луны, но также и планет Солнечной системы, при этом значимость астрономических показателей орбитального движения Солнца и Луны – сопоставима со значимостью подобных показателей быстро движущихся планет, таких как Венера и Марс.

Первые 7 строк этой таблицы занимают астрономические показатели эклиптикальных долгот медленно движущихся небесных объектов. По значимости они выстроились в порядке длительности

периодов их обращения по орбитам, открывает этот ряд – Нептун, самый медленно движущийся небесный объект, а замыкает Юпитер. Так как медленно движущиеся объекты проводят в каждой из 360 градаций признаков более длительное время, чем быстрые космические объекты, в течение этого времени происходит большее количество землетрясений, что и фиксируют первые 7 строк показателей значимости.

В такой ситуации градации описательных шкал могут дать более адекватное представление о том, какие астропараметры и каким образом вызывают подъемы сейсмичности, так как различные градации одной и той же описательной шкалы могут оказывать не одинаковое воздействие на сейсмичность.

Если рассортировать все градации космических факторов (описательных шкал) в порядке убывания селективной силы и получить сумму селективной силы системы значений факторов нарастающим итогом, то получим Парето-кривую, это можно сделать в режиме 3.7.5. Выводные формы этого режима представляют собой графическую и табличную формы.

NUM	KOD_ATR	NAME_ATR	KOD_OPSC	ZNACH_ATR	ZN_ATRNIT	ZNACH_PRC
1	7555	VE VEL-355/360- {1.2272962, 1.2325501}	21	811,1849358	811,1849358	0,2085550
2	7558	VE VEL-358/360- {1.2430581, 1.2483121}	21	491,4899117	1302,6748475	0,1263616
3	7560	VE VEL-360/360- {1.2535660, 1.2588200}	21	486,5829837	1789,2578312	0,1251001
4	7559	VE VEL-359/360- {1.2483121, 1.2535660}	21	439,6468280	2228,9046592	0,1130328
5	14041	NE DECL-1/360-{-22.3602100, -22.2359801}	40	437,8405341	2666,7451933	0,1125684
6	7556	VE VEL-356/360-{1.2325501, 1.2378041}	21	421,3454640	3088,0906573	0,1083276
7	7557	VE VEL-357/360-{1.2378041, 1.2430581}	21	389,5180783	3477,6087356	0,1001448
8	7554	VE VEL-354/360-{1.2220422, 1.2272962}	21	357,6832863	3835,2920219	0,0919601
9	14042	NE DECL-2/360-{-22.2359801, -22.1117503}	40	354,0564927	4189,3485146	0,0910276
10	3600	RAHU DECL-360/360- {23.3184460, 23.4487200}	10	326,9556545	4516,3041691	0,0840600
11	7553	VE VEL-353/360-{1.2167882, 1.2220422}	21	319,0987308	4835,4028999	0,0820400
12	12601	UR DECL-1/360-{- 23.7118700, -23.5801306}	36	308,1384970	5143,5413969	0,0792221
13	720	SU DECL-360/360- {23.3196785, 23.4499500}	2	300,7008480	5444,2422449	0,0773099
14	7552	VE VEL-352/360-{1.2115343, 1.2167882}	21	283,6976090	5727,9398539	0,0729384
15	361	SU DECL-1/360-{-23.4477800, -23.3175085}	2	268,7756189	5996,7154728	0,0691020
16	14043	NE DECL-3/360-{-22.1117503, -21.9875204}	40	265,9078788	6262,6233516	0,0683647
17	7551	VE VEL-351/360-{1.2062803, 1.2115343}	21	254,3940513	6517,0174029	0,0654045

T ()	n	U		(1	
$120\pi M$	КИЯЦИМОСТЬ	градании	OURCATEURIN	$\mathbf{H}\mathbf{K}\mathbf{\partial}\mathbf{\Pi}$	nnarmeuri
таолица Э.	JIId IMMOUTD	градации	Unifical Children	шкал (с	ppar mont j
		1 1 1 1			LL /

18	3241	RAHU DECL-1/360-{-	10	251,1619663	6768,1793692	0,0645735
19	8954	MA VEL-314/360-{0.6356564, 0.6389688}	25	233,5829617	7001,7623309	0,0600540
20	1439	SU DIST-359/360-{1.0166234, 1.0167167}	4	230,0007246	7231,7630555	0,0591330
21	14044	NE DECL-4/360-{-21.9875204, -21.8632906}	40	215,9313162	7447,6943717	0,0555158
22	7550	VE VEL-350/360-{1.2010263, 1.2062803}	21	209,7720986	7657,4664703	0,0539322
23	8953	MA VEL-313/360-{0.6323440, 0.6356564}	25	207,0515234	7864,5179937	0,0532328
24	11165	SA DECL-5/360-{-22.3194059, -22.1925424}	32	202,0668206	8066,5848143	0,0519512
25	1082	SU DIST-2/360-{0.9833133, 0.9834066}	4	186,3875890	8252,9724033	0,0479201
26	14046	NE DECL-6/360-{-21.7390607, -21.6148308}	40	182,6262121	8435,5986154	0,0469530
27	8955	MA VEL-315/360-{0.6389688, 0.6422813}	25	182,2672031	8617,8658185	0,0468607
28	8956	MA VEL-316/360-{0.6422813, 0.6455937}	25	179,0819179	8796,9477364	0,0460418
29	7549	VE VEL-349/360-{1.1957723, 1.2010263}	21	178,7857190	8975,7334554	0,0459657
30	14045	NE DECL-5/360-{-21.8632906, -21.7390607}	40	170,3799675	9146,1134229	0,0438045
31	7915	VE DIST-355/360-{1.7114825, 1.7155654}	22	158,9349972	9305,0484201	0,0408621
32	7914	VE DIST-354/360-{1.7073996, 1.7114825}	22	156,0523416	9461,1007617	0,0401209
33	6057	MER VEL-297/360- {1.5643638, 1.5743320}	17	154,8461602	9615,9469219	0,0398108
34	14048	NE DECL-8/360-{-21.4906010, -21.3663711}	40	151,4903737	9767,4372956	0,0389480
35	725	SU VEL-5/360-{0.9536828, 0.9538685}	3	151,3021260	9918,7394216	0,0388996
36	8952	MA VEL-312/360-{0.6290316, 0.6323440}	25	151,2426307	10069,9820523	0,0388844

По этой таблице видно, что прогностическая значимость разных градаций одной и той же описательной шкалы распределяется неравномерно. Количество крупных землетрясений на планете в большей степени зависит от таких показателей орбитального движения, как скорости и склонения быстрых планет, чем от показателей эклиптикальной долготы. В спектре 360 градаций для каждого из 42 астропараметров имеются градации более значимые для возникновения крупных землетрясений, менее значимые, а также не оказывающие никакого влияния на сейсмичность.

В графической выводной форме на Парето-графике в модели Inf3 22% наиболее значимых градаций космических факторов обеспечивают 50% суммарной значимости, а 50% наиболее значимых признаков обеспечивают 79% суммарной значимости.



Рисунок 4. Парето-график значимости градаций описательных шкал

При расчетах в системе «Эйдос» происходит формирование обобщенных образов исследуемых классов, в данном случае – трех классов суммарной магнитуды. Эти образы количественно отражают, какие значения космических факторов и в какой степени характерны или, другими словами, в результате воздействия каких астропараметров и их градаций недра Земли способны продуцировать землетрясения 1 класса сейсмичности, а при каких – происходят крупные ЗМТ с афтершоками.

Подобные образы классов формируются для 10 статистических и системно-когнитивных моделей. В зависимости от выбранной модели можно сделать более глубокий и дифференцированный SWOT-анализ воздействия космической среды на сейсмичность, в режиме 4.4.8 получив экранные формы обобщенных образов классов сейсмичности.

Каждый класс в выводной форме режима 4.4.8 можно анализировать по отдельности, выбирая их в верхнем окне формы.

В нижних окнах: слева – формируются наиболее значимые градации факторов, способствующих возникновению сейсмособытий выбранного класса сейсмичности, а также сила их воздействия, а справа – описательные шкалы и их градации, которые не имеют способности вызвать на планете землетрясения исследуемого класса сейсмичности.

Nummedia Summedia		Наименование класса			Редукция клас	N объектов (абс.)	N объектов (%)
2 SUMM_MG-2/2-(30, 60,0) 11.3643853 179569 0,0000000 3 SUMM_MG-3/2-(60, 90,0) 1.8116168 21378 0,0000000 3 SUMM_MG-3/2-(60, 90,0) 1.8116168 21378 0,0000000 4 SUMM_MG-3/2-(60, 90,0) 1.8116168 21378 0,0000000 707-ahranus knacca:1 "SUMM_MG-1/3-(0,0, 30.0)" B Modenu6 "INF3" Teperatrony and the second se	1	SUMM MG-1/3-{0.0, 30.0}			39,8491725	756459	0,0000000
3 SUMM_MG-3/3-(60.0, 90.0) 1,9116168 21378 0,0000000 0 1,9116168 21378 0,0000000 1,9116168 21378 0,0000000 OT-antanua k nacca:1 "SUMM_MG-1/3-(0.0, 30.0)" B Mogenu:6 "INF3" Image and the second	2	SUMM_MG-2/3-{30.0, 60.0}			11,3643863	179969	0,0000000
Kol Haveneodaue duropa Cura Kol Haveneodaue duropa Cura Cura Kol </td <td>3</td> <td>SUMM_MG-3/3-{60.0, 90.0}</td> <td></td> <td></td> <td>1,8116168</td> <td>21378</td> <td>0,0000000</td>	3	SUMM_MG-3/3-{60.0, 90.0}			1,8116168	21378	0,0000000
Kor Haveencoanes dumopa Cursa Bonderstand Cursa Curs			0.0.00.00				
M etc 0 introgedinautor 0 showensiti District Distrig District District	COT-AH	ализ класса: Г "SOMM_MG-1/3-{ гвующие факторы и сила их влі Наименование фактора	0.0, 30.0}" В М ИЯНИЯ Сила •	Препятству Код Наи	3" ЮЩИС ФАКТОРЫ И Менование Фактора	и сила их вли	яния
758 VE VEL 358/360 (1 2430561, 1 2483121) 34, 749 12660 UR DECL 368/360 (2 2430560, 23 7143000) 34, 666 14067 NE DECL 358/360 (2 35560, 23 7143000) 34, 666 14067 NE DECL 358/360 (2 3335610, 23 7143000) 34, 666 14067 NE DECL 358/360 (2 3 356560, 23 7143000) 34, 666 14067 NE DECL 358/360 (2 3 35661) 25, 713 1256 UR DECL 358/360 (2 3 319619, 23 4556213) 25, 226 1407 NE DECL 3738/40, 053556540 24, 171 1407 NE DECL 358/360 (2 3319650) -53, 542 1407 NE DECL 358/360 (2 3 319650) -53, 542 1407 NE DECL 358/360 (0 5323440, 0 5556544) 24, 171 1407 NE DECL 358/360 (0 532342, 0 18500843) 22, 674 1407 NE DECL 359/360 (0 5358282, 0 19506845) 22, 582 14089 MA VEL 316/360 (0 6422813, 0 6455937) 22, 666 1407 NE DECL 359/360 (2 3469312, 3 2856050) 21, 584 13989 NE LING 327/360 (2 4 460213, 3 2856505) 21, 584 14080 NE DECL 359/360 (2 4 460213, 3 8555052) 21, 334		и его интервального значения	влияния	иег	о интервального значения		
12800 UR DECL-360/360/23 5825606, 23 71 43000) 34.686 14067 NE DECL-37/360/149 130236, 13 0060038 25.713 12860 UR DECL-37/360/16 82340, 0.5356564) 24.171 1407 NE DECL-37/360/16 8333142, 18 0500643) 22.674 13987 NE DECL-37/360/16 8333142, 18 0500643) 22.674 13987 NE LIG-317/360/148 633142, 18 0500643) -43.839 22.582 14060 NE DECL-35/380/23 303811, 23.56500, 0370485 -43.839 2256 UR DECL-35/380/23 3056002, 23.197656) 21.544 12577 UR LIG-337/360/33 980067, 30.29905616) -38.155 12565 UR DECL-35/380/23 3056002, 23.855602	7558	VE VEL-358/360-(1.2430581.1.2483121)	34.749	14041 NE D	ECL-1/360-{-22.360210022	2.2359801}	-130,457
14667 NE DECL.27/360/-19.1302336, 19.0060038) 25.713 12601 UR DECL.37/360/-23.5901306) -53.844 12959 UR DECL.350/360/23.319019, 23.4502133 25.226 3241 RAHU DECL.37024 (23.459300, 23.1399600) -53.844 9551 AV EX.13/360/163.533142, 18.5030643) 22.674 3241 RAHU DECL.37026/23.319660, 23.1939600) -53.844 14071 NE DECL.31/360/168.633142, 18.5030643) 22.674 13937 NE LING-317/360/123.56287972) -48.416 9856 MA VEL.316/360/10.6422813, 0.6459307) 22.666 14751 NE VEL.55/360/10.375550, 0.0378455) -43.839 725 SU VEL.5/360/10.642281, 218.4601056) 21.544 12571 IR.UIG.37/360/135 597070, 35.9965625) -41.02 12856 UR DECL-369/360/23.4505032, 23.1873428) 21.334 12571 IR.UIG.337/360/335 997070, 35.9965625) -41.02 12856 UR DECL-369/360/23.4505032, 23.1873428) 21.334 12571 IR.UIG.337/360/335 997070, 35.9965625) -43.02 12856 UR DECL-369/360/23.4505032, 23.1873428) 20.857 14000 NE LING-302/360/237.095243, 297.80504450) -38.155 12859 <	12960	UR DECL-360/360-{23.5825606, 23.7143000}	34.686	14042 NE D	ECL-2/360-{-22.2359801, -2	2.1117503}	-113.488
12950 UR DECL-959/380/22.3190819.2.4502213) 25.226 3241 PAHLU DECL-1/380-(23.44930023.3196500) -53.542 8853 MA VEL-313/360 (16.323440, 0.6566544) 24.171 3242 PAHLU DECL-2/380-(23.3196500, 23.3196500) -51.123 14077 NE DECL-359/380/423.310.218.0500043) 22.674 3397 NE LING-377/380-(23.3196500, 23.3196500) -51.123 13957 NE LING-377/380-(16.329440, 0.6565644) 24.171 3397 NE LING-377/380-(23.3196500, 23.3198319) -43.839 725 SU VEL-5/56040 9536282, 0.95368550) 22.582 14050 NE DECL-10/380-(10.3797500, 0.0378455) -43.839 13952 NE LING-327/380-(14.6937/380-(35.989700, 73.89986525) -41.022 -41.022 12956 UR DECL-356/380-(23.056003, 23.1873426) 21.334 12551 UR LING-327/380-(35.989700, 35.9996078, 32.9905516) -38.155 12958 UR DECL-356/380+(23.4600213, 23.856250) 21.175 14000 NE LING-327/380-(42.97078224, 27.4902424, 27.980244, 27.9802456) -38.652 13988 NE LING-200/360+(24.490213, 23.856720) 20.6571 -38.652 -38.652 13988 NE LING-200/360+(24.490213, 23.856720)	14067	NE DECL-27/360-{-19.1302336, -19.0060038}	25.713	12601 UR D	DECL-1/360-{-23.7118700, -2	3.5801306}	-53.844
8953 MA VEL-312/360-016 6323440, 0.6556564) 24.171 3242 PAHU DECL-2504242 3195650, 0.2189319) -51.112 14071 NE DECL-312/360-016 8233440, 0.6556564) 22.674 13937 NE LNG-317/360-0124 3395650, 0.2189319) -51.112 14071 NE DECL-312/360-016 8333742, 18.5000843) 22.674 13937 NE LNG-317/360-0124 390560, 0.278455 -48.16 3656 MA VEL-316/360-00 6358628, 0.95368650 22.582 14060 NE DECL-10/360-010.0375550, 0.0374455 -43.839 7255 SU VEL-5/360-00 6358628, 0.95368650 22.582 14060 NE DECL-10/3247142, 211.12, 211.17141 -42.805 12865 UR DECL-355/360-02 3656022, 21874261 21.334 12571 UR LNG-327/360-0378580478, 20.9905616 -38.155 12869 UR DECL-359/360-02 3656022, 2385720 20.857 14063 NE LNG-320/360-023 3905078, 20.9905616 -38.155 13898 NE LNG-20/360-02 34905078, 20.2905616 -38.155 -38.055 -38.055 -38.055 13989 NE LNG-20/360-02 34905078, 20.9805752 20.857 -38.055 -38.055 -38.055 -38.055 -38.055 -38.055 -38.055<	12958	UR DECL-358/360-{23.3190819, 23.4508213}	25.226	3241 RAH	U DECL-1/360-{-23.4499300	23.3196560}	-53.542
14071 NE DECL-31/36/(-18.633142.18.6500943) 22.674 13937 NE LNG-317/360-(18.633142.18.6500943) -48.416 8956 MA VEL-316/360-(0.6422813.0.6455937) 22.664 14751 NE VEL-351/360-(0.0378455) -43.839 725 SU VEL-56/500-(0.0378450.0.9530685) 22.522 14751 NE VEL-351/360-(0.0378455) -43.839 13932 NE LNG-212/360-(21.8734684, 219.4601056) 21.544 14751 NE VEL-351/360-(0.0378450.0.9378455) -43.839 12956 UR DECL-3565/904(23.0580032.2.3187426) 21.544 12577 UR LNG-337/360-(35.9897087, 33.6.9895615) -38.155 12959 UR DECL-359/3604(23.4596032, 23.187426) 21.334 12651 UB LNG-337/360-(35.9897087, 33.6.9895616) -38.155 12959 UR DECL-359/3604(23.4598512, 23.5852660) 21.175 14000 NE LNG-327/360-1439.9906078, 32.9.9905616) -38.155 13989 NE LNS-209/360/24.9659441, 217.288572 20.657 14000 NE LNG-323/360-1430.523.4843913) -36.622 13989 NE LNS-209/360/24.9831928, 215.1076089) 20.601 14052 NE DECL-12/360-429.99393615, 20.8654577) -36.645 14088	8953	MA VEL-313/360-{0.6323440, 0.6356564}	24.171	3242 RAH	U DECL-2/360-{-23.3196560	, -23.1893819}	-51.112
89856 Ma VEL.316/360/10 64/22813, 0.6569367) 22, 6.66 14751 NE VEL.5316/360 (0.0376850, 0.0376435) -43, 8.39 725 SU VEL.5/360/(0.956026, 0.9536625) 22, 5.82 14650 NE DECL.10/360-(21.2421413, 21.1173114) -42, 8.05 13929, NE LN0.521/260 (21.8734634, 219 4601056) 21, 544 12577 UIL MG-327/3601(39.990070, 30.9905615) -43, 8.39 12956 UR DECL-369/360+(23.656032, 23.1873426) 21, 334 12577 UIL MG-327/360-(39.990070, 30.9905615) -38, 155 12958 UR DECL-369/360+(23.4506213, 23.5825606) 21, 175 14000 NE LNG-302/360+(23.9006708, 20.900516) -38, 155 13989 NE LNE-209/360+(23.4506411, 217.283672) 20, 657 14000 NE LNG-302/360+(23.4803913) -36, 652 13086 NE LNG-206/360, 214.3821328, 215.1076089) 20, 601 14052 NE DECL-12/360+(23.9936815, 20.8694517) -36, 652 14088 NE DECL-32/360+(21.43063106, 334439173) -36, 652 -36, 652 14052 NE DECL-12/360+20.93936815, 20.8694517) -36, 646 14088 NE DECL-12/360+420.93936115, 20.8694517) -36, 652 -36, 35 -36, 35 -36, 35 <td>14071</td> <td>NE DECL-31/360-{-18.6333142, -18.5090843}</td> <td>22.674</td> <td>13997 NE L</td> <td>NG-317/360-(294.9033811, 1</td> <td>295.6287972}</td> <td>-48.416</td>	14071	NE DECL-31/360-{-18.6333142, -18.5090843}	22.674	13997 NE L	NG-317/360-(294.9033811, 1	295.6287972}	-48.416
725 SU VEL-5/360-09358828, 0.9536826, 0.9536826 22.582 14060 NE DECL.10/36471, 22.117114 -42.805 1383 NE LNG-21/266/(21.376864, 21.9401056) 21.544 12571 UR LNG-337/360-035 98970637, 320.9905516) -38.155 1256 UR DECL-565/360-(23.0556032, 23.1874265) 21.334 12571 UR LNG-327/360-037.9906078, 320.9905516) -38.155 12869 UR DECL-565/360-(23.458641, 21.23687252) 20.857 14000 NE LNG-327/360-037.920.9905516) -38.059 13889 NE LNG-20/360-(21.43821328, 215.1075088) 20.651 14052 NE DECL-27360-42.9936615, 20.6894517) -36.652 14088 NE DFCL-37360-418.080108.418.88177384 20.571 -36.652 -38.098 14088 NE DFCL-37360-418.0810088.317 20.571 -36.652 -38.098 -36.652 14088 NE DFCL-37360-418.081088.307.2846393 -36.652 -36.652 -36.652 -36.652 14089 NE DFCL-37360-418.081088.307.2846393 -36.652 -36.652 -36.652 -36.652 14088 NE DFCL-37360-418.0810788.307.2846393 -36.652 -36.652 -36.652 -36.652 -36.652 -36.652 -36.652	8956	MA VEL-316/360-{0.6422813, 0.6455937}	22.666	14751 NE V	/EL-351/360-{0.0376550, 0.0	378435}	-43.839
13932 NE LING-212/360/C18 7248694, 219 4601056) 21.544 12577 UR LING-327/360/359 5997087, 395 5996787, 395 5996787, 395 5996787, 395 5996787, 395 5997087, 395 59977087, 395 5997707, 395 597708, 395 5977087, 395 5997087, 395 59	725	SU VEL-5/360-{0.9536828, 0.9538685}	22.582	14050 NE E	ECL-10/360-{-21.2421413, -2	21.1179114}	-42.805
12866 UR DECL-366/3604/23 (566042, 23 8173428) 21, 334 12651 UB LNG-327/3601/39 9300078, 320 990516) -38, 155 12869 UR DECL-369/3604/23 (5660421, 23 55825606) 21, 175 14000 NE LNG-327/3601/39 9300078, 320 990516) -38, 155 13869 NE LNG-320/3604/23 (5664411, 217/289572) 20, 857 12002 ID ECL-32604/23 50036, -23 4483913) -36, 652 13868 NE LNG-320/3604/214 3821928, 215 1076089) 20, 601 14052 NE DECL-12/3604/20 9936915, -20 6854517) -36, 644 14088 NE DFCI-380/3604/318 5100388, 318 8417738) 20, 578 -4013 NF ING-332/3604/316 5100388, 317 2354550) -36, 355	13892	NE LNG-212/360-{218.7346894, 219.4601056}	21.544	12577 UR L	NG-337/360-{335.9897087,	336.9896525}	-41.002
12859 UR DECL-359/3604/23 4508213, 23 58255060 21.175 14000 NE LNG-320/3694/23 58076659 -39.098 13880 NE LNG-200/3604/23 45807572 20.857 1262 UR DECL-2/3604/23 5807662 -34.098 13886 NE LNG-200/360/21 43821328, 215.1075083 20.651 1262 UR DECL-2/3604/23 5807663 -36.652 14068 NE DFCI-28/3604-18 0050008 20.651 14052 NE DECL-12/3604/23 5807663 -36.652 14068 NE DFCI-28/3604-18 0050008 20.651 14052 NE DFCI-2/3604/23 5807663 -36.652 14068 NE DFCI-28/3604-18 005008 20.578 14052 NE DFCI-27/3604/20 3936815, 20.6594517 -36.646		UR DECL-356/360-{23.0556032, 23.1873426}	21.334	12561 UR L	NG-321/360-{319.9906078,	320.9905516}	-38.155
13889 NE LNG-206/260 (216 5564411, 217.2838572) 20.857 12082 UH DECL-2/3061/23 500 306, -23.443913) -36.652 13866 NE LNG-206/260 (214.3821928, 215.1075083) 20.601 14052 NE DECL-2/3601/20.423 500 306, -23.443913) -36.646 14059 NE DFCI-28/3601/43 0050038 20.601 14052 NE DECL-12/3601/23 500 306, -23.443913) -36.646 14059 NE DFCI-28/3601/43 0050038 20.601 14052 NE DECL-12/3601/42 500 306, -23.443913) -36.646 14059 NE DFCI-28/3601/43 0050038 20.601 -37.657 -36.646 14059 NE DFCI-28/3601/430 0050038 20.677 -36.646 -36.652 14059 NE DFCI-28/3601/430 0050038 -36.652 -36.646 -36.652 14051 NE DFCI-28/3601/430 0050038 -36.652 -36.652 -36.652 14052 NE DFCI-28/3601/430 0050038 -36.652 -36.652 -36.652 14052 NE DFCI-28/3601/430 0050038 -36.652 -36.652 -36.652 14052 NE DFCI-28/3601/430050038 -36.652 -36.652 -36.652 14	12956	UR DECL-359/360-{23.4508213, 23.5825606}	21.175	14000 NE L	NG-320/360-(297.0796294, 1	297.8050456}	-38.098
13866 NE LN6-266/266 (214.3821328, 215 1076089) 20. 601 14052 NE DECL-12/3604-20.936615, 20.8694517) -36. 646 14068 NE DECL-12/3604-20.936615, 20.8694517) -36. 646	12956 12959	NE LNG-209/360-{216.5584411, 217.2838572}	20.857	12602 UR 0	DECL-2/360-{-23.5801306, -2	3.4483913}	-36.652
14068UNE DED -28/2804-13/060008-18/8817739E 20, 578 14013UNE UNG-333/3604306/5100389-307/254550) -36, 365	12956 12959 13889	NE LNC 305/300 (314 3031030 31E 1070000)	20.601	14052 NE E	ECL-12/360-{-20.9936815, -2	20.8694517}	-36.646
	12956 12959 13889 13886	NE LNG-2007300-(214.3021326, 215.1076063)	20 570	14013I NE I	NG-303/360-(306 5100389 .)	307 2354550)	-36 365

Рисунок 5. Выводная форма SWOT-анализа значимости градаций описательных шкал и силе их воздействия, способствующих возникновению сейсмособытий класса 1 на планете, а также не способных их вызвать.

	Наименование класса			Редукция клас	N объектов (абс.)	N объектов (%)
1	SUMM_MG-1/3-(0.0_30.0)			39.8491725	756459	0.000000
2	SUMM_MG-2/3-{30.0.60.0}			11.3643863	179969	0.0000000
3	SUMM MG-3/3-{60.0. 90.0}			1,8116168	21378	0.0000000
	A			12	1	
от-ан	ализ класса:3 "SUMM_MG-3/3-{	60.0, 90.0}" в м	юдели:6	"INF3"		
собст	гвующие факторы и сила их вли	яния	Препятс	твующие факторы и	и сила их вли	яния
	Наименование фактора	Сила 📥	Код	Наименование фактора		
	и его интервального значения	влияния		и его интервального значения		влияния
_	DALULI DECL 4 (200 (20 M00200, 20 2100EE0)	A REAL PROPERTY AND A REAL			0. Y 8. P 100. 2 2	And a second second
3241	RAHU DELL-17360-(-23.4499300, -23.3196960)	20.707	7555	VE VEL-355/360-{1.2272962, 1.2	325501}	-14.260
3241 14007	NE LNG-327/360-(302.1575422, 302.8829583)	20.707	7555	VE VEL-355/360-{1.2272962, 1.2 NE DECL-3/360-{-22.1117503, -2	325501} 1.9875204}	-14.260
3241 14007 12573	NE LNG-327/360-{32.3499300, -23.3196660} UR LNG-327/360-{302.1575422, 302.8829583} UR LNG-333/360-{331.9899334, 332.9898773}	20.707 12.607 12.183	7555 14043 11165	VE VEL-355/360-{1.2272962, 1.2 NE DECL-3/360-{-22.1117503, -2 SA DECL-5/360-{-22.3194059, -2	325501} 1.9875204} 2.1925424}	-14.260 -8.602 -6.245
3241 14007 12573 14011	RAHU DELL-17360-(23.4493300, -23.3196660) NE LNG-327/360 (302.1575422, 302.8829583) UR LNG-333/360-(331.9899334, 332.9898773) NE LNG-331/360-(305.0592067, 305.7846228)	20.707 12.607 12.183 11.415	7555 14043 11165 8956	VE VEL-355/360-{1.2272962, 1.2 NE DECL-3/360-{-22.1117503, -2 SA DECL-5/360-{-22.3194059, -2 MA VEL-316/360-{0.6422813, 0.6	325501} 1.9875204} 2.1925424} i455937}	-14.260 -8.602 -6.245 -5.883
3241 14007 12573 14011 10077	RAFU DELL-1730/C33449300, 223 (19660) NE LNG-327/360-(302 1675422, 302 8829563) UR LNG-333/360-(331 9899334, 332 999773) NE LNG-331/360-(305 0952067, 305 7846228) JU DECL-357/360-(22 9713064, 23 1018323)	20.707 12.607 12.183 11.415 10.992	7555 14043 11165 8956 1439	VE VEL-355/360-(1.22/2962, 1.2 NE DECL-3/360-(-22.1117503, -2 SA DECL-5/360-(-22.3194059, -2) MA VEL-316/360-(0.6422813, 0.6 SU DIST-359/360-(1.0166234, 1.)	325501} 1.9875204} 2.1925424} /455937} 0167167}	-14.260 -8.602 -6.245 -5.883 -5.231
3241 14007 12573 14011 10077 3242	HAHD DECL17360-(323449330), 23.378560) NE LN6-327/360-(302.157542, 302.882583) UR LNG-333/360-(331.9899334, 332.9898773) NE LN6-331/360-(305.0592067, 305.7464228) JU DECL-357/360-(32.91793064, 23.1018323) RAHU DECL-2/360-(23.3196560, 23.1893819)	20.707 12.607 12.183 11.415 10.992 10.943	7555 14043 11165 8956 1439 7915	VE VEL-355/360-(1.22/2962, 1.2 NE DECL-3/360-(-22.1117503, -2 SA DECL-5/360-(-22.3134059, -2; MA VEL-316/360-(0.6422813, 0.6 SU DIST-355/360-(1.0166234, 1.1 VE DIST-355/360-(1.7114825, 1.3	325501) 1.9875204) 2.1925424) i455937} 0167167} 7155654}	-14.260 -8.602 -6.245 -5.883 -5.231 -5.214
3241 14007 12573 14011 10077 3242 7548	HARID UELL 17/36/23.419300. 23.3193600) UR LING 327/360 (302.157642, 20.882563) UR LING 33/360 (303.157642, 20.882563) NE LING 33/360 (305.052067, 305.794528) JU DEL 357/360 (22.9713064, 23.1018323) RAHU DEL 23/64 (23.319560, 23.193319) VE VEL 346/360 (1.195164, 1.1957723)	20.707 12.607 12.183 11.415 10.992 10.943 10.563	7555 14043 11165 8956 1439 7915 8955	VE VEL-355/36041.22/2952.1.2 NE DECL-3/360-(22.3117503, -2 SA DECL-5/360-(22.3194059, -2 MA VEL-316/360-(0.6422813, 0.6 SU DIST-359/360-(1.0166234, 1.) VE DIST-355/360-(1.7114825, 1.) MA VEL-315/360-(0.6389688, 0.6	325501} 1.9875204} 2.1925424} 4455937} 0167167} 7155654} 4422813}	-14.260 -8.602 -6.245 -5.883 -5.231 -5.214 -4.886
3241 14007 12573 14011 10077 3242 7548 14099	INHU DELL'1730/2343300, 23.3136600) INE LINS 327306 (30.2157542, 20.8825653) URI LINS 333/360 (33.15982, 20.8825653) NE LINS 331/360 (33.56565, 36.5746228) URI LINS 331/360 (32.575656, 23.163823) RAHU DECL-27306 (2.2371364, 23.1618323) RAHU DECL-27306 (2.2371364, 23.1618323) VE VEL 340/360 (1.195164, 1.1957723) NE DECL-537306 (1.51546761, 1.51305642)	20.707 12.607 12.183 11.415 10.992 10.943 10.563 10.143	7555 14043 11165 8956 1439 7915 8955 718	VE VEL356/38U41.22/2952.1.2 NE DECL3/360-(-22.1117503, -2 SA DECL-5/360-(-22.3134059, -2 MA VEL-316/360-(0.6422813, 0.6 SU DIST-359/360-(1.0166234, 1.) VE DIST-355/360-(1.0166234, 1.) VE DIST-355/360-(1.0114825, 1.) MA VEL-315/360-(0.6389680, 0.6 SU DECL-356/360-(23.0591356, .)	325501} 1.9875204) 2.1925424) 4455937} 0167167} 7155654) 422813} 23.1894071}	-14.260 -8.602 -6.245 -5.883 -5.231 -5.214 -4.886 -4.535
3241 14007 12573 14011 10077 3242 7548 14099 3194	HAHD UELL-173804/23.433300, 23.3136600) HE LNG 3227360 (30.2157542, 20.0826563) UR LNG 333/360-(331.3993334, 332.9898773) NE LNG 331/360-(305.050267, 305.7045228) UD ECL.373604(22.9713042, 20.109323) RAHU DECL.2/360-(23.3196560, 23.1893819) VE VEL-348/360-(11.905164, 11.957723) NE DECL.53/360-(11.515487871, -15.0306482) RAHU LNG 31.474560 (31.2.9735561, 31.9373568)	20.707 12.607 12.183 11.415 10.992 10.943 10.563 10.143 10.058	7555 14043 11165 8956 1439 7915 8955 718 724	VE VEL-395/361/1.22/2952, 1.2 NE DECL-3/360-(-22.1117503, -2 SA DECL-5/363, 4/22.21194059, -2 MA VEL-316/360-(0.6422813, 0.6 SU DIST-359/360-(1.0114625, 1.1 VE DIST-355/360-(0.6393688, 0.6 SU DECL-368/350-(22.0591366, SU VEL-4/360-(0.9534971, 0.953	225501} 1.9875204} 2.1925424} 455937} 01671671 7755554} 422813} 23.1894071} 6828}	-14.260 -8.602 -6.245 -5.883 -5.231 -5.214 -4.886 -4.535 -4.495
3241 14007 12573 14011 10077 3242 7548 14099 3194 13998	THEND DELL'173601/23.4333000, 23.31366001 THE LING 3272603 (203.157542, 203.0826563) URI LING 333/3601331.989334, 332.9898773) NE LING 331/36013(35.0550267, 203.7645228) UJ DECL.357/3601/22.9713064, 23.1018323) RAHU DECL.357/3601/23.9713664, 23.1018323) RAHU DECL.357/3601/23.9713664, 23.1018323) RAHU DECL.357/3601/25.9713064, 23.1018323) RAHU DECL.357/3601/25.10157723) NE DECL.591/3601/151544771, 15.0306482) RAHU LING 314/3601/25156217972, 245.3542133)	20.707 12.607 12.183 11.415 10.992 10.943 10.563 10.143 10.058 9.942	7555 14043 11165 8956 1439 7915 8955 718 724 7553	Ve VEL-385/36/14.12/2982, 1.2 NE DECL-3/860-(22.1117503, 2 SA DECL-5/360-(22.3194059, 2 MA VEL-316/360/(0.6422313, 0.6 SU DIST-36/360/(1.01662341, 1) MA VEL-316/360/(0.639958, 0.6 SU DECL-368/360-(2.0691366, 0.6 SU VEL-4/360/(0.654971, 0.653 VI VEL-4/360/(0.654971, 0.653	225501} 1.9875204) 2.1925424) 4555337 0167167} 7155654) 422813) 23.1894071} 6828) 220422)	-14.260 -8.602 -5.245 -5.883 -5.231 -5.214 -4.888 -4.535 -4.495 -4.495
3241 14007 12573 14011 10077 3242 7548 14039 3194 13998 11164	INHO UELL'17360+2349300, 23.3136600) INE LUN 5227050 (2021/57542, 2020 882563) INE LUN 5337360(32) 157542, 2020 8825633 INE LUN 5337360-1305 0592067, 305.7945228) UD ELL 357360(22) 9713064, 23.019823) RAHU DECL 257360(22) 9713064, 23.019823) VE VEL 3467360(11.905164, 11.957723) VE VEL 3467360(11.905164, 11.957723) NE DECL 537360(1-15.1548761, 15.0306482) RAHU LUN 5314/360(312.975561, 31.3333568) NE LUN 5316/360(226.5829772, 26.3542133) SA DECL 47.360(224.456254, -22.3194059)	20.707 12.607 12.183 11.415 10.992 10.943 10.563 10.143 10.058 9.942 9.608	2555 14043 11165 8956 1439 7915 8955 718 724 7553 14044	VE VEL-385/36/U-1.22/2862, 1.2 KD ECL-3950/422 1117503, - SA DECL-5/360-(2-2114059, -2 MA VEL-316/360-(0-6422813, 0-6 SU DIST-359/360-(10-662241, 1) VE DIST-359/360-(10-662341, 1) VE DIST-359/360-(10-6634868, 0-6 SU VEL-4/360-(0-6534971, 0-653 SU VEL-4/360-(0-6534971, 0-653 VE VEL-359/360-(1-2167862, 1-2 KD EDCL-4/360-(21-897520, 1-2) KD EDCL-4/360-(21-89750, 1-2) KD EDCL-4/3	325501) 1.9675204) 2.1925424) 4255337) 0167167) 7155654) 422813) 23.1894071) 6628) 220422) 1.8632906)	-14.26(-8.602 -6.245 -5.883 -5.214 -4.886 -4.535 -4.535 -4.495 -4.476 -4.432
3241 14007 12573 14011 10077 3242 7548 14099 3194 13998 11164 13997	IRAHD UELL-17/360/1234/93000, 23.31/36600) IVE LING-327/360 (302.157542, 20.30/826563) UR LING-331/360 (302.157542, 20.80/826563) IVE LING-331/360 (302.159542, 20.80/826428) IVE LING-331/360 (302.169560), 23.1893319) VE VEL-348/360 (11.905164, 11.957723) NE LING-314/360 (13.9379561, 31.3.9735668) NE LING-314/360 (24.86584, 23.945697) SA DECL-54/360 (24.86584, 23.94569) NE LING-314/360 (24.86584, 23.94568) NE LING-317/360 (24.803841, 295.6287372)	20.707 12.607 12.183 11.415 10.992 10.943 10.563 10.143 10.058 9.942 9.608 9.540	2555 14043 11165 8956 7915 8955 718 724 7553 14044 14060	Ve VEL-385/36/U1.22/2852, 1.2 KD EDEL-3950(-22.111750), -2 SA DECL-5/360-(-22.113760), -2 SA DECL-5/360-(-22.11360), -2 Ma VEL-316/360-(0.623808), 0 SU DIST-359/360-(1.016234), -1 VE DIST-355/360-(1.016238), -1 Ma VEL-315/360-(0.9534971, 0.953) VE VEL-353/360-(1.2167882, 1.2 NE DECL-30/360-(1.2167882, 1.2 NE DECL-20/360-(1.21697820, 1.2 NE DECL-20/360-(1.2169780, 1.2	325501) 1.9875204) 2.1925424) 455937) 0167167) 7155654) 422813) 23.1894071) 6828) 220422) 1.6632906) 19.8756128)	-14.26(8.602 6.245 5.883 5.231 5.214 4.886 4.886 4.535 4.497 4.427 4.432 4.432
3241 14007 12573 14011 10077 3242 7548 14099 3194 13998 11164 13997 361	INHU DELL-1736/12343300, 23.3136600 INE LIN6.327/360.302.157542, 23.0826563 URI LIN5.33/360.1331.893934, 332.9898773 NE LIN5.33/360.1331.939934, 332.9898773 INE LUN5.33/360.125.913644, 23.1018231 RAHU DECL.273604/23.319560, 23.189319 VE VEL.346/3641.1956144, 113577231 NE DECL.59/360.(15.1548781, 15.0306482) RAHU LIN5.314/360.(312.9735561, 313.973566) NE LIN5.314/3604(255.628772, 22.9134059) NE LIN5.317/360.(254.497034, 23.3176055)	20.707 12.607 12.183 11.415 10.992 10.943 10.563 10.143 10.058 9.942 9.608 9.540 9.540 9.443	7555 14043 11165 8956 1439 7915 8955 718 724 7553 14044 14060 8982	Ve VL-355/360/17.22/2862, 1.2 NE DECL-3750/42 1117503, - 2 SA DECL-5750/42 1117503, - 2 SA DECL-5750/42 117503, - 2 SA DECL-5750/64, - 2 SA DECL-5750/64, - 2 SU DETL-555/360-17.11425, 1.1 WE DETL-555/360-12.30591356, SU VEL-47360-06.395849, 0.5 SU VEL-47360-06.3958497, 0.95 SU VEL-47360-01.267882, - 1 NE DECL-47360-01.267893, - 1 NE DECL-47360-01.267894, - 2 NE DECL-47360-01.267894, - 2 NE DECL-47360-01.2678404, - 0 SU VEL-553/360-01.2678404, - 0 SU VEL-553/360-01.2678404, - 0 SU VEL-553/360-01.2678404, - 0 NE DECL-47360-01.2678404, - 0 SU VEL-542/360-01.2678404, - 0 SU VEL-542/360-01.278404, - 0 SU VEL-542/360-01.2678404, - 0 SU VEL-542/360-01.2678404, - 0 SU VEL-542/360-01.2678404, - 0 SU VEL-542/360-01.278404, - 0 SU VEL-542/360-01.278404, - 0 SU VEL-542/360-01.26840, - 0 SU VEL-542/360-01.26840, - 0 SU VEL-542/360-01.26840, - 0 SU VEL-542/360-01.26840, - 0 SU VEL-542/360-01.278404, - 0 SU VEL-542/360-01.278404, - 0 SU VEL-542/360-01.278404, - 0 SU VEL-542/360-01.278404, - 0	325501) 1.8975204) 2.1925424) 4455937) 0167167) 7155564) 422813) 23.1894071) 6628) 220422) 1.8632906) 1.8632906) 1.8632906) 1.8632906) 31377655	-14.26(-8.602 -6.244 -5.883 -5.231 -5.214 -4.886 -4.535 -4.495 -4.495 -4.476 -4.432 -4.410
3241 14007 12573 14011 10077 3242 7548 14099 3194 13998 11164 13997 361 12563	INHID UELL17/36/12349300, 23.3136600) INE LIN6 327/360 (302.157542, 203.0825653) INE LIN6 337/360 (303.157642, 203.0825653) INE LIN6 337/360 (305.0592067, 305.746228) JU DELL37/360 (22.9173064, 23.101823) RAHU DECL.27/360 (22.9173064, 23.101823) INE DECL.57/360 (13.95660), 23.10383919) VE VEL340/360 (11.905164, 11.957723) INE DECL.57/360 (13.575561, 31.3733568) NE LIN6 314/360 (23.62375561, 31.3733568) NE LING 314/360 (23.62375572, 26.6342133) SA DECL.47/360 (22.4462694, 22.3194059) NE LING 317/360 (23.4477800), 23.3175065) IU DECL.17/360 (23.4477800), 23.3175065)	20.707 12.607 12.183 11.415 10.992 10.943 10.143 10.058 9.942 9.608 9.540 9.540 9.443 9.393	7555 14043 11165 8956 1439 7915 8955 718 724 7553 14044 14060 8982 8982	VE VEL395/36U11.22/2862.12 NE DECL-3950(42:2111750).2 SA DECL-5/360-(2:2114059).2 MA VEL-316/360-(0:6422813,0.6 SU DIST-359/360-(1:0162241,1) VE DIST-359/360-(1:016242,1) VE DIST-359/360-(1:016284,1) MA VEL-315/360-(0:6534971,0:653 SU VEL-4/360-(0:6534971,0:653 VE VEL359/360-(1:1267882,12) NE DECL-4/360-(2:1367820,42) NE DECL-4/360-(2:1367820,42) NE DECL-4/360-(1:1367821,12) NE DECL-4/360-(1:1367821,12) NE DECL-4/360-(1:136781,12) NE DECL-4/360-(1:136781,12) NE VEL50-(1:1360-(1:136781,12)) NE VEL50-(1:13678,12)) NE VEL50-(1:1360-(1:136781,12)) NE VEL50-(1:1360-(1:13678,12)) NE VEL50-(1:1360-(1:13678,12)) NE VEL50-(1:1360-(1:13678,12)) NE VEL50-(1:1360-(1:13678,12)) NE VEL50-(1:1360-(1:13678,12)) NE VEL50-(1:1360-(1:1368-(1:13	225601) 1.9875204) 1.9875204) 1.9875204) 455937) 01671677 7156554) 422813) 23.1834071} 66628) 23.1834071} 1.8632906) 1.98756128) 317165) 317165] 317165] 317165]	-14.26(-8.602 -6.245 -5.281 -5.214 -4.883 -4.535 -4.495 -4.495 -4.495 -4.495 -4.495 -4.495 -4.495 -4.495 -4.495 -4.275 -4.275

Рисунок 6. Выводная форма SWOT-анализа значимости градаций описательных шкал и силе их воздействия, способствующих возникновению сейсмособытий класса 3 на планете, а также не способных их вызвать.





Рисунок 7. SWOT-диаграммы в режиме 4.4.8

Выбрав любую модель в качестве текущей, мы можем выявить в ней сходство и различие в воздействии космических факторов в целом на сейсмичность в разных классах, а также силу влияния для различных градаций отдельно взятого астропараметра. Так, в классе 3 сейсмичности, который включает в себя квазирезонансные землетрясения с большим количеством афтершоков, мы видим, что в их возникновении наибольшую значимость имеет не только первая из градаций склонений Солнца -23°26', то есть когда Солнце находится в периоды зимнего солнцестояния на 270° эклиптики, но также и первая градация склонений восходящего лунного узла -23°26', когда он занимает ту же эклиптикальную долготу 270 градусов.

Выбрав определенную описательную шкалу и включив фильтр по данному фактору, можно подробно рассмотреть, какие градации описательной шкалы имеют максимальное влияние на сейсмичность в определенном классе, а какие не участвуют в сейсмогенезе в исследуемой модели.

Инвертированные SWOT-диаграммы можно получить в режиме 4.4.9. В результате расчетов получаем семантические потенциалы космических факторов и их способность вызвать сейсмособытия в том или ином классе сейсмичности.



Рисунок 8. Инвертированная SWOT-диаграмма в режиме 4.4.9

Графическая выводная форма режима 4.4.9 демонстирует, с какой силой отдельная градация определенного астропараметра воздействиует на возникновение сейсмособытий в трех классах сейсмичности. Так, орбитальная скорость Венеры в 348 градации обладает гораздо большей способностью вызывать сейсмособытия в классах сильной и средней сейсмичности, чем в классе слабой сейсмичности.

В кластерно-конструктивном анализе классов в режиме 4.2.2.1 можно расчитать матрицу сходства классов в изучаемой Модели 2, а затем получить в режиме 4.2.2.2 графическую выводную форму для анализа. Эта выводная форма более информативна, когда классификационная шкала имеет большое количество классов, и менее информативна, если классов, как в данном случае, мало.



Рисунок 9. Семантическая 2-d сеть классов в режиме 4.2.2.2



Рисунок 10. Когнитивная кластеризация классов в режиме 4.2.2.3

Аналогично можно рассчитать матрицу сходства значений астрофакторов в режиме 4.3.2.1 и в режиме 5.12. Результаты расчетов можно получить в табличной и графической формах, где отображается сходство-различие друг с другом значений градаций астропараметров по их влиянияю на объект моделирования.



Рисунок 11. Семантическая 2-d сеть признаков в режиме 4.3.2.2

Выбирая астропараметры и используя фильтр, можно анализировать распределение факторов по своему влиянию на объект

НЕЛОКАЛЬНЫЙ НЕЙРОН В МОДЕЛИ: "INF3" VE 98 PAH-JUNB-240 (360-(258.9885) 26, 239.9851032 NE DECL-1/360-(-22/3602100, -2 2/2352501) Отре НЕЛОКАЛЬНЫЙ НЕЙРОН В МОДЕЛИ: "INF3 (1) SUMM (3) 3/3-(59 ,9900000 VE VEL -[1.227 НЕЛОКАЛЬНЫЙ НЕЙРОН В МОДЕЛИ: "INF3 RA-80 VEL-522 360-(0.0012664, PAHUYEL MONT создена: 31.01.2021-07:55:41 олен фильтр во фактору: [11] RAHU VEL олен фильтр во фактору: [11] RAHU VEL Copm Ora6 Boxs

моделирования, при этом все градации астропараметров дифференцируются на противоположные полюсы конструкта.

Рисунок 12. Нелокальные нейроны в режиме 4.4.10

В режиме 4.4.10 можно сделать расчеты и получить в графической выводной форме «Нелокальные нейроны», отображающие

систему детерминации классов значениями астропараметров. Каждое значение космического фактора в большей или меньшей степени влияет на все сейсмические события, соответствующие классам, что отображается в виде линий связи, цвет и толщина которых по силе влияния варьирует от красного (оказывает влияние) – до синего (слабое влияние или его нет). Толщина линий на графике соответствует модулю силы влияния.



Рисунок 13. Нелокальная нейронная сеть в режиме 4.4.11

Эта графическая выводная форма наглядно представляет всю совокупность влияния всех или отдельно взятых астропараметров – на классы сейсмичности, в зависимости от того, используется фильтр по факторам или нет. Влияние и сила этого воздействия отображается цветом и толщиной линии на графике.

В режиме 4.3.3 можно рассчитать и получить графическую выводную форму когнитивной диаграммы признаков, где можно анализировать отдельно взятые астропараметры по силе их влияния на классы сейсмичности.





Рисунок 14. Когнитивная диаграмма признаков в режиме 4.3.3

Одни градации одного и того же фактора оказывают на возникновение сейсмособытий выраженное влияние, другие – умеренное или слабое влияние, различается также сила их воздействия в зависимости от класса. На диаграмме наглядно видны сравнительные результаты этого влияния, сила воздействия представлена цветом и толщиной линий.

Результаты исследования в системе «Эйдос» убедительно свидетельствуют, что исследуемые астрономические параметры небесных тел, а также восходящего лунного узла и апогея оказывают воздействие на сейсмичность Земли, и значимость этого воздействия варьируется в процессе движения небесных тел по эклиптике. Результаты этих исследований очень важны, так как они открывают перспективу численного моделирования сейсмичности.

В то же время, наши познания о воздействии небесных тел на сейсмичность Земли являются настолько не полными на сегодняшний день, что будут постоянно расширяться и углубляться в процессе дальнейшего изучения.

3. Сравнительный АСК-анализ влияния на сейсмичность астрономических показателей орбитального движения Солнца, Луны и планет Солнечной Системы

3.1. Сравнительный анализ астрономических показателей эклиптикальных долгот небесных объектов и их влияния на сейсмичность

Годовая цикличность или повторение положения барицентра относительно Солнца и планет на фоне эклиптики может быть описана через эклиптикальные долготы. Для построения графиков здесь и далее использована табличная выводная форма «Abs.dbf», которую можно получить в режиме 5.5 системы «Эйдос», а затем использовать ее для

анализа влияния астрономических факторов небесных тел на уровни сейсмичности на планете. Здесь и далее по оси абсцисс графиков все показатели 360 градаций описательных шкал рассортированы от меньших – к большим. По оси ординат – количество дней с суточной суммарной магнитудой с разделением на 3 класса сейсмичности (строк сводной таблицы из файлов «Input 1» и «Inp_data», которые используются в построении Модели 2).



Рисунок 15. Зависимость уровня сейсмичности от эклиптикальных долгот планет от Меркурия – до Нептуна, Солнца, Луны, а также лунного апогея и восходящего узла

На рисунке в графическом виде представлены результаты расчетов в Модели 2 зависимости для 3 классов ежедневной суммарной магнитуды в период с 1900 до 2020 гг. – от эклиптикальных долгот Солнца, планет от Меркурия – до Нептуна, а также Луны и элементов ее орбиты. По оси абсцисс показаны долготы исследуемых описательных шкал в 11 отрезках графика, каждый из которых имеет 360 градаций.

Черным цветом показана слабая сейсмичность, когда ежедневная суммарная магнитуда составляла от 0.00 до 29.99, красным цветом представлен средний уровень сейсмичности с суммарной магнитудой от 30.00 – до 59.99, зеленым цветом – уровень высокой сейсмичности с суммарной магнитудой от 60.00 – до 89.99.

Наглядно видно, что динамически изменяющиеся показатели эклиптикальных долгот разных небесных тел и элементов лунной орбиты оказывают различное воздействие на сейсмические процессы на планете. Так, эклиптикальные долготы Солнца, Луны и лунного апогея имеют наименьшее влияние на сейсмичность, а планеты,

начиная с Венеры, оказывают вполне различимое влияние в зависимости от своего эклиптикального положения.





Рисунок 16. По оси абсцисс – эклиптикальные долготы космических объектов в градусах, по оси ординат – суммарное количество землетрясений с М≥5.0, с разделением на классы сейсмичности

На этом рисунке представлены графики влияния на сейсмичность эклиптикальных долгот отдельных небесных тел (описательных шкал). На каждом рисунке зеленым цетом обозначен 1 класс суточной суммарной магнитуды, черным цветом – 2 класс средней сейсмичности и фиолетовым цветом – 3 класс сильной сейсмичности.

Согласно Таблице 2 Показателей значимости описательных шкал, эклиптикальная долгота Венеры оказывает более выраженное влияние на сейсмичность, чем долготы Марса, Меркурия, Солнца и Луны. Значения классов ежедневной суммарной магнитуды за период выборки с 1900 по 2020 гг. под влиянием эклиптикальных долгот Венеры формируют на графике ряд циклов, в которых повышение сейсмичности чередуется со спадами, при этом кривые для слабой, средней и сильной сейсмичности в основном повторяют друг друга.

Циклы подъема и спада сейсмичности характерны также для графика влияния эклиптикальных долгот Юпитера, в то время как влияние эклиптикальных долгот медленно движущихся небесных объектов, таких как Нептун и Уран, нуждается в уточнениях, так как за время статистических наблюдений в сейсмологии эти планеты не успели в полной мере проявить свое влияние на сейсмогенез.

3.2. Сравнительный анализ астрономических показателей склонений планет, Солнца, Луны, лунного узла и апогея и их влияния на сейсмичность

Ниже представлены графики зависимости сейсмичности на планете – от склонений Солнца, Луны, планет от Меркурия – до Нептуна, а также восходящего лунного узла и апогея. Цель – доказать, что астрономические показатели орбитального движения планет, а также элементов лунной орбиты оказывают сопоставимое влияние на сейсмичность, в сравнении с подобными показателями светил.

Графики, представленные на этих рисунках и далее, очень напоминают подобные графики в Главе 5 монографии «Методология системно-когнитивного прогнозирования сейсмичности», но между ними имеются и различия. [18]

В 5 главе монографии при построении моделей исследования в качестве классификационной шкалы принимается Интенсивность землетрясений, а не суммарная магнитуда, классификационная шкала имеет 12 градаций-классов, а описательные шкалы разделены на 72 градации признаков. Кроме того, в Главе 5 монографии «Методология системно-когнитивного прогнозирования сейсмичности» учитывались только землетрясения с М≥6.0, а в данной работе – исследуются землетрясения с М≥5.0, которые произошли в период с 1900 по 2020 гг.



Рисунок 17. Зависимость уровня сейсмичности от склонений планет от Меркурия – до Нептуна, Солнца, Луны, а также лунного апогея и восходящего узла. Каждый из 11 исследуемых астропараметров имеет 360 градаций.

На рисунке в графическом виде представлены результаты расчетов в Модели 2 зависимости для 3 классов ежедневной суммарной магнитуды в период с 1900 до 2020 гг. – от склонений Солнца, планет от Меркурия – до Нептуна, а также Луны и элементов ее орбиты. По оси абсцисс показаны склонения исследуемых описательных шкал в 11 отрезках графика, каждый из которых имеет 360 градаций.

По оси ординат – количество дней (строк суточной суммарной магнитуды из сводной таблицы в файлах «Input 1» и «Inp_data», которые используются в построении Модели 2).

Черным цветом показана слабая сейсмичность, когда ежедневная суммарная магнитуда составляла от 0.00 до 29.99, красным цветом представлен средний уровень сейсмичности с суммарной магнитудой от 30.00 – до 59.99, зеленым цветом – уровень высокой сейсмичности с суммарной магнитудой от 60.00 – до 89.99.

Согласно результатам исследования, представленного в виде кривых на этом графике, максимальное воздействие на сейсмичность оказывают склонения Нептуна и Урана, но это – медленно движущиеся небесные объекты, которые не успели сформировать за период статистических наблюдений весь спектр показателей склонений. В последующем, по мере накопления статистических данных, формы кривых для этих планет могут измениться. В прогностическом отношении остальные отрезки кривых более информативны. Все они имеют периоды подъема сейсмичности, когда склонения приближаются к минимальным и максимальным градациям значений.





Рисунок 18. По оси абсцисс – склонения космических объектов в 360 градациях признаков, включающих в себя показатели склонений с отрицательными и положительными величинами, по оси ординат – суммарное количество землетрясений с М[≥]5.0, с разделением на классы сейсмичности

Графики зависимости сейсмичности от склонений Солнца и лунного узла практически тождественны, они имеют максимумы, соответствующие максимальным градациям склонений с положительными и отрицательными значениями, то есть в периоды

летнего и зимнего солнцестояния, когда Солнце занимает эклиптикальные долготы 90 и 270°.

Когда Солнце находится в точке весеннего равноденствия, его эклиптикальная долгота и склонение равны 0°, в точке летнего солнцестояния склонение достигает максимального значения $+23^{\circ}26'$, а долгота – 90° эклиптики. Далее склонение уменьшается, и в точке осеннего равноденствия эклиптикальная долгота достигает 180°, а склонение вновь становятся равным 0°. После этого в точке зимнего солнцестояния эклиптикальная долгота достигает 270°, а склонение – минимального значения – 23°26', далее оно вновь начинает расти.

Так как эклиптикальная долгота Солнца изменяется более равномерно, чем склонения, мы видим более выраженную зависимость сейсмичности – от склонений Солнца, чем от его эклиптикальной долготы.

График склонений Луны также повторяет график склонений Солнца, отличие состоит в том, что в экваториальной системе наклон оси вращения Луны сочетается с наклоном оси вращения Земли, склонения Луны варьируют между $\pm 28.5^{\circ}$, когда склонение Луны добавляется к склонению Земли, и $\pm 18^{\circ}$, когда две плоскости противостоят друг другу. Так как максимальные и минимальные градации склонений Луны бывают редко, повторяясь каждые 18.6 лет, этим градациям за все годы наблюдений соответствует небольшое количество землетрясений, а максимумы сейсмичности отмечаются на градациях склонений $\pm 18^{\circ}$.

С позиции гравитационного взаимодействия небесных тел можно объяснить зависимость количества крупных землетрясений на планете от динамики астрономических показателей склонений Солнца и Луны, сложнее осмыслить тот факт, что динамика склонений математических расчетных точек, лунных узлов и апсид, также обладает подобным действием и оказывает влияние на сейсмогенез. Когда склонения восходящего лунного узла проходят те же градации, что и Солнце, а апогей – градации ±4.99-5.05°, количество крупных землетрясений также возрастает, при этом для Солнца, лунных узлов и апсид склонения изменяются не синхронно, а в свойственных этим космическим факторам ритмах.

Таким образом, влияние динамики склонений лунных узлов и апсид на количество крупных землетрясений на планете – доказанный предыдущими и данным исследованием факт: лунные узлы и апсиды являются не просто математическими абстракциями, их динамика по эклиптикальному кругу имеет вполне ощутимое воздействие на сейсмогенез, и может быть использована в практических целях прогнозирования сейсмичности. [14-18]

29

Еще более парадоксальным является факт, что и графики склонений планет также доказывают, что динамика их склонений влияет на сейсмичность. Планетарные графики в той или иной мере подобны графику Солнца или Луны, это доказывает, что эти космические факторы оказывают на сейсмичность сходное воздействие, несмотря на то, что Солнце является светилом, лунный узел – элементом орбиты Луны, а Марс – планетой.

Остальные графики динамики планетарных склонений В геоцентрической системе координат имеют те или иные отличия вследствие разных углов наклона осей небесных объектов к плоскости эклиптики, но все они имеют определенные закономерности влияния на сейсмичность, все они, за исключением графика Нептуна, имеют два связанных максимальными отрицательными максимума, с И положительными склонениями.

Несмотря на сходное воздействие на сейсмические процессы, динамика склонений всех рассматриваемых космических факторов происходит в соответствии со свойственными им ритмами.



Рисунок 19. Графические эфемериды склонений планет от Меркурия – до Нептуна, Солнца, Луны, лунного апогея и восходящего узла на 2021-2023 гг.

На рисунке представлены графические эфемериды динамики склонений за трехлетний период Солнца, планет от Меркурия – до Нептуна, лунного узла и апогея. Склонения Солнца обозначены красной линией, на фоне которой линии склонений остальных космических факторов изменяются от максимальных – до минимальных в течение различных временных периодов.

3.3. Сравнительный анализ влияния на сейсмичность расстояния от Земли – до Солнца, Луны и планет Солнечной системы

Дистанции от Земли – до Солнца и планет рассчитаны в астрономических единицах, а для Луны – в километрах.



илок 20 Зарисимость урория сейсминиости от листании

Рисунок 20. Зависимость уровня сейсмичности от дистанции от Земли – до планет, Солнца и Луны. Каждый из 9 исследуемых астропараметров имеет 360 градаций.

Зависимости для планет являются более сложными, чем для Солнца Луны, так как рассматриваются в геоцентрической системе И координат, прохождение ими перигелия или афелия не совпадает с максимальными периодами удаления и сближения с Землей, которые соответствуют по своему значению периодам лунного апогея и Ha отрезке графика, соответствующего перигея. влиянию на сейсмичность расстояния от Земли до Солнца, отмечаются два периода подъема сейсмичности: когда дистанция между Землей и Солнцем (в а.е.) минимальна, что означает прохождение Землей перигелия, а также период, когда между Землей и Солнцем расстояние максимально, что означает, что Земля находится в афелии.

Подъем сейсмичности при прохождении Землей перигелия убедительно свидетельствует о том, что имеется влияние Солнца на сейсмичность Земли, в этот период возрастает гравитационное влияние центрального светила на Землю, что и ведет к подъему сейсмичности.

Расчеты производятся в геоцентрической системе координат, и классическим представлениям о прохождении планетой афелия соответствует только первый отрезок графика для Солнца.







График влияния на сейсмичность дистанции от Земли до Луны аналогичного графика для Солнца, имеет отличия OT так как аномалистического рассчитывается основе лунного месяца. на Аномалистический месяц – это среднее движение Луны по отношению перигею, вследствие возмущений орбитального динамичному К Луны продолжительность аномалистического лунного движения месяца меняется в очень большом диапазоне, от 25 до 29 суток, поэтому от месяца к месяцу расстояния от Луны до Земли в моменты прохождения ею перигея также будут меняться. Первая градация фиксирует минимальное расстояние от Луны до Земли, а также количество крупных землетрясений, минимальное последующие градации расстояния от Луны до Земли сопровождаются увеличением количества землетрясений на планете, далее следует спад сейсмичности, а к моменту, когда Луна находится в апогее, мы вновь видим значительный подъем количества крупных землетрясений в мире с $M \ge 5.0$.

Для остальных графиков на этом рисунке имеются свои особенности. В данной работе исследуются реальные взаимоотношения Земли с космическими объектами, поэтому в геоцентрической системе координат имеется сочетание прохождения планетами не только афелия и перигелия, но также «апогея» и «перигея». Мы вправе ожидать максимумы сейсмичности при прохождении планетами не только афелия, но и «апогея», а также всплески сейсмичности при приближении небесного объекта к Земле.

Действительно, с теми или иными вариациями, для всех небесных тел, за исключением Урана, имеются характерные особенности в виде двух подъемов сейсмичности: при сближении с Землей и при удалении от нее.

Вариации графиков могут быть обусловлены разными углами между плоскостью эклиптики и осями вращения планет, а также разными показателями эксцентриситета их орбит. Уран движется по эклиптике, имея ось вращения, расположенную почти параллельно этой плоскости, поэтому график его влияния на сейсмичность отличается от всех остальных зависимостей.

3.4. Сравнительный анализ влияния на сейсмичность скорости движения планет, Солнца, Луны, лунного узла и апогея

Астрономические показатели скорости движения Солнца, Луны, планет от Меркурия – до Нептуна, а также лунного узла и апогея представлены в градусах в сутки. Согласно второму закону Кеплера, скорость небесного объекта минимальна при прохождении афелия и максимальна при прохождении перигелия, соответственно, при прохождении афелия временной период более длительный, чем при прохождении перигелия.

В соответствии с этим законом можно ожидать в случае, если небесные объекты не влияют на сейсмичность Земли, увеличения количества землетрясений в периоды с минимальными скоростями в афелии и уменьшения в периоды прохождения перигелия.

Но для планет в геоцентрической системе координат эта зависимость является более сложной, так как в этой системе рассматривается движение небесных объектов не только вокруг Солнца, но и вокруг Земли. Кроме того, все небесные тела (кроме Солнца и Луны), а также восходящий лунный узел и апогей, в геоцентрической системе координат периодически совершают возвратные движения, или вступают в периоды ретроградности, что означает вначале снижение угловой скорости до минимальных показателей (период стационарности небесного тела), затем показатели

угловой скорости принимают отрицательные величины. После окончания периода ретроградности скорость движения небесного тела увеличивается, постепенно доходя до максимальных положительных величин. Эти периоды ретроградности для планет соответствуют максимальному сближению их с Землей, поэтому в периоды «перигея» их скорости движения – минимальны, а максимальных скоростей небесные тела достигают в периоды максимального удаления от Земли или в периоды «апогея».

Так как астрономические показатели рассматриваются в геоцентрической системе координат, график скорости Солнца означает в реальности скорость движения Земли по орбите вокруг Солнца (в градусах в сутки), и только этот отрезок графика соответствует в полной мере II закону Кеплера.



Рисунок 22. Зависимость уровня сейсмичности от скорости движения планет от Меркурия – до Нептуна, Солнца, Луны, а также лунного апогея и восходящего узла. Каждый из 11 исследуемых астропараметров имеет 360 градаций, включающих отрицательные и положительные показатели скорости движения в градусах в сутки.

Мы видим, что самый высокий уровень сейсмичности отмечается при максимальной скорости Венеры, подобная форма кривой характерна также для Марса, кривые влияния на сейсмичность остальных космических факторов имеют два пика, связанных с максимальными и минимальными скоростями движения. График влияния на сейсмичность скорости движения Венеры выпадает из общей картины своим высоким воздействием на сейсмичность при

35

максимальных скоростях движения планеты, об этом будет написано подробнее в разделе 3.6.





Рисунок 23. По оси абсцисс – скорости движения космических объектов в 360 градациях признаков, включающих в себя показатели скорости с отрицательными и положительными величинами, по оси ординат – суммарное количество землетрясений с М≥5.0, с разделением на классы сейсмичности

На графике скорости движения Солнца (Земли) отмечаются два периода максимального подъема сейсмичности: ожидаемый подъем количества крупных землетрясений на планете, когда Земля проходит

афелий, но в то же время, существует еще один максимум, когда Земля проходит перигелий, что свидетельствует о влиянии скорости движения Земли – на сейсмичность на планете.

В тот период, когда расстояние между Землей и Солнцем становится максимальным, скорость Земли уменьшается до минимальной в соответствии со вторым законом Кеплера, но по длительности прохождение афелия занимает больший период времени, соответственно, и количество крупных землетрясений в этот период времени приходится на большее количество дней, но все же является статистически значимым.

Мы видим два периода повышения сейсмичности в зависимости от скорости движения Луны: когда Луна в апогее, и ее скорость снижается до минимальной, а также, когда ее скорость приближается к Градации максимальной скорости максимальной. же Луны соответствует минимум сейсмичности. Это частично объясняется тем обстоятельством, максимальной что градации скорости Луны соответствуют периоды максимального приближения Луны к Земле, что бывает несколько раз в год и отмечается в периоды суперлуний. Среднее расстояние от Земли до Луны составляет 384 400 км., а во время суперлуний Луна приближается к Земле на минимальное расстояние, до 356 555.5 км. По этой же причине график влияния скорости движения лунного апогея на сейсмичность является почти тождественным графику Луны.

Подобную зависимость мы отмечали и на графике, исследующем изменение дистанции от Луны до Земли. При максимальном отдалении Луны от Земли происходит максимальное количество крупных землетрясений на планете, но также имеется пик повышения сейсмичности при приближении к Земле.

Зависимость сейсмичности – от динамики скоростей планет имеет свои характерные особенности: для планет Меркурия, Венеры и Марса максимумы сейсмичности отмечаются в градациях максимальной скорости планеты, а периоды ретроградного движения для этих планет не сопровождаются выраженным подъемом сейсмичности.

В то же время для планет от Юпитера – до Нептуна появляется еще один максимум сейсмичности, связанный с переходом планеты в период ретроградного движения. Вначале скорости этих планет снижаются до нулевых значений (так называемая стационарность планеты), затем начинается движение вспять по эклиптике, показатели скорости движения приобретают отрицательные значения, которые постепенно нарастают, пока не достигнут максимума с отрицательными значениями.

Далее процесс идет в обратном направлении, скорость начинает повышаться, ее показатели становятся положительными и постепенно

достигают максимальных положительных величин. При этом в своем ретроградном движении небесное тело делает петлю в движении по эклиптике на близком расстоянии от Земли, то есть в «перигее».







Рисунок 24. Полярные графики зависимости сейсмичности – от скорости движения космических объектов. Ось угловых показателей – скорости движения космических объектов в 360 градациях признаков, включающих в себя показатели скорости с отрицательными и положительными величинами, по радиальной оси – количество дней по сводной таблице файла «Input1» с суммарной магнитудой, без разделения на классы сейсмичности

Для Солнца и Луны градации скорости движения не содержат отрицательных показателей, так как светила не вступают в ретроградное движение, и на графике Солнца отмечаются два периода повышения сейсмичности: когда скорость движения Солнца (Земли) попадает в градации максимальной и минимальной скорости движения, или, другими словами, когда Земля находится в афелии и перигелии.

График Луны имеет максимум влияния скорости движения на сейсмичность, когда она находится в апогее, а скорость ее минимальна, но также выявляется пик повышения сейсмичности на 241-й градации, в которой угловая скорость движения составляет 14.1797800-14.1898461 град/сутки, в этой градации было зарегистрировано 98 дней с землетрясениями М≥5.0.

Рассмотрим подробнее на примере Сатурна влияние скорости его движения на сейсмичность. 180-я градация – это показатели средней скорости движения планеты. Далее с увеличением номеров градаций скорость движения нарастает до максимума, которому соответствует 360-я градация. При этом мы видим нарастание сейсмичности в мире, и максимум отмечается на 339-340 градациях признаков, в которых в период с 1900 по 2020 гг. при такой скорости Сатурна зарегистрировано самое большое количество дней из сводной таблицы (или файла Input1), когда происходили землетрясения с М≥5.0.

Таблица 4. Градации скорости движения Сатурна, в которых зарегистрировано максимальное количество дней с М≥5.0 (фрагмент)

KOD_PR	NAME	CLS1	CLS2	CLS3	SUMMA	SREDN	DISP
339	SA VEL-339/360-{0.1176152, 0.1182082}	192,0	49,0	7,0	248	82,6666667	96,9862533
340	SA VEL-340/360-{0.1182082, 0.1188011}	184,0	49,0	1,0	234	78,0000000	94,8841399
16	SA VEL-16/360-{-0.0739058, -0.0733129}	169,0	47,0	4,0	220	73,3333333	85,5940029

Далее с 340 по 360 градацию угловая скорость движения Сатурна продолжает нарастать, но сейсмичность падает, после достижения максимальной скорости в 360-й градации она начинает снижаться, что соответствует все меньшему номеру градации признаков, достигая со временем тех же 339-340-х градаций скорости.

Таким образом, в таблице 4 в градациях 339-340 зарегистрировано соответственно 248 и 234 дня, когда происходили землетрясения с М≥5.0, при скорости движения Сатурна от 0.1176152 – до 0.1188011 град/сутки, когда она нарастала или снижалась.

При дальнейшем снижении скорости движения она соответствует все меньшим градациям признаков, на 140-й градации ее показатели приобретают отрицательные значения, то есть движение Сатурна становится ретроградным. Новый пик сейсмичности отмечается на градации 16, дальнейшее движение скорости к максимально возможным показателям с отрицательными значениями дает все меньшие показатели по радиальной оси графика, после чего скорость движения Сатурна вновь начинает возрастать и достигает опять 16-й градации признаков. В таблице 4 в градации 16 зарегистрировано 220 дней, когда происходили землетрясения с М≥5.0, при скорости движения Сатурна от -0.0739058 до -0.0733129 град/сутки, когда она снижалась или нарастала.

Подобное влияние оказывают также периоды ретроградности Юпитера, Урана и Нептуна, в то время как периоды ретроградности Меркурия, Венеры и Марса – почти не влияют на сейсмичность.



Рисунок 25. Графические эфемериды угловой скорости движения планет от Меркурия – до Нептуна, Солнца, лунного апогея и восходящего узла на 2021-2023 гг.

Эти характерные особенности влияния на сейсмичность на Земле выявляются для разных планет, а также других космических факторов, несмотря на то, что они движутся по эклиптике с разными скоростями.

Скорость движения Солнца обозначена красной линией, на фоне которой линии скоростей остальных космических факторов изменяются от максимальных – до минимальных в течение разных временных периодов.

Результаты этих исследований в Модели 2 являются важными для понимания того, каким образом в мире возникают циклы повышения и снижения сейсмичности, необъяснимые с позиции влияния на сейсмогенез только эндогенных факторов. В системе Земли, открытой для влияния космической среды, непрерывно изменяются влияния астропараметров, вызывая подъемы и спады сейсмичности. В процессе участвуют ЭТОМ светила, планеты И даже такие астрономические параметры орбитального движения, как лунные узлы и апсиды. В прогностическом отношении особенно важно, что подобное воздействие астропараметры оказывают и на крупные землетрясения с М≥6.0.

42



Рисунок 26. Полярные графики зависимости сейсмичности – от скорости движения планет от Марса – до Нептуна, а также лунного узла и апогея. Ось угловых показателей – скорости движения космических объектов в 360 градациях признаков, включающих в себя показатели скорости с отрицательными и положительными величинами, по радиальной оси – количество крупных землетрясений с М[≥]6.0 за период 1900-2020 гг., без разделения на классы сейсмичности

На данном рисунке мы видим, что максимальная скорость движения планеты Марс увеличивает количество крупных землетрясений, в 314 градации скорости за период 1900-2020 гг. произошло 289 сейсмособытий с М≥6.0.

Таблица 5. Градации скорости движения Марса, в которых зарегистрировано максимальное количество ЗМТ с М≥6.0 (фрагмент)

NAME	CLS1	CLS2	CLS3	SUMMA	SREDN	DISP
MA VEL-314/360-{0.6355521, 0.6388642}	267,0	20,0	2,0	289	96,3333333	148,0754312
MA VEL-313/360-{0.6322400, 0.6355521}	226,0	20,0	1,0	247	82,3333333	124,7811417
MA VEL-311/360-{0.6256158, 0.6289279}	214,0	16,0	1,0	231	77,0000000	118,8822947
MA VEL-315/360-{0.6388642, 0.6421763}	196,0	16,0	2,0	214	71,3333333	108,1911888
MA VEL-312/360-{0.6289279. 0.6322400}	184.0	23.0	2.0	209	69.6666667	99.5707454
MA VEL-316/360-{0.6421763. 0.6454883}	161.0	17.0	2.0	180	60.0000000	87.7895210
MA VEL-319/360-{0.6521125. 0.6554246}	146.0	9.0	0.0	155	51.66666667	81.8189057
MA VEL-360/360-{0.7879079, 0.7912200}	139,0	13,0	1,0	153	51,0000000	76,4460594

В то же время первые градации этого полярного графика с минимальной скоростью (период ретроградности) — не оказывают заметного влияния на количество крупных землетрясений в мире.

На графиках планет от Юпитера – до Нептуна мы видим отчетливое влияние на увеличение количества крупных землетрясений в мире с М≥6.0 как высоких скоростей в последних градациях, так и периодов ретроградности в первых градациях графиков.

Та же тенденция прослеживается для динамики скорости движения восходящего лунного узла и апогея, которые являются не более чем математическими элементами лунной орбиты. Для апогея периоды ретроградности выражаются в показателях скорости движения с отрицательными значениями, а для лунного узла, который изначально движется по эклиптике по часовой стрелке, в сторону, противоположную по отношению к лунному апогею и всем планетам, в положительных показателях скорости движения.

3.5. АСК-анализ влияния на сейсмичность астрономических параметров восходящего лунного узла и апогея

Плоскость эклиптики является также плоскостью движения лунных узлов и лунного апогея. Необходимо решить вопрос: являются ли эти точки лунной орбиты расчетными математическими абстракциями или имеют практическое значение в плане влияния на сейсмичность Земли.

Можно рассмотреть применительно к поставленной задаче скорость движения лунных узлов и апсид, а в зависимость им поставить количество крупных землетрясений на планете.

		1	1		<u> </u>	÷ ÷	/
KOD_PR	NAME	CLS1	CLS2	CLS3	SUMMA	SREDN	DISP
313	RAHU VEL-313/360-{-0.0058813, -0.0050871}	112,0	28,0	4,0	144	48,0000000	56,7097875
314	RAHU VEL-314/360-{-0.0050871, -0.0042929}	150,0	39,0	3,0	192	64,0000000	76,6224510
315	RAHU VEL-315/360-{-0.0042929, -0.0034987}	161,0	39,0	5,0	205	68,3333333	82,0325139
316	RAHU VEL-316/360-{-0.0034987, -0.0027046}	171,0	37,0	7,0	215	71,66666667	87,3231546
317	RAHU VEL-317/360-{-0.0027046, -0.0019104}	192,0	48,0	13,0	253	84,3333333	94,8700866
318	RAHU VEL-318/360-{-0.0019104, -0.0011162}	237,0	52,0	4,0	293	97,6666667	123,0298067
319	RAHU VEL-319/360-{-0.0011162, -0.0003220}	237,0	56,0	8,0	301	100,33333333	120,7656132
320	RAHU VEL-320/360-{-0.0003220, 0.0004722}	264,0	63,0	8,0	335	111,66666667	134,7602810
321	RAHU VEL-321/360-{0.0004722, 0.0012664}	239,0	60,0	4,0	303	101,0000000	122,7477087
322	RAHU VEL-322/360-{0.0012664, 0.0020606}	231,0	56,0	3,0	290	96,6666667	119,3161068
323	RAHU VEL-323/360-{0.0020606, 0.0028548}	202,0	41,0	7,0	250	83,3333333	104,1649333
324	RAHU VEL-324/360-{0.0028548, 0.0036490}	185,0	49,0	5,0	239	79,66666667	93,8367377
325	RAHU VEL-325/360-{0.0036490, 0.0044432}	166,0	35,0	4,0	205	68,3333333	85,9903095
326	RAHU VEL-326/360-{0.0044432, 0.0052374}	116,0	34,0	5,0	155	51,6666667	57,5702469
327	RAHU VEL-327/360-{0.0052374, 0.0060316}	132,0	29,0	6,0	167	55,66666667	67,0994287
328	RAHU VEL-328/360-{0.0060316, 0.0068258}	138,0	24,0	4,0	166	55,3333333	72,2864672
329	RAHU VEL-329/360-{0.0068258, 0.0076200}	119,0	27,0	6,0	152	50,6666667	60,1026899

Таблица 6. Градации скорости движения восходящего лунного узла, с максимальным количеством дней с М≥5.0 (фрагмент)

Скорости лунных узлов и апсид представлены в градусах в сутки, с геоцентрической точки зрения скорость их движения неравномерна, бывают периоды, когда скорость уменьшается до нулевой, а затем они начинают двигаться в противоположном направлении. Директное движение по эклиптике против часовой стрелки имеет для апогея положительные величины, а ретроградное, по часовой стрелке, отрицательные. Для восходящего лунного узла, который движется в противоположном направлении по эклиптике, наоборот, директное движение имеет отрицательные показатели, а при ретроградном направлении происходит изменение отрицательных показателей скорости движения – на положительные.

Как видно из таблицы, 320 градация скорости – это градация, в переход которой происходит В ретроградное движение положительными показателями, ей соответствует максимальное дней, в которых зарегистрированы ЗМТ c M≥5.0. количество сейсмособытий Значительное количество регистрируется также накануне и в ближайшие дни после перехода узла в ретроградное движение.



ANode_Lng-Summ_Mg; Apog_Lng_Summ_Mg

Рисунок 27. График зависимости сейсмичности – от скорости движения лунного узла (черный цвет) и апогея (красный цвет). По радиальной оси – количество крупных землетрясений с М≥5.0 за период 1900-2020 гг., без разделения на классы сейсмичности. Ось угловых показателей – скорости движения в 360 градациях признаков, включающих в себя показатели скорости с отрицательными и положительными величинами.

На графике отчетливо видно: в периоды, когда восходящий лунный узел останавливается, и начинает совершать ретроградное движение, его скорость, соответственно, имеет положительные величины, а в мире значительно возрастает количество землетрясений с М≥5.0, в 320 градации их 335 дней. В те периоды, когда скорость обычного движения лунного узла максимальна (то есть скорость движения восходящего лунного узла имеет отрицательные величины), количество подобных землетрясений сведено к минимуму.

Для лунного узла характерна смена периодов движения, когда с одним из узлов соединяется Луна или Солнце, для Солнца это бывает дважды в год, а для Луны – дважды в течение драконического лунного месяца. Эти соединения свидетельствуют о том, что одно из светил точно выравнивается с плоскостью барицентра, которая является плоскостью максимального гравитационного взаимодействия в открытой для космических влияний системе Земли.

По времени периоды ретроградного движения восходящего лунного узла в направлении против часовой стрелки занимают от 1 до 6 суток, соответственно, и периоды всплесков сейсмичности, вызванных этим астропараметром, различаются по длительности.

			F1 -)	
KOD_PR	NAME	CLS1	CLS2	CLS3	SUMMA	SREDN	DISP
56	MO_APOG_VEL-56/360-{-2.0800814, -2.0523438}	106,0	26,0	2,0	134	44,6666667	54,4548743
57	MO_APOG_VEL-57/360-{-2.0523438, -2.0246062}	114,0	34,0	3,0	151	50,3333333	57,2741943
58	MO APOG VEL-58/360-{-2.0246062, -1.9968686}	125,0	38,0	2,0	165	55,0000000	63,2376470
59	MO APOG VEL-59/360-{-1.996868661.9691309}	128.0	31.0	1.0	160	53.3333333	66.3802179
60	MO APOG VEL-60/360-{-1 9691309 -1 9413933}	116.0	33.0	3.0	152	50 6666667	58 5348899
61		128.0	33,0	3,0	171	57,0000000	71 8401000
01	MO_APOG_VEL-01/300-{-1.9413933, -1.9130337}	138,0	32,0	1,0	1/1	57,0000000	71,8401002
62	MO_APOG_VEL-62/360-{-1.9136557, -1.8859181}	135,0	38,0	6,0	179	59,6666667	67,1739037
63	MO_APOG_VEL-63/360-{-1.8859181, -1.8581805}	147,0	33,0	2,0	182	60,6666667	76,3566194
64	MO_APOG_VEL-64/360-{-1.8581805, -1.8304429}	167,0	45,0	6,0	218	72,6666667	83,9900788
65	MO_APOG_VEL-65/360-{-1.8304429, -1.8027053}	151,0	35,0	5,0	191	63,6666667	77,1059877
66	MO APOG VEL-66/360-{-1.8027053, -1.7749677}	155,0	27,0	4,0	186	62,0000000	81,3572369
67	MO APOG VEL-67/360-{-1.7749677, -1.7472301}	160.0	32.0	6.0	198	66.0000000	82.4378554
68	MO APOG VEL-68/360-{-1.7472301, -1.7194924}	171.0	36.0	5.0	212	70.6666667	88,2628650
60	MO ADOG VEL 60/200 [1,7104024 1 6017649]	118.0	32.0	3.0	144	48 0000000	61 4410396
69	IVIO_APOG_VEL-09/300-{-1./194924, -1.691/548}	118,0	23,0	3,0	144	48,000000	01,4410286
70	MO_APOG_VEL-70/360-{-1.6917548, -1.6640172}	114,0	21,0	5,0	140	46,6666667	58,8585876
71	MO_APOG_VEL-71/360-{-1.6640172, -1.6362796}	109,0	30,0	4,0	143	47,6666667	54,6839404

Габлица 7. Градации скорости движения лунного апоге	я,
с максимальным количеством лней с М≥5.0 (фрагмент)

Переход лунного апогея в ретроградное движение совершается на 131 градации его скорости, в отличие от восходящего лунного узла, его влияние на сейсмичность более размыто, в ретроградном движении максимум сейсмичности приходится на 64 градацию признаков, в которой зарегистрировано 218 дней с М≥5.0.

Линия лунных апсид движется по эклиптике директно, но их движение зависит от движения по эклиптике лунных узлов, поэтому скорость движения также неравномерна. Линия апсид динамична и имеет при нулевом склонении люфт по долготе, не имеется такой же четкой зависимости склонений – от долготы апогея, как это наблюдается для лунного узла, поэтому и скорость движения, а, соответственно, и воздействие на сейсмичность, не такое выраженное. Так как восходящий лунный узел и апогей движутся по эклиптике в противоположном направлении, мы видим на рисунке 17 максимумы вызываемой ими сейсмичности в разных градациях оси угловых показателей.

Лунные узлы регрессируют в плоскости эклиптики, совершая один оборот за 6798,3 суток или приблизительно 18,61 лет (ось абсцисс левого графика на рисунке 28), тогда как ось апсид (перигея-апогея) лунной орбиты поворачивается в ту же сторону, куда движутся планеты и Луна, с периодом 3232,6 суток или 8,85 лет (ось ординат).

Ежегодно расстояние восходящего узла от точки весеннего равноденствия уменьшается приблизительно на 20°, а расстояние апогея – соответственно увеличивается примерно на 40,7°. Это приводит к тому, что ориентация линии апсид, соединяющей перигей и апогей орбиты Луны, относительно линии узлов постоянно изменяется так, что совпадение точки апогея и восходящего узла в проекции на эклиптику происходит почти точно раз в 6 лет или трижды за полный оборот лунного узла.



Рисунок 28. 3-d графики зависимости сейсмичности – от эклиптикального движения восходящего лунного узла и апогея. Ось Х – эклиптикальная долгота лунного узла, ось Y - долгота апогея, ось Z – суммарная магнитуда.

Мы видим на графике три области взаимодействия лунного узла и апогея в их совместном влиянии на сейсмичность, на которых периоды повышения сейсмичности – сменяются спадами.

В прогностическом отношении периоды ретроградности медленно движущихся планет являются менее значимыми, чем подобные периоды элементов лунной орбиты, так как элементы лунной орбиты вступают в периоды ретроградности достаточно часто.

3.6. АСК-анализ влияния на сейсмичность астрономических параметров орбитального движения Венеры

Зависимость сейсмичности от влияния Венеры, ближайшей к Земле планеты, оказывается более сложной, чем для других планет. Согласно таблице 3 Значимости градаций описательных шкал, первые строчки занимает скорость Венеры в последних градациях, где она имеет максимальную угловую скорость движения в град/сутки. Максимальная в гелиоцентрической скорость Венеры системе координат соответствовала бы прохождению ею перигелия, однако эксцентриситет орбиты Венеры небольшой, поэтому подобные показатели значимости последних градаций скорости Венеры нельзя было бы объяснить только законами Кеплера.

данной работе используется В геоцентрическая система координат, динамика В которой изменения всех показателей орбитального движения планет отличается OT таковой В гелиоцентрической системе.

Венера принадлежит к планетам внутреннего круга, поэтому у нее не бывает противостояний, как это обычно бывает для внешних по отношению к Земле планет, начиная с Марса, когда Солнце и планета выравниваются в одну линию на эклиптике через Землю.

Для Венеры и Меркурия характерны верхние и нижние соединения, когда Земля тоже оказывается на одной линии с планетой и Солнцем, но планета всегда за Солнцем (при верхнем соединении) или перед Солнцем (при нижнем соединении), но никогда не бывает за Землей.

По осям угловых показателей – эклиптикальная долгота Венеры, по радиальным осям слева – дистанция от Земли, справа – скорость движения Венеры. Венера периодически вступает в ретроградное движение, находясь при этом на минимальном расстоянии от Земли и имея минимальную скорость движения, периоды же максимального отдаления от Земли сопровождаются максимальными показателями угловой скорости движения.



Рисунок 29. Орбитальное обращение Венеры в геоцентрической системе координат, космический резонанс Земли и Венеры за период 1900-2020 гг.

Синодический цикл Венеры начинается с верхнего соединения, когда планета находится за Солнцем, как, например, 22.01.1978 г., когда Солнце находилось примерно в 278 град. эклиптики, то есть Земля проходит перигелий.

Так как синодический период Венеры длится 585 земных суток, следующее верхнее соединение Венеры произошло 25.08.1979 г., уже на фоне эклиптикальной долготы 128 градусов. Затем верхнее соединение произошло 07.04.1981 г., на зодиакальной долготе 354 гр., следующее верхнее соединение отмечалось 04.11.1982 г. на долготе 198 градусов. Но через 8 земных лет, на пятый синодический цикл, верхнее соединение вновь возвращается в ту же области эклиптики, как это было 22.01.1978 г., с небольшим смещением по часовой стрелке на 2 градуса.

Дата	Эклиптикальная долгота в градусах
22.01.1978	278.229
25.08.1979	128.133
07.04.1981	353.861
04.11.1982	197.689
15.06.1984	61.317
19.01.1986	275.610

Таблица 8. Верхние соединения Венеры

Таким образом, восемь земных лет почти в точности равны тринадцати оборотам Венеры вокруг Солнца, и соответствуют пяти синодическим периодам Венеры, то есть Земля и Венера в своем орбитальном движении находятся почти в точном резонансе 8:13. Каждый год в начале января Земля, проходя свой перигелий, имеет максимальную угловую скорость движения, поэтому движение Солнца по эклиптике ускоряется. В начале июля Земля, проходя афелий, движется медленнее, поэтому и перемещение Солнца по эклиптике замедляется.

Периоды перигелия для Венеры не совпадают с земными, так как период ее обращения вокруг Солнца составляет около 225 суток, кроме того, каждые полтора года Венера вступает в периоды ретроградности продолжительностью около 40 суток. Поэтому, когда Земля находится в перигелии, Венера может проходить как перигелий, так и афелий, а также занимать любое другое положение на своей орбите.

KOD PR	NAME	CLS1	CLS2	CLS3	SUMMA	SREDN	DISP
- 58	VE LNG-58/360-{57.0028298, 58.0028048}	90,0	11,0	0,0	101	33,6666667	49,0951457
197	VE LNG-197/360-{195.9993663, 196.9993414}	74,0	24,0	3,0	101	33,6666667	36,4737348
53	VE LNG-53/360-{52.0029543, 53.0029294}	70,0	24,0	3,0	97	32,3333333	34,2685473
127	VE LNG-127/360-{126.0011105, 127.0010856}	77,0	17,0	2,0	96	32,0000000	39,6862697
60	VE LNG-60/360-{59.0027799, 60.0027550}	82,0	11,0	2,0	95	31,6666667	43,8216081
278	VE LNG-278/360-{276.9973481, 277.9973232}	78,0	15,0	2,0	95	31,6666667	40,6489032
123	VE LNG-123/360-{122.0012102, 123.0011853}	65,0	25,0	2,0	92	30,6666667	31,8799833
128	VE LNG-128/360-{127.0010856, 128.0010607}	82,0	10,0	0,0	92	30,6666667	44,7362642
200	VE LNG-200/360-{198.9992916, 199.9992667}	77,0	11,0	2,0	90	30,0000000	40,9511905
350	VE LNG-350/360-{348.99555541, 349.9955292}	73,0	16,0	1,0	90	30,0000000	37,9868398
84	VE LNG-84/360-{83.0021819, 84.0021570}	43,0	5,0	0,0	48	16,0000000	23,5159520
100	VE LNG-100/360-{99.0017833, 100.0017583}	36,0	11,0	1,0	48	16,0000000	18,0277564
175	VE LNG-175/360-{173.9999145, 174.9998896}	35,0	11,0	2,0	48	16,0000000	17,0587221
235	VE LNG-235/360-{233.9984195, 234.9983946}	37,0	11,0	0,0	48	16,0000000	19,0000000
240	VE LNG-240/360-{238.9982949, 239.9982700}	40,0	8,0	0,0	48	16,0000000	21,1660105
257	VE LNG-257/360-{255.9978713, 256.9978464}	33,0	11,0	4,0	48	16,0000000	15,1327460
316	VE LNG-316/360-{314.9964013, 315.9963763}	35,0	12,0	1,0	48	16,0000000	17,3493516
12	VE LNG-12/360-{11.0039759, 12.0039510}	32,0	14,0	1,0	47	15,6666667	15,5670592
161	VE LNG-161/360-{160.0002633, 161.0002384}	34,0	12,0	1,0	47	15,6666667	16,8027775
231	VE LNG-231/360-{229.9985192, 230.9984943}	35,0	10,0	2,0	47	15,6666667	17,2143351
236	VE LNG-236/360-{234.9983946, 235.9983697}	38,0	8,0	1,0	47	15,6666667	19,6553640
249	VE LNG-249/360-{247.9980707, 248.9980458}	36,0	10,0	1,0	47	15,6666667	18,1750745
301	VE LNG-301/360-{299.9967750, 300.9967501}	36,0	10,0	1,0	47	15,6666667	18,1750745

Таблица 9. Зависимость ежедневной суммарной магнитуды от эклиптикальной долготы Венеры (фрагмент таблицы «Abs.dbf»)

В этой таблице представлена зависимость сейсмичности – от эклиптикальной долготы Венеры. Первый столбец – номер градации признака, что соответствует долготе, столбцы 3-5 – количество дней (строк в сводной таблице) в 3 градациях класса Суммарной магнитуды, столбец 6 – сумма по столбцам 3-5. Показаны строки с долготами Венеры, которым соответствуют максимальные и минимальные показатели по столбцу 6.



Рисунок 30. Зависимость сейсмичности от эклиптикальной долготы Венеры. По оси абсцисс – долгота Венеры в градусах, по оси ординат – суммарное количество дней с землетрясениями с М≥5.0, без разделения на классы сейсмичности

На рисунке влияния на сейсмичность эклиптикальной долготы Венеры мы видим 5 четких повышения ШИКЛОВ И снижения сейсмичности, в зависимости от того, какие участки эклиптики она проходит в своем движении по орбите. Периоды повышения и снижения сейсмичности попадают на одни и те же градусы эклиптикального круга, несмотря на то, что за 120-летний период инструментальных наблюдений в сейсмологии Венера, как быстрая планета, успела совершить почти 195 оборотов по своей орбите. Если бы отсутствовала зависимость сейсмичности - от эклиптикальной долготы Венеры, за этот период все возможные неравенства и отклонения нивелировали бы сами себя.





Рисунок 31. Графики зависимости сейсмичности – от показателей орбитального обращения Венеры в геоцентрической системе координат за период 1900-2020 гг. Данные рассортированы от меньших – к большим.

Мы видим, что уровень сейсмичности в выраженной степени зависит от эклиптикальной долготы Венеры, а влияние склонений, хотя и дает два максимума при наибольших показателях с отрицательными и положительными значениями, но оказывается более размытым, так как склонения изменяются в своем ритме. Максимумы сейсмичности сочетаются с максимальной угловой скоростью движения Венеры и ее максимальным отдалением от Земли, что регистрируется в последних градациях графиков дистанции и скорости движения.

Чаще всего такие максимумы наблюдаются, когда имеется влияние дополнительного фактора: дистанция Земли от Солнца является минимальной, то есть Земля проходит свой перигелий.

В данном и предыдущих исследованиях показано, что плоскость эклиптики – является основной плоскостью гравитационного и иного взаимодействия в Солнечной Системе [14-18]. В этой плоскости, образованной движением барицентра, перемещение лунных узлов и апсид оказывает свое влияние, вызывая циклы повышения и снижения сейсмичности.

Предположим, что существует подобное влияние на сейсмичность также вследствие динамики узлов и апсид Венеры. Подобное предположение вполне правомерно, верхние и нижние соединения часто случаются вблизи узлов этой планеты, так как Венеры происходят вблизи линии, соединения на которой пересекаются орбиты Венеры и Земли, а уже доказано, что максимумы сейсмичности связаны с таким взаимодействием космических тел.



Рисунок 32. 3-d графики зависимости сейсмичности – от динамики узлов и апсид Венеры. По оси X – эклиптикальная долгота Венеры, по оси Y – динамика движения узлов и апсид планеты, ось Z – Summ_Mg

Наиболее регулярной такая зависимость оказывается для восходящего узла Венеры, который в каждом 8-летнем цикле участвует последовательно в верхнем и нижнем соединениях Венеры и Солнца. Для остальных элементов орбиты Венеры подобная зависимость является менее регулярной, так как мы исследуем ее в геоцентрической системе координат.

В этой системе восходящий узел участвует в соединениях, когда они приходятся на конец мая – первую половину июня, то есть вблизи летнего солнцестояния, линия апсид Венеры – вблизи прохождения Землей перигелия, но бывают периоды, когда при соединениях Венеры и Солнца на линии соединения выравниваются сразу два узла или афелий-перигелий Венеры.

На рисунке 32 мы видим, что зависимость сейсмичности – от взаимного расположения Венеры и таких элементов ее орбиты, как узлы и апсиды, существует, при этом наиболее четко она выражена для восходящего узла планеты. На графике определяются участки, когда

взаимное положение Венеры и ее восходящего узла приводит к подъему сейсмичности, для остальных элементов такая связь также существует, но оказывается более размытой.

Приведенные примеры демонстрируют, каким образом формирование когнитивных моделей при исследованиях одних и тех же статистических баз влияет на получаемые результаты. Формируя различные когнитивные модели и анализируя их в системе «Эйдос», мы получаем в результате численное моделирование динамически изменяющихся взаимоотношений всех небесных тел с Землей и выявляем астропараметры и их градации, которые способствуют увеличению сейсмичности на нашей планете.

Бесспорную помощь в выявлении прогностически значимых градаций признаков астропараметров и условий их применения для численного моделирования сейсмичности могло бы оказать использование многослойных нейросетей, но эта функция в системе «Эйдос» пока находится в процессе разработки.

4. Численное моделирование сейсмичности на основе астрономических данных в программе «AIDOS-TEMBLORS»

4.1. Возможности использования факторов космической среды для прогнозирования сейсмичности на планете и в регионах

Значимость и прогностическую ценность астрономических показателей орбитального движения тех или иных небесных объектов необходимо расценивать в плане прикладной возможности прогнозирования сейсмичности на планете.

В монографиях «Резонансный сейсмогенез и системно-когнитивное прогнозирование сейсмичности» «Методология И системнокогнитивного прогнозирования сейсмичности» описан алгоритм прогнозирования и методика численных расчетов для создания прогнозных форм в режиме 3.2.2.12, в специальном блоке программы «Aidos-Temblors». Алгоритм этой методики построен на зависимости сейсмичности на планете в целом и в отдельных регионах – от 10 астропараметров лунно-планетарных взаимоотношений. [17-18]

рассматривается ланной работе подробно зависимость B сейсмичности на Земле – от более широкого круга факторов Земля-Космос. открытой системе космической среды В Прогностическая ценность этих космических факторов, а также градаций не равнозначна. Значимость градаций значимость их

описательных шкал по своему воздействию на сейсмичность расслаивается в широких пределах: от градаций, не оказывающих никакого влияния — до градаций, оказывающих вполне ощутимое воздействие, способных вызвать подъем сейсмичности как в целом на планете, так и в отдельно взятых регионах.

Показатели астропараметров динамично изменяются вследствие годового обращения Земли вокруг Солнца, движения планет и Луны, поэтому при наступлении в прогностическом периоде такой комбинации градаций признаков, при которой не происходило землетрясений в прошлом, можно ожидать, что землетрясений не будет, а при возникновении в прогнозируемом временном периоде соответствует такой комбинации градаций признаков, которая максимальной Силе планет в ретроспективном периоде, можно ожидать возникновения соответствующих сейсмособытий.

Эффективность прогнозов будет зависеть не только от данной длительности, полноты методики, но И OT И точности инструментальных наблюдений в сейсмологии, так как прогнозирование строится баз основе статистических на землетрясений.

При всей значительности потенциального влияния на сейсмичность Урана и Нептуна, оценивать их влияние на сейсмичность можно только на очень длительные проспективные периоды, при этом достоверность таких прогнозов недостаточна, так как эти планеты в период существования сейсмологии как науки еще не успели сформировать весь спектр своего влияния. В то же время медленно движущиеся планеты, такие как Сатурн и Юпитер, дают возможность делать среднесрочные прогнозы сейсмичности на основе своих астропараметров. Взаимоотношения же быстро движущихся небесных объектов, таких как Солнце, Венера, Марс – могут дать представление среднесрочных, краткосрочных так периодах как 0 И 0 прогнозирования землетрясений.

Все 42 космических фактора, которые исследованы в данной работе, способны в той или иной мере влиять на сейсмогенез, вызывать ощутимые результаты в виде подъемов сейсмичности, и могут быть использованы для прогноза сейсмичности на любой разумный период времени, так как алгоритм прогнозирования разработан на повторяемости сейсмических событий, на зависимости сейсмичности – от влияния космических факторов.

Каждый из этих факторов формирует по мере своего движения по эклиптике периоды повышения и снижения своего влияния на сейсмичность, что в совокупности будет отражено в прогнозной кривой в виде циклов повышения и снижения сейсмичности в проспективном периоде. На этой кривой различимы низкочастотные гармоники, сформированные медленно изменяющимися факторами, а также высокочастотные гармоники от быстро изменяющихся астропараметров.

Подобный прогноз может быть сделан как мировой, так и для отдельно взятых регионов, если исследовать зависимость сейсмичности – от космических факторов по статистической базе землетрясений, зарегистрированных в данном регионе.

Для того, чтобы сделать прогноз сейсмичности на планете, нужно сформировать файлы «Input1», «Input2», а также файл «Inp_Rasp». Файл «Inp_Rasp» подобен файлу «Input2», он содержит те же ежедневные астрономические данные для 42 описательных шкал, но для прогнозного периода.

4.2. Расчет силы космических факторов в файле «ABS_Syla_Planet»

Для первого этапа прогнозирования нужно произвести расчет силы планет и других космических факторов, при этом используется выводная форма «Abs.dbf» программы «Aidos-Temblors», которая имеет 8 полей.

		1	1		<u>\11</u>	/	
KOD_PR	NAME	CLS1	CLS2	CLS3	SUMMA	SREDN	DISP
1	SU LNG-1/360-{0.0180700, 1.0179853}	50,0	11,0	1,0	62	20,6666667	25,8907963
2	SU LNG-2/360-{1.0179853, 2.0179006}	52,0	12,0	1,0	65	21,6666667	26,8390263
3	SU LNG-3/360-{2.0179006, 3.0178158}	49,0	12,0	0,0	61	20,3333333	25,5408170
4	SU LNG-4/360-{3.0178158, 4.0177311}	44,0	14,0	1,0	59	19,6666667	22,0529665
5	SU LNG-5/360-{4.0177311, 5.0176464}	52,0	11,0	2,0	65	21,6666667	26,6520793
6	SU LNG-6/360-{5.0176464, 6.0175617}	56,0	10,0	3,0	69	23,0000000	28,7923601
7	SU LNG-7/360-{6.0175617, 7.0174769}	50,0	12,0	4,0	66	22,0000000	24,5764115
8	SU LNG-8/360-{7.0174769, 8.0173922}	45,0	15,0	3,0	63	21,0000000	21,6333077
9	SU LNG-9/360-{8.0173922, 9.0173075}	49,0	9,0	1,0	59	19,6666667	25,7164020
10	SU LNG-10/360-{9.0173075, 10.0172228}	50,0	15,0	0,0	65	21,6666667	25,6580072
11	SU LNG-11/360-{10.0172228, 11.0171381}	48,0	12,0	1,0	61	20,3333333	24,5831921
12	SU LNG-12/360-{11.0171381, 12.0170533}	47,0	16,0	0,0	63	21,0000000	23,8956063
13	SU LNG-13/360-{12.0170533, 13.0169686}	53,0	13,0	0,0	66	22,0000000	27,6224546
14	SU LNG-14/360-{13.0169686, 14.0168839}	52,0	10,0	1,0	63	21,0000000	27,2213152
15	SU LNG-15/360-{14.0168839, 15.0167992}	53,0	9,0	0,0	62	20,6666667	28,3607710
16	SU LNG-16/360-{15.0167992, 16.0167144}	53,0	14,0	1,0	68	22,6666667	27,0616580
17	SU LNG-17/360-{16.0167144, 17.0166297}	55,0	11,0	1,0	67	22,3333333	28,7286152
18	SU LNG-18/360-{17.0166297, 18.0165450}	57,0	12,0	0,0	69	23,0000000	30,0499584

Таблица 10. Выводная форма «Abs» (фрагмент).

Поле 2 – градации описательных шкал, поля 3-5 – градации классификационной шкалы Суммарной магнитуды землетрясений с

числом строк (дней), в которых отмечались сейсмособытия, попадающие в каждую градацию классификационной шкалы и описательных шкал, поле 6 – сумма данных из полей 3-5 в каждой градации описательных шкал. Содержание полей 1-6 переносится в прогнозную форму «ABS_Syla_Planet».

		·	1 1					(<u> </u>		/
	A	В	С	D	E	F	G	Н	1	J	К
1	KOD_PR	NAME	CLS1	CLS2	CLS3	SUMMA	Summ_M	Summ_M	Summ_	Summa_	Syla_Planet
2	1	SU LNG-1/360-{0.0180700, 1.0179853}	50,0	11,0	1,0	62	1499,50	659,89	89,99	2249,38	302,1325562
3	2	SU LNG-2/360-{1.0179853, 2.0179006}	52,0	12,0	1,0	65	1559,48	719,88	89,99	2369,35	333,6457386
4	3	SU LNG-3/360-{2.0179006, 3.0178158}	49,0	12,0	0,0	61	1469,51	719,88	0,00	2189,39	289,3316684
5	4	SU LNG-4/360-{3.0178158, 4.0177311}	44,0	14,0	1,0	59	1319,56	839,86	89,99	2249,41	287,5170736
6	5	SU LNG-5/360-{4.0177311, 5.0176464}	52,0	11,0	2,0	65	1559,48	659,89	179,98	2399,35	337,870261
7	6	SU LNG-6/360-{5.0176464, 6.0175617}	56,0	10,0	3,0	69	1679,44	599,90	269,97	2549,31	381,0787628
8	7	SU LNG-7/360-{6.0175617, 7.0174769}	50,0	12,0	4,0	66	1499,50	719,88	359,96	2579,34	368,8039255
9	8	SU LNG-8/360-{7.0174769, 8.0173922}	45,0	15,0	3,0	63	1349,55	899,85	269,97	2519,37	343,855131
10	9	SU LNG-9/360-{8.0173922, 9.0173075}	49,0	9,0	1,0	59	1469,51	539,91	89,99	2099,41	268,3442411
11	10	SU LNG-10/360-{9.0173075, 10.0172228}	50,0	15,0	0,0	65	1499,50	899,85	0,00	2399,35	337,870261
12	11	SU LNG-11/360-{10.0172228, 11.0171381}	48,0	12,0	1,0	61	1439,52	719,88	89,99	2249,39	297,260772
13	12	SU LNG-12/360-{11.0171381, 12.0170533}	47,0	16,0	0,0	63	1409,53	959,84	0,00	2369,37	323,3824455
14	13	SU LNG-13/360-{12.0170533, 13.0169686}	53,0	13,0	0,0	66	1589,47	779,87	0,00	2369,34	338,7773201
15	14	SU LNG-14/360-{13.0169686, 14.0168839}	52,0	10,0	1,0	63	1559,48	599,90	89,99	2249,37	307,0042971
16	15	SU LNG-15/360-{14.0168839, 15.0167992}	53,0	9,0	0,0	62	1589,47	539,91	0,00	2129,38	286,0143785
17	16	SU LNG-16/360-{15.0167992, 16.0167144}	53,0	14,0	1,0	68	1589,47	839,86	89,99	2519,32	371,137855
18	17	SU LNG-17/360-{16.0167144, 17.0166297}	55,0	11,0	1,0	67	1649,45	659,89	89,99	2399,33	348,263366
19	18	SU LNG-18/360-{17.0166297, 18.0165450}	57,0	12,0	0,0	69	1709,43	719,88	0,00	2429,31	363,1407907
20	19	SU LNG-19/360-{18.0165450, 19.0164603}	54,0	14,0	1,0	69	1619,46	839,86	89,99	2549,31	381,0787628
21	20	SU LNG-20/360-{19.0164603, 20.0163756}	52,0	13,0	0,0	65	1559,48	779,87	0,00	2339,35	329,4212162

Таблица 11. Прогнозная форма «ABS Syla Planet» (фрагмент).

В этом файле – 15120 строк (по суммарному числу градаций 42 описательных шкал) и 11 полей. Первые 6 полей – скопированные и перенесенные данные из полученного в режиме 3.5 файла «Abs.dbf».

В полях 7-10 – автоматически идет расчет силы планет по количеству и суммарной магнитуде землетрясений (Summ_Mg) в каждой из 3 градаций классификационной шкалы, при этом количество землетрясений в классах умножается на максимальный показатель Summ_Mg в каждой градации из выводной формы 2.1 программы Эйдос. В поле 10 (Summa_MG) – суммируются результаты столбцов 8-9. В поле 11 (Syla_Planet) – искомый суммарный результат. Расчет в этом столбце идет по формуле:

Syla_Planet=Summa_MG×Summ_Mg ×1000/461590.64

где 461590.64 - это суммарная магнитуда из файла «Inp_data» по полю 2 (Summ_Mg).

4.3. Расчет в файле «Bala»

Файл «Bala» имеет три расчетных листа. 1-й лист файла «Bala» по структуре такой же, как файл «Input2», но содержит астрономические показатели 42 астропараметров на каждый день прогнозного периода, в программе прогнозирования землетрясений «Aidos-Temblors» он используется при верификации модели.

На втором листе «Grint» – 15120 строк, по числу градаций 42 описательных шкал, и 4 поля. В первые три из этих четырех полей переносятся скопированные из файла «Attributes», полученного после расчетов в режиме 3.5 программы Эйдос, 3 поля: «NAME_ATR», «MIN_GRINT», «MAX_GRINT», где 1 поле – наименование каждой градации, а второе и третье поля – содержат минимальный и максимальный показатели градаций описательных шкал. В 4 поле переносится содержание итогового поля из файла «ABS Syla Planet».

На 3-м листе «Bala» число строк – соответствует числу дней года (или другого прогнозного периода), первые 43 поля – аналогичны полям 1-го листа файла «Bala», в следующих полях 44-85 – по формуле:

=BΠP(*B2*;*Grint*/\$*B*\$1:\$*D*\$360;3;1)

будет идти расчет на каждый прогнозный день, в зависимости от того, в какой интервал из 360 градаций 42 описательных шкал попадает тот или иной астропараметр из будущего прогнозного периода.

Таким образом, на 3 листе «Bala» в столбцах 44-85 (они выделены цветом) формируется прогноз (Сила планет) по каждому астропараметру на каждый день прогнозного периода.

													1												
1	Α	В	С	D	E	F	G	н	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	BX	BY	BZ	CA	CB	CC	CD	CE	CF	CG
1	Data	Su ing	Su decl	Su vel	Su dist	Moing	Mo deci	Mo vel	Su ing	Su deci	Su vel	Su dist	Mo ing	Mo deci	Mo vel	Sa vel	Sa dist	Uring	Urdeci	Urvel	Ur dist	Ne Lng	Ne deci	Ne vel	Ne dist
2	01.01.2021	256,63971	-22,99876	1,01896	0,98326	98,59035	23,02234	13,06954	9,13	9,13	184,91	228,29	9,13	9,13	0,00	20,55	2,28	2,28	0,00	0,00	2,28	82,18	2,28	2,28	0,00
3	02.01.2021	257,65863	-22,91254	1,01901	0,98326	111,77305	20,21492	13,29378	0,00	82,18	184,91	228,29	36,53	2,28	2,28	36,53	2,28	2,28	0,00	0,00	57,07	82,18	2,28	0,00	2,28
4	03.01.2021	258,67762	-22,81873	1,01906	0,98326	125,17273	16,30373	13,50291	36,53	82,18	57,07	228,29	20,55	36,53	9,13	57,07	2,28	2,28	0,00	2,28	9,13	82,18	2,28	0,00	2,28
5	04.01.2021	259,69666	-22,71736	1,01911	0,98326	138,77301	11,50787	13,69479	9,13	111,85	57,07	228,29	9,13	9,13	2,28	57,07	20,55	2,28	0,00	9,13	36,53	82,18	2,28	0,00	20,55
6	05.01.2021	260,71578	-22,60849	1,01917	0,98327	152,55640	6,07914	13,86912	9,13	20,55	57,07	228,29	9,13	0,00	57,07	82,18	20,55	2,28	0,00	9,13	20,55	82,18	2,28	2,28	2,28
7	06.01.2021	261,73497	-22,49215	1,01924	0,98329	166,50524	0,28550	14,02547	9,13	57,07	184,91	228,29	9,13	9,13	0,00	9,13	0,00	2,28	0,00	0,00	20,55	82,18	2,28	9,13	2,28
8	07.01.2021	262,75421	-22,36841	1,01930	0,98331	180,60048	-5,58996	14,16122	9,13	9,13	184,91	228,29	2,28	20,55	20,55	9,13	0,00	2,28	0,00	2,28	2,28	82,18	2,28	0,00	9,13
9	08.01.2021	263,77350	-22,23732	1,01936	0,98334	194,81863	-11,24070	14,26983	0,00	0,00	184,91	385,81	2,28	2,28	9,13	36,53	36,53	2,28	0,00	2,28	2,28	82,18	2,28	2,28	2,28
10	09.01.2021	264,79284	-22,09893	1,01940	0,98337	209,12741	-16,32951	14,34036	0,00	0,00	184,91	385,81	2,28	9,13	36,53	36,53	36,53	2,28	0,00	0,00	20,55	82,18	2,28	0,00	2,28
11	10.01.2021	265,81218	-21,95333	1,01942	0,98341	223,48185	-20,49657	14,35872	0,00	2,28	20,55	82,18	0,00	2,28	0,00	20,55	57,07	2,28	0,00	9,13	20,55	82,18	2,28	2,28	0,00
12	11.01.2021	266,83152	-21,80058	1,01941	0,98345	237,82252	-23,39731	14,31067	2,28	9,13	184,91	82,18	20,55	0,00	2,28	20,55	57,07	2,28	0,00	9,13	20,55	82,18	2,28	9,13	9,13
13	12.01.2021	267,85083	-21,64075	1,01936	0,98349	252,07744	-24,77273	14,18612	0,00	2,28	184,91	82,18	0,00	2,28	20,55	111,86	36,53	2,28	0,00	0,00	2,28	82,18	36,53	2,28	2,28
14	13.01.2021	268,87006	-21,47393	1,01927	0,98354	266,16834	-24,52601	13,98319	36,53	36,53	184,91	276,23	9,13	0,00	2,28	111,86	36,53	2,28	0,00	9,13	20,55	82,18	36,53	2,28	0,00
15	14.01.2021	269,88920	-21,30019	1,01915	0,98359	280,02036	-22,75526	13,71070	9,13	9,13	57,07	276,23	2,28	9,13	2,28	111,86	36,53	2,28	0,00	0,00	20,55	82,18	36,53	2,28	2,28
16	15.01.2021	270,90822	-21,11962	1,01899	0,98365	293,57267	-19,71455	13,38764	2,28	2,28	184,91	9,13	0,00	20,55	0,00	2,28	2,28	2,28	0,00	9,13	20,55	82,18	36,53	20,55	0,00
17	16.01.2021	271,92708	-20,93231	1,01881	0,98370	306,78736	-15,73004	13,04014	2,28	0,00	111,86	57,07	36,53	36,53	2,28	2,28	2,28	2,28	0,00	9,13	9,13	0,00	36,53	0,00	0,00
18	17.01.2021	272,94576	-20,73833	1,01861	0,98377	319,65435	-11,12298	12,69700	0,00	9,13	36,53	57,07	2,28	2,28	9,13	2,28	2,28	2,28	0,00	9,13	2,28	0,00	36,53	36,53	2,28
19	18.01.2021	273,96424	-20,53778	1,01839	0,98383	332,19189	-6,16783	12,38542	2,28	2,28	57,07	82,18	2,28	0,00	9,13	2,28	2,28	2,28	0,00	0,00	2,28	0,00	36,53	2,28	9,13
20	19.01.2021	274,98250	-20,33075	1,01817	0,98390	344,44331	-1,08370	12,12810	0,00	20,55	82,18	111,85	2,28	0,00	2,28	111,85	2,28	2,28	0,00	9,13	9,13	0,00	36,53	2,28	0,00
21	20.01.2021	276,00053	-20,11734	1,01793	0,98398	356,47182	3,95483	11,94188	9,13	2,28	9,13	20,55	36,53	2,28	20,55	111,86	2,28	2,28	0,00	9,13	2,28	0,00	36,53	2,28	2,28
22	21.01.2021	277,01832	-19,89765	1,01768	0,98406	8,35440	8,79926	11,83757	2,28	2,28	20,55	20,55	2,28	20,55	111,86	111,86	2,28	2,28	0,00	0,00	0,00	0,00	36,53	2,28	2,28
23	22.01.2021	278,03584	-19,67178	1,01743	0,98414	20,17600	13,30761	11,82035	9,13	2,28	36,53	20,55	2,28	9,13	36,53	111,86	2,28	2,28	0,00	2,28	0,00	0,00	36,53	0,00	2,28
24	23.01.2021	279,05311	-19,43982	1,01718	0,98423	32,02410	17,32744	11,89018	2,28	20,55	2,28	9,13	2,28	0,00	20,55	111,86	2,28	2,28	0,00	2,28	20,55	0,00	0,00	0,00	20,55
25	24.01.2021	280,07010	-19,20189	1,01691	0,98433	43,98364	20,68466	12,04198	0,00	2,28	36,53	20,55	2,28	2,28	2,28	111,86	2,28	2,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,28	20,55
26	25.01.2021	281,08681	-18,95810	1,01664	0,98443	56,13193	23,18279	12,26555	0,00	57,07	2,28	0,00	2,28	2,28	36,53	111,86	2,28	2,28	0,00	2,28	9,13	0,00	0,00	36,53	2,28
27	26.01.2021	282,10325	-18,70853	1,01637	0,98453	68,53340	24,61825	12,54531	0,00	36,53	2,28	9,13	2,28	9,13	2,28	111,86	2,28	2,28	0,00	0,00	9,13	0,00	0,00	0,00	0,00
28	27.01.2021	283,11942	-18,45332	1,01610	0,98465	81,23423	24,81427	12,86038	20,55	82,18	2,28	9,13	2,28	2,28	9,13	111,86	2,28	2,28	0,00	2,28	2,28	0,00	0,00	0,00	2,28
29	28.01.2021	284,13531	-18,19256	1,01582	0,98476	94,25742	23,66589	13,18556	2,28	20,55	57,07	2,28	20,55	9,13	0,00	111,86	2,28	2,28	0,00	9,13	20,55	0,00	0,00	9,13	2,28
30	29.01.2021	285,15094	-17,92635	1,01555	0,98489	107,59953	21,17670	13,49371	2,28	2,28	2,28	9,13	2,28	9,13	9,13	111,86	2,28	2,28	0,00	2,28	9,13	0,00	0,00	20,55	57,07

Таблица 12. Прогнозная форма «Bala» (фрагмент).

4.4. Pacчет в файле: «Rasp_PROGNOZ»

Последний прогнозный файл – «Rasp_PROGNOZ». В нем число строк – по числу дней прогнозного периода, поля 1-43 – перенесены с 3-го листа формы «Bala», в этой форме идет суммарный расчет по 42 астропараметрам, и в поле 86 формируется прогноз общей сейсмичности на каждый день определенного периода времени. Результат расчетов в этих прогнозных формах можно представить в виде графика-прогноза общей сейсмичности в исследуемом регионе или в мире.

Таблица 13. Прогнозная форма «Rasp PROGNOZ» (фрагмент).

Data	Su Ing	Su decl	Su vel	Su dist	Mo Ing	Mo decl	Mo vel	Sa Ing	Sa decl	Sa vel	Sa dist	Ur Ing	Ur decl	Urvel	Ur dist	Ne Lng	Ne decl	Ne vel	Ne dist	PROGNOZ_SU
01.01.2021	256,63971	-22,99876	1,01896	0,98326	98,59035	23,02234	13,06954	1027,36	665,72	1374,62	202,14	1126,84	253,65	145,28	811,84	3222,77	466,26	139,18	223,84	146256,7429
02.01.2021	257,65863	-22,91254	1,01901	0,98326	111,77305	20,21492	13,29378	1027,36	482,50	1389,43	202,14	1126,84	253,65	127,35	1119,39	3222,77	466,26	170,36	222,02	146247,8743
03.01.2021	258,67762	-22,81873	1,01906	0,98326	125,17273	16,30373	13,50291	1027,36	482,50	1482,41	243,01	1126,84	253,65	141,91	1031,15	3222,77	466,26	188,42	217,53	141234,1809
04.01.2021	259,69666	-22,71736	1,01911	0,98326	138,77301	11,50787	13,69479	1027,36	482,50	1482,41	296,29	1126,84	253,65	148,08	927,86	3222,77	466,26	148,66	244,51	140547,8311
05.01.2021	260,71578	-22,60849	1,01917	0,98327	152,55640	6,07914	13,86912	1027,36	482,50	1881,05	296,29	1126,84	253,65	201,42	794,14	3222,77	466,26	222,02	162,05	140755,6534
06.01.2021	261,73497	-22,49215	1,01924	0,98329	166,50524	0,28550	14,02547	127,87	482,50	1991,61	204,67	1126,84	253,65	234,17	1049,94	3222,77	466,26	189,34	194,21	139756,4037
07.01.2021	262,75421	-22,36841	1,01930	0,98331	180,60048	-5,58996	14,16122	127,87	1746,38	1991,61	204,67	1126,84	253,65	169,59	603,49	3222,77	466,26	279,85	206,95	142851,7691
08.01.2021	263,77350	-22,23732	1,01936	0,98334	194,81863	-11,24070	14,26983	127,87	1746,38	2725,84	215,21	1126,84	253,65	143,86	941,94	3222,77	466,26	129,95	192,40	146927,5378
09.01.2021	264,79284	-22,09893	1,01940	0,98337	209,12741	-16,32951	14,34036	127,87	1746,38	2725,84	215,21	1126,84	253,65	139,69	743,26	3222,77	466,26	178,29	248,14	145759,0910
10.01.2021	265,81218	-21,95333	1,01942	0,98341	223,48185	-20,49657	14,35872	127,87	1746,38	2873,59	200,58	1126,84	253,65	194,21	717,34	3222,77	466,26	216,95	221,04	156821,9523
11.01.2021	266,83152	-21,80058	1,01941	0,98345	237,82252	-23,39731	14,31067	127,87	1746,38	2873,59	200,58	1126,84	253,65	172,51	878,47	3222,77	466,26	243,01	317,08	161042,8130
12.01.2021	267,85083	-21,64075	1,01936	0,98349	252,07744	-24,77273	14,18612	127,87	978,83	5011,42	260,88	1126,84	253,65	151,52	623,24	3222,77	625,85	202,14	247,42	161748,5953
13.01.2021	268,87006	-21,47393	1,01927	0,98354	266,16834	-24,52601	13,98319	127,87	978,83	5011,42	260,88	1126,84	253,65	132,55	690,16	3222,77	625,85	173,35	130,53	159653,0196
14.01.2021	269,88920	-21,30019	1,01915	0,98359	280,02036	-22,75526	13,71070	127,87	978,83	5011,42	260,88	1126,84	253,65	141,91	711,36	3222,77	625,85	223,00	352,62	163118,7538
15.01.2021	270,90822	-21,11962	1,01899	0,98365	293,57267	-19,71455	13,38764	130,99	978,83	4333,17	176,34	1126,84	253,65	100,06	491,60	3222,77	625,85	299,02	169,59	168593,1375
16.01.2021	271,92708	-20,93231	1,01881	0,98370	306,78736	-15,73004	13,04014	130,99	978,83	4333,17	176,34	1126,84	253,65	153,67	567,62	161,85	625,85	223,84	173,35	153889,4545
17.01.2021	272,94576	-20,73833	1,01861	0,98377	319,65435	-11,12298	12,69700	130,99	487,63	4333,17	176,34	1126,84	253,65	133,20	588,93	161,85	625,85	299,02	147,37	149922,5853
18.01.2021	273,96424	-20,53778	1,01839	0,98383	332,19189	-6,16783	12,38542	130,99	487,63	4333,17	176,34	1126,84	253,65	159,26	427,92	161,85	625,85	247,42	148,66	148113,8844

4.5. Прогнозирование сейсмичности в режиме 2.3.2.11 и 2.3.2.12 системы «Aidos-Temblors»

По вышеописанной методике профессором Е.В. Луценко в январе 2019 г. написана программа прогнозирования землетрясений, где расчет прогнозных форм происходит в автоматическом режиме. «Aidos-Temblors» Система методикой прогнозирования С землетрясений в режимах 2.3.2.11 и 2.3.2.12 размещена в открытом доступе, ее можно скачать по ссылке: (http://lc.kubagro.ru/aidos/_Aidosоткрытом доступе находится также исходный текст X.htm). B программы Эйдос 2.3.2.12 С режимом по ссылке: (http://lc.kubagro.ru/ AIDOS-X.txt).

Режим 2.3.2.12 – производит расчет сейсмичности в мире или выбранном регионе на основе 10 Лунно-планетарных взаимоотношений, а режим 2.3.2.11 - прогнозирование сейсмичности на основе влияния 42 астропараметров. Эти же режимы можно использовать для прогнозирования других глобальных процессов на планете в открытой системе Земля-Космос.

Исследователю необходимо лишь подготовить нужные для расчетов файлы в соответствии с вышеописанными шагами: «Input1», «Input2», а также файл «Inp_rasp», содержащий показатели по 42 описательным шкалам (или иному их количеству) на каждый день прогнозного периода, нужно поместить эти файлы в папку «Inp_data».

Далее после выбора режима 2.3.2.12 или 2.3.2.11 программа в автоматическом режиме соединяет исходные файлы статистической базы землетрясений и астропараметров по полю «Data», производит расчет в соответствии с вышеописанной методикой и выдает результаты расчетов в виде графического файла-прогноза. Подробнее о методике расчетов сейсмичности в режиме 2.3.2.12 программы «Aidos-Temblors» изложено в Главе 2 монографии «Методология системнокогнитивного прогнозирования сейсмичности». [18]



Рисунок 33. 2d график-прогноз сейсмичности в мире на 2021 г. на основе 41 астропараметра в режиме 2.3.2.11 программы «Aidos-Temblors».

На графике-прогнозе по оси X - временные периоды, по оси Y – нормированные значения суммированных ежедневных показателей Силы планет по 41 астропараметру. Прогноз представлен в виде сейсмических циклов повышения и снижения общей сейсмичности. Основная гармоника низких частот задается астропараметрами медленно движущихся планет, с наслоением гармоник от более быстро двигающихся небесных тел. Высокочастотные пики образуются вследствие взаимодействия быстрых астропараметров, таких как Луна, Марс, Солнце, Венера и Меркурий, они определяют локальные высокочастотные всплески сейсмичности. Данные астропараметров учитываются по эфемеридам на 00:00:00 GMT каждых суток, прогноз также строится ежедневно на начало суток, а происходить сейсмособытия могут в течение 24 часов после этого, поэтому, если землетрясение попадает на минимум пика, это означает, что оно ложится на самом деле на восходящий отрезок этого высокочастотного пика.

В программе «Aidos-Temblors» реализована возможность представления прогнозов в виде полярных графиков, расширяющих возможности для анализа влияния космофакторов на сейсмичность.



Рисунок 34. Полярный график-прогноз сейсмичности в мире на 2021 г. на основе 41 астропараметра в режиме 2.3.2.11 программы «Aidos-Temblors».

Так как имеются отличия в строении земных недр в различных регионах планеты, что фиксируется в региональных статистических

базах, а также различия в локализации планетарных проекций в годовой динамике, эти специфические особенности отражаются в региональных графиках-прогнозах: при общем сходстве прогнозных файлов имеются временные сдвиги кривых и некоторые расхождения в расположении высокочастотных пиков. Для построения графика-прогноза сейсмичности по регионам необходимо сформировать расчетные файлы на основе статистической базы землетрясений в этих регионах.

Выводы

1. Основной вывод, который можно сделать на основании данного исследования, состоит в том, что система Земли является открытой для воздействия космических факторов.

2. Космическая среда воздействует на сейсмические процессы на планете, землетрясения по своей природе не являются случайными событиями, они носят строго детерминированный характер во времени и пространстве. Воздействие на сейсмогенез не ограничивается только влиянием Солнца и Луны, сопоставимым влиянием обладают лунные узлы, апсиды и планеты Солнечной системы, от Меркурия – до Нептуна.

3. АСК-анализ влияния космических факторов не только позволяет выявить прогностическую значимость каждого космического фактора, но и использовать их для численного прогнозирования сейсмичности, как на планете, так и в отдельно взятых регионах. Так как статистические базы землетрясений постоянно пополняются, АСКанализ будет уточнять закономерности влияния на открытую систему Земли космических факторов, прогнозирование что сделает сейсмичности более точным.

4. Данная методика численного прогнозирования сейсмичности доступна, не требует дорогостоящего оборудования, выполняется на персональном компьютере и открытой для использования системе «Aidos-Temblors». Прогнозирование общей сейсмичности в системе «Aidos-Temblors» является автоматизированным, на сегодняшний день участие оператора в процессе прогнозирования землетрясений ограничивается подготовкой исходных файлов «Input1», «Input2», «Inp_rasp», а также управлением процессом расчетов в режимах 2.3.2.11 и 2.3.2.12.

5. Поскольку наши знания о сейсмогенезе и механизме реализации землетрясений никогда не станут исчерпывающими, неизбежен процесс постоянного «обучения» информационных программ.

63

6. С точки зрения обработки информации, нет разницы, исследуются сейсмические события, динамика магнитного или географического полюса, глобальные климатические процессы, такие как Эль-Ниньо, или экономические, например, движение на фондовых и валютных рынках. Эта методика является универсальной и подходит для прогнозирования любых повторяющихся событий, ограничением может быть только полнота и качество исследуемой статистической базы.

Литература:

1. Каталог землетрясений: <u>https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/search/</u>

2. Леонард Эйлер: Сборник статей в честь 250-летия со дня рождения. Под ред. М.А.Лаврентьева, А.П.Юшкевича, А.Т.Григорьяна. М., Издательство Академии Наук СССР, 1958.

3. Авсюк Ю. Н. Приливные силы и природные процессы. - Москва, ОИФЗ РАН, 1996, 188 с.

4. Авсюк Ю. Н. Исследование приливной эволюции системы Земля–Луна и ее проявления в геодинамике. Институт физики Земли РАН, Москва.

5. Мазур И.И, Иванов О.П. Опасные природные процессы. Министерство РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, Академия гражданской защиты МЧС России, кафедра устойчивости экономики и жизнеобеспечения. – М.: ЗАО «Издательство «Экономика». 2004.702 с.

6. Gates A. E., Ph.D., Ritchie D., «Encyclopedia of Earthquakes and Volcanoes», Infobase Publishing, 2006, P.89.

7. Дискуссия «Является ли достоверный прогноз индивидуальных землетрясений реалистичной научной целью?», журнал «Nature», 25.02. 1999, Департамент геологии и геофизики, Эдинбургский университет, Эдинбург, Великобритания. Режим доступа: <u>http://www.nature.com/nature/debates/earthquake</u>

8. Куигли М. К. /Кластеризация землетрясений, сложные разрывы разломов, reoлогические данные. //Режим доступа: <u>http://geosociety.wordpress.com/2013/05/28/earthquake-clustering-complex-fault-</u>ruptures-and-the-geologic-record

9. Ребецкий Ю. Л. Современное состояние теорий прогноза землетрясений. Результаты оценки природных напряжений и новая модель очага землетрясений, Институт физики Земли им. О. Ю. Шмидта РАН.

10. Статьи об эксперименте долгосрочного прогноза USGS в Паркфилде, Калифорния. Режим доступа: <u>http://earthquake.usgs.gov/research/parkfield</u>

11. Трубицын В. П., Рыков В. В. / Мантийная конвекция и глобальная тектоника Земли // Объединенный институт физики Земли РАН, г. Москва. http://web.archive.org/web/20100313075026/http://www.scgis.ru/russian/cp1251/dgggm s/1-98/mantia.htm#begin

12. Хаин В. Е. / Тектоника плит, их структуры, движения и деформации//. Режим доступа: <u>http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/972.html</u>

13. Эйби Дж. А. Землетрясения М., Недра, 1982, 117 с.

14. Чередниченко Н.А., Луценко Е.В., Бандык Д.К., Трунев А.П. / Прогнозирование землетрясений на основе астрономических данных с

применением АСК-анализа на примере большого калифорнийского разлома Сан-Андреас // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №07(091). С. 1322 – 1377. – IDA [article] ID]: 0911307093. Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2013/07/pdf/93.pdf, 3,5 у.п.л.

15. Чередниченко Н.А. Трунев А.П. / Прогнозирование глобальных климатических аномалий Эль-Ниньо и Ла-Нинья с применением системы искусственного интеллекта Aidos-X // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №01(105). С. 128 – 160. – IDA [article ID]: 1051501007. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2015/01/pdf/07.pdf, 2,062 у.п.л.

16. Чередниченко Н.А., Луценко Е.В., Трунев А.П. / Моделирование смещения полюса Земли и алгоритм прогнозирования его динамики с применением АСК-анализа // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №05(099). С. 149 – 188. – IDA [article ID]: 0991405010. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2014/05/pdf/10.pdf, 2,5 у.п.л.

17. Чередниченко Н.А., Трунев А.П., Луценко Е.В. / Моделирование и прогноз динамики глобальных климатических аномалий типа Эль-Ниньо и Ла-Нинья // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского университета (Научный государственного аграрного журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №06(110). С. 1545 – 1577. – [article] 1101506102. Режим IDA ID]: доступа: http://ej.kubagro.ru/2015/06/pdf/102.pdf, 2,062 у.п.л. Луценко Е. В. Резонансный системно-когнитивное прогнозирование сейсмичности сейсмогенез И монография / Е. В. Луценко, А. П. Трунев, Н. А. Чередниченко; под общ. ред. В. И. Лойко. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 256 с. ISBN 978-5-907247-23-9, – Режим https://elibrary.ru/item.asp?id=41041860, DOI: доступа: 10.13140/RG.2.2.18546.45760

18. Луценко Е. В. Методология системно-когнитивного прогнозирования сейсмичности : монография / Е. В. Луценко, А. П. Трунев, Н. А. Чередниченко; под общ. ред. В. И. Лойко. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 532 с., ISBN 978-5-907294-89-9, DOI 10.13140/RG.2.2.29617.33122, https://www.researchgate.net/publication/340116509_METHODOLOGY_OF_SYSTE M-COGNITIVE FORECASTING OF_SEISMICITY

19. Луценко Е.В. Метризация измерительных шкал различных типов и совместная сопоставимая количественная обработка разнородных факторов в системно-когнитивном анализе И системе «Эйдос» / E.B. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского (Научный университета государственного аграрного журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. –№08(092). С. 859 – 883. – IDA [article ID1: 0921308058. Режим доступа:http://ej.kubagro.ru/2013/08/pdf/58.pdf, 1,562 у.п.л.

20. Луценко Е.В. Инвариантное относительно объемов данных нечеткое мультиклассовое обобщение F-меры достоверности моделей Ван Ризбергена в АСК-анализе и системе «Эйдос» / Е.В. Луценко // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – №02(126). С. 1 – 32. – IDA

[article ID]: 1261702001. – Режим доступа: <u>http://ej.kubagro.ru/2017/02/pdf/01.pdf</u>, 2 у.п.л.

21. Луценко Е.В. Автоматизированный системно-когнитивный анализ в управлении активными объектами (системная теория информации и ее применение в исследовании экономических, социально-психологических, технологических и организационно-технических систем): Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ. 2002. – 605 с. http://elibrary.ru/item.asp?id=18632909

22. Орлов А.И., Луценко Е.В. Системная нечеткая интервальная математика. Монография (научное издание). – Краснодар, КубГАУ. 2014. – 600 с. ISBN 978-5-94672-757-0. <u>http://elibrary.ru/item.asp?id=21358220</u>

23. Луценко Е.В. Открытая масштабируемая интерактивная интеллектуальная on-line среда для обучения и научных исследований на базе ACK-анализа и системы «Эйдос» / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – №06(130). С. 1 – 55. – IDA [article ID]: 1301706001. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2017/06/pdf/01.pdf, 3,438 у.п.л.

24. Луценко Е.В., Универсальная автоматизированная система распознавания образов "ЭЙДОС". Свидетельство РосАПО №940217. Заяв. № 940103. Опубл. 11.05.94. – Режим доступа: http://lc.kubagro.ru/aidos/1994000217.jpg, 3,125 у.п.л.

25. Луценко Е.В., Универсальная когнитивная аналитическая система "ЭЙДОС". Пат. № 2003610986 РФ. Заяв. № 2003610510 РФ. Опубл. от 22.04.2003. – Режим доступа: <u>http://lc.kubagro.ru/aidos/2003610986.jpg</u>, 3,125 у.п.л.

26. Луценко Е.В., Универсальная когнитивная аналитическая система "ЭЙДОС-Х++". Пат. № 2012619610 РФ. Заявка № 2012617579 РФ от 10.09.2012. Зарегистр. 24.10.2012. – Режим доступа: <u>http://lc.kubagro.ru/aidos/2012619610.jpg</u>, 3,125 у.п.л.

27. Луценко Е.В., Открытая масштабируемая интерактивная интеллектуальная on-line среда «Эйдос» («Эйдос-online»). Свид. РосПатента РФ на программу для ЭВМ, Заявка № 2017618053 от 07.08.2017, Гос.рег.№ 2017661153, зарегистр. 04.10.2017. – Режим доступа: http://lc.kubagro.ru/aidos/2017661153.jpg, 2 у.п.л.

28. Луценко Е.В. Неформальная постановка и обсуждение задач, возникающих при системном обобщении теории множеств на основе системной теории информации (Часть 2-я: задачи 4-9) / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2008. – №04(038). С. 26 – 65. – Шифр Информрегистра: 0420800012\0049, [article ID]: 0380804003. Режим IDA _ доступа: http://ej.kubagro.ru/2008/04/pdf/03.pdf, 2,5 у.п.л.

29. Луценко Е.В. Синтез адаптивных интеллектуальных измерительных систем с применением АСК-анализа и системы «Эйдос» и системная идентификация в эконометрике, биометрии, экологии, педагогике, психологии и медицине / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – №02(116). С. 1 – 60. – IDA [article ID]: 1161602001. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2016/02/pdf/01.pdf, 3,75 у.п.л.

30. Луценко Е.В. Количественный автоматизированный SWOT- и PESTанализ средствами АСК-анализа и интеллектуальной системы «Эйдос-Х++» / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного университета (Научный журнал аграрного КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №07(101). С. 1367 – 1409. – IDA [article] ID]: 1011407090. Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2014/07/pdf/90.pdf, 2,688 у.п.л.

31. Луценко Е.В. Метод когнитивной кластеризации или кластеризация на (кластеризация системно-когнитивном основе знаний В анализе И «Эйдос») / Е.В. интеллектуальной системе Луценко, B.E. Коржаков // Политематический электронный сетевой научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – №07(071). С. 528 – 576. – Шифр Информрегистра: 0421100012\0253, IDA [article ID]: 0711107040. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2011/07/pdf/40.pdf, 3,062 у.п.л.

32. Луценко E.B. Системная теория информации И нелокальные интерпретируемые нейронные сети прямого счета / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2003. – №01(001). С. 79 – 91. – IDA [article ID]: 0010301011. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2003/01/pdf/11.pdf, 0,812 у.п.л.