

Степанов О.В.

Харківський національний
автомобільно-дорожній університет
м. Харків, Україна

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ВИЗНАЧЕННЯ
ЗАКОНОМІРНОСТІ ВПЛИВУ ГПЗ НА ЧАС
ПСИХОМОТОРНОЇ РЕАКЦІЇ ВОДІЯ
АВТОТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ

УДК 656.13

Стаття присвячена безпеці дорожнього руху та феномену геофізичних аномалій – геопатогенних зон, які впливають на психофізіологічний стан водія через різноманітний, прихований і шкідливий вплив на людський організм. Показано, що геопатогенні зони здатні впливати на психофізіологічний стан водія, що негативно може позначатися на безпеці АТЗ. Автор приходиться до висновку, що у водіїв АТЗ, які потрапляють під дію фізичних полів геопатогенних зон, підвищується ймовірність скоєння ДТП за рахунок збільшення часу психомоторної реакції протягом короткочасного періоду часу, необхідного для переходу на стабільний рівень адаптації функціональних систем організму водія.

Ключові слова: безпека дорожнього руху, геофізичні аномалії, психофізичний стан водія

Вступ. Геопатогенні зони (ГПЗ) впливають своїми електромагнітними, гравітаційними і біомагнітними полями на живі організми, рослини, в тому числі і на біоритми людського організму. Встановлено, що тривалий вплив на організм ГПЗ призводить до поступового зниження імунного статусу людини, при цьому виникають незворотні патологічні процеси. Виявлено, що в певній мірі ГПЗ впливають і на безпеку дорожнього руху через психофізіологічний стан учасників дорожнього руху шляхом різноманітного, прихованого і шкідливого їх впливу на людський організм.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. У роботах науковців [1-7, 10, 14, 15, 16] розглядається вплив геофізичних аномалій і магнітних бур на живий організм. Було доведено, що реакція нервової системи людини на електромагнітні поля супроводжується низкою зовнішніх проявів нервово-психічних процесів, які виникають в організмі людини – зміною частоти пульсу і дихання, частотою переміщення погляду з одних об'єктів на інших, зміною нервово-емоційної напруженості й ін. [3, 7, 15, 16,]. Аналіз факторів короткочасного впливу електромагнітних полів на водія АТЗ показує, що існуючий на автодорогах рівень електромагнітних полів, його зміна в просторі і часі може в кілька разів збільшити ризик виникнення ДТП [14].

Мета та постановка завдання. Дослідити, як відбувається зміна часу психомоторної реакції (ЧПР) водія при гальмуванні АТЗ у реальних умовах, а також наявність впливу ГПЗ на ЧПР через психофізіологічний стан людини – водія АТЗ, що проходить протягом короткочасного проміжку часу, необхідного для переходу на стабільний рівень адаптації функціональних систем організму водія.

Рішення завдання. Експериментальне визначення закономірності впливу ГПЗ на час психомоторної реакції водія АТЗ. До початку експериментальних досліджень ГПЗ на автодорозі визначені за допомогою приладу ИГА-1 (автор винаходу і розробник приладу Кравченко Ю. П. Патенти Росії № 2080605 від 27.05.97 р), який призначений для дослідження геопатогенних, геодинамічних і технопатогенних зон на земельних ділянках (рис. 1).

Особливістю приладу ИГА-1, в порівнянні з іншою подібною геофізичною апаратурою, є точність визначення локалізації та класифікації аномалій електромагнітних полів, кордонів ГПЗ земного випромінювання і геологічних аномалій [2]. Слід особливо відзначити, що підставою наявності ГПЗ на автодорозі була офіційна статистика повторюваних на одній і тій же ділянці автодороги ДТП. При цьому дослідження ЧПР водія АТЗ в реальних умовах при подоланні ГПЗ на автодорозі раніше не досліджувалися.



Рис. 1 – Прилад ГА-1 для виявлення ГПЗ на місцевості

Вимірюваний заводський прилад ГА-1 (надалі – Прилад) дозволяє зафіксувати електромагнітне поле ГПЗ на місцевості (автодорозі). Прилад виявляє аномалії на автодорозі під Землею, а також геопатогенну мережу Хартмана (розмір: 2х3м). Фонові показники ЕМП залежать від геології місцевості, напруженості природного поля Землі, який змінюється практично щодня. Прилад виконаний у вигляді переносного вимірювального датчика з візуальною індикацією та блоку живлення, з'єднаних кабелем. Перед тим як почати роботу з Приладом необхідно провести налаштування та підготовку Приладу до роботи в місці пошуку ГПЗ на автодорозі. Водій АТЗ, як і кожна людина, має властиву тільки йому швидкість реакції і властивий тільки йому характер реагування на зовнішні роздратування. Тобто, проводячи експериментальне дослідження ЧПР водія АТЗ основну увагу необхідно приділити створенню адекватних умов при русі АТЗ, які моделюють реальну ситуацію для водія АТЗ на ділянці автодороги. Для вимірювання ЧПР водія використано авторський комплекс, який складається з наступних складових: вимірювача часових інтервалів (електронного лічильника часу); системи «радіопередавач-радіоприймач» (РР) з пристроєм управління; механізму пересування макета перешкоди (МП) – м'якого кольорового надувного кола, діаметром 0,7 м; інфрачервоного показчика з приймачем-фотодіодом (ІІ); радіоконтролера для зупинки рахунку. Вимірювальне обладнання можна встановити в будь-якому АТЗ, що дозволяє визначити ЧПР водія в умовах, коли він керує АТЗ і до якого звук за час експлуатації. Дана обставина усуває побічний ефект звикання водія до АТЗ.

Методика вимірювання ЧПР водія полягає в наступному. Коли АТЗ, яким керує водій, наближається до місця випробування, оператор, через систему РР, запускає механізм переміщення МП, який знаходиться поза зоною видимості водія, наприклад, за яким-небудь маскуючим предметом. Коли МП з'являється в зоні видимості водія, промінь ІІ, перекривається МП, при цьому сигнал, який виробляється датчиком ІІ, включає лічильник часу. Так як МП, продовжуючи рухатися, потрапляє на смугу руху автомобіля, то для запобігання наїзду водій повинен натиснути на гальмівну педаль. В результаті кінцевий вимикач, встановлений під гальмівною педаллю, замикаючи свої контакти, зупиняє лічильник часу. Про те, що водій застосовує гальмування, інформує світловий індикатор радіопередавача.

Під час експерименту на правому узбіччі випробувальної ділянки автодороги розташовувалося 2-3 АТЗ. Перед переднім бампером першого АТЗ встановлювали МП, який не був видний з експериментального АТЗ. Перед кожним експериментом МП встановлювали на відстані 0,6 м від лівої габаритної точки маскуючого АТЗ, тобто від сектора видимості водія. Відстань від МП до переднього бампера цього АТЗ знаходилася в межах 50-100 мм. Фотодіод, який включає лічильник часу, встановлювався поза полем зору водія на відстані 0,5 м від кордону сектора його видимості. Таким чином, лічильник часу включався сигналом фотодіода, який спрацьовує при перетині МП променя ІІ, при русі МП поза зоною видимості водія. Тому фактичний ЧПР водія t_p (без урахування похибки контактного датчика) дорівнює різниці між

повним часом t_n , зафіксованих лічильником, і часом t_k прихованого руху МП поза зоною видимості водія з моменту включення лічильника часу:

$$t_p = t_n - t_k \quad (1)$$

Час t_k визначався, як приватне від ділення пройденого МП шляху поза полем видимості водія на швидкість його руху V_k (м/с). Так як швидкість V_k була постійною і дорівнювала 2 м/с, то час t_k за формулою (2) виявилось рівним 0,2, тобто:

$$t_k = \frac{S_k}{V_k} = \frac{0,5}{2} = 0,25 \text{ с}, \quad (2)$$

де S_k – відстань, подолану МП поза зоною видимості водія (м), при умові $S_k = 0,5$ м.

МП при експерименті з'являвся як з правого, так і з лівого боку. Для запобігання наїзду на МП водій застосовував гальмування АТЗ.

У якості датчика ходу гальмівної педалі використовувався встановлений на підлозі кузова АТЗ одноконтактний датчик, контакти якого замикалися при ході педалі, рівному 10 мм.

У розрахунках, з показань лічильника часу віднімалося час помилки $t_{ном}$ контактного датчика, який визначався для датчика ходу гальмівної педалі за наступною формулою:

$$t_{ош} = t_{х.п.} - t_R = 0,2 - 0,03 = 0,17 \text{ с}, \quad (3)$$

де $t_{х.п.}$ – час ходу гальмівної педалі (с), $t_{х.п.} = 0,2$ с (знайдено експериментально); t_R – час спрацьовування реле (с), $t_R = 0,03$ с.

Таким чином, з урахуванням $t_{ном}$, фактичний час реакції водія t_p визначалася за наступною формулою:

$$t_p = t_n - t_k - t_{ош} = t_n - 0,25 - 0,17 = t_n - 0,42 \quad (4)$$

Розглянутим способом були проведені дві серії експериментів (у кожній серії – 8 дослідів) для визначення ЧПР водія АТЗ.

При проведенні експериментів були прийняті наступні умови: дослідження проводились на автомобілі «Daewoo-Lanos»; у випробуваннях брали участь вісім водіїв-любителів, які мають стаж управління АТЗ від півроку до 10 років включно; безпосередньо до моменту випробувань водії на день експерименту знаходилися у різній кількості часу за кермом; у випробуванні водіїв не оповіщали про суть експерименту, їм було запропоновано проїхати випробувальний ділянку (перегін) для ознайомлення з дорогою; кожен водій проїжджав випробувальну ділянку (перегін) два рази в двох взаємно протилежних напрямках. При цьому дорожньо-транспортна ситуація у кожному заїзді змінювалася (варіювалося розташування АТЗ, праворуч або ліворуч відносно автомобіля «Daewoo – Lanos», з-за якого з'являвся МП, знаходження і кількість інших об'єктів, що знаходяться в зоні видимості водія); довжина перегону, на якому проводилися випробування, становила 2000 м; після проїзду 500 м від початку перегону з'являвся МП; учасники експерименту після проїзду випробувального перегону перебували в його кінці з тим, щоб виключалася можливість ознайомлення інших водіїв про характер експерименту; експерименти проводилися поза населеного пункту, на двосмуговій дорозі з асфальтовим покриттям з інтенсивністю руху ТЗ 100 - 300 авт/год; швидкість руху автомобіля перед гальмуванням до моменту небезпечної обстановки становила 90 км/год; кількість об'єктів, що перебували у полі зору водія до моменту появи МП в зоні видимості, варіювалося від одного до шести.

Для математичного очікування випадкової величини зібрані статистичні дані ЧПР водіїв АТЗ у ГПЗ. Приклад значень ЧПР водія наведено в табл. 1.

Для аналізу впливу ГПЗ на ЧПР водія АТЗ проведено згладжування експериментальних залежностей за допомогою методу найменших квадратів. Для цього результати

експериментів розсіяні по довжині ділянки автодороги, на якому присутня ГПЗ і по ЧПР водіїв. Методом найменших квадратів отримано рівняння другого порядку. Залежності ЧПР водія від ГПЗ, які виражені у виді рівнянь другого порядку, виглядають наступним чином, при гальмуванні:

Таблиця 1

Статистичні дані ЧПР водіїв на автодорозі в ГПЗ

<i>x</i>	<i>y</i>	<i>x</i> ²	<i>x</i> · <i>y</i>	<i>x</i> ³	<i>x</i> ⁴	<i>x</i> ² · <i>y</i>	<i>у кв</i>	<i>d</i>	<i>d</i> ²
1	0,81	1	0,81	1	1	0,81	0,67873937	0,13	0,02
2	0,83	4	1,66	8	16	3,32	0,72861234	0,10	0,01
3	0,84	9	2,52	27	81	7,56	0,77697503	0,06	0,00
4	0,85	16	3,4	64	256	13,6	0,82382746	0,03	0,00
5	0,86	25	4,3	125	625	21,5	0,86916961	-0,01	0,00
6	0,88	36	5,28	216	1296	31,68	0,91300149	-0,03	0,00
7	0,91	49	6,37	343	2401	44,59	0,95532309	-0,05	0,00
8	0,93	64	7,44	512	4096	59,52	0,99613442	-0,07	0,00
9	0,95	81	8,55	729	6561	76,95	1,03543548	-0,09	0,01
10	0,98	100	9,8	1000	10000	98	1,07322626	-0,09	0,01
11	1,05	121	11,55	1331	14641	127,05	1,10950677	-0,06	0,00
12	1,12	144	13,44	1728	20736	161,28	1,14427701	-0,02	0,00
13	1,17	169	15,21	2197	28561	197,73	1,17753697	-0,01	0,00
14	1,19	196	16,66	2744	38416	233,24	1,20928667	-0,02	0,00
15	1,22	225	18,3	3375	50625	274,5	1,23952608	-0,02	0,00
16	1,25	256	20	4096	65536	320	1,26825523	-0,02	0,00
17	1,28	289	21,76	4913	83521	369,92	1,29547410	-0,02	0,00

$$t_p = -0,00075514^2 + 0,05213838 + 0,62735612 = 0,67873936 \quad (5)$$

При цьому нев'язка склала 0,09, що свідчить про правильність обраної моделі.

На рис. 2 наведено графік залежності ЧПР водія АТЗ при гальмуванні АТЗ у реальних умовах, а також наявність впливу ГПЗ, з урахуванням підходу до ГПЗ та виходу з ГПЗ на ЧПР водія АТЗ через його психофізіологічний стан, згідно експериментальних досліджень. У результаті апроксимації статистичних даних було отримано екстремум ЧПР водія, який склав 1,62 с (максимальне відхилення ЧПР водія складає 1,73 с). Тобто ЧПР водія перевищує нормативний показник на 190,5% (при максимальному відхиленню ЧПР водія перевищує нормативний показник на 203,5%). Графік показує, що ЧПР водія АТЗ збільшується у залежності від наростання потужності ГПЗ і зменшується по мірі ослаблення випромінювання ГПЗ на автодорозі. Відзначимо, що з метою запобігання створення перешкод для проведення експерименту при русі АТЗ експеримент проводиться у той час, коли інтенсивність транспортного потоку була найменшою. Зокрема, дорожній експеримент є ергодичним і стаціонарним, оскільки середні значення по часу дорівнює середньому по безлічі. Результати експериментів по визначенню ЧПР водія наведено в табл. 2. В порівнянні з лабораторними дослідженнями перевага запропонованого методу полягає, насамперед, у максимальному наближенні умов експерименту до реальної дорожньої обстановки. Використаний спосіб визначення ЧПР водія АТЗ дозволяє отримати більш наближені до дійсності значення, ніж стаціонарні лабораторні установки. Зокрема, під час експерименту водій бачить реальні об'єкти, що оточують АТЗ, а не умовні лабораторні зображення (тіньові або фотографічні). Всі інші подразники: слухові, тактильні, вестибулярні й ін., які супроводжують звичайну роботу на АТЗ, також

присутні в експерименті. Нарешті, перешкода руху, що надавав МП, водіями сприймалася як реальний об'єкт. При раптовій появі МП на проїжджій частині автодороги водії, як правило, не встигали миттєво розрізнити МП, а тому їх реакція була аналогічно реакції водія на перешкоду в дійсних умовах.

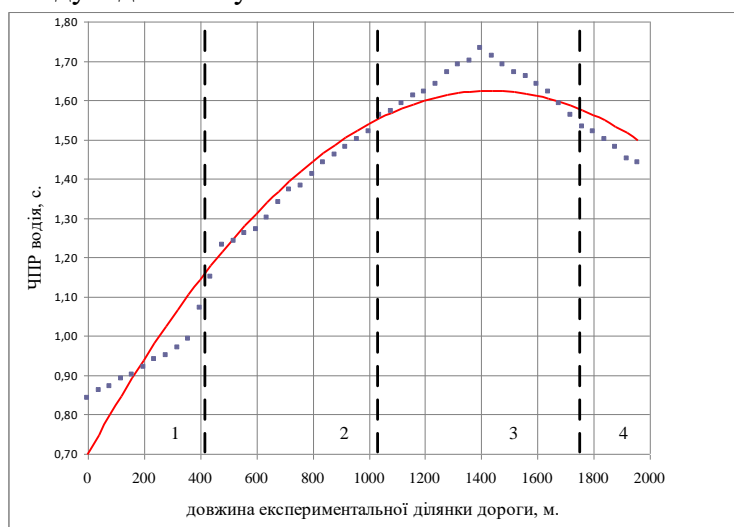


Рис. 2 – Графік розподілу ЧПР водія у реальних умовах під впливом на нього ГПЗ на ділянці дороги «М 03 Київ-Харків-Довжанський», де: 1 – до ГПЗ; 2 – на початку ГПЗ; 3 – в епіцентрі ГПЗ; 4 – на виході з ГПЗ.

Таблиця 2

Експериментальні значення ЧПР водіїв АТЗ

Номер серії дослідів	t_{n1}, c	t_{p1}, c	t_{n2}, c	t_{p2}, c	\bar{t}_p
1	1,52	1,1	1,42	1,0	1,05
2	1,77	1,35	1,83	1,41	1,38
3	1,56	1,14	1,68	1,26	1,2
4	1,8	1,38	1,94	1,52	1,45
5	1,74	1,32	1,85	1,43	1,37
6	1,98	1,56	1,9	1,48	1,52
7	1,61	1,19	1,71	1,29	1,24
8	2,0	1,58	1,9	1,48	1,53

Запропонований метод визначення ЧПР водія АТЗ має як наукове, так і практичне застосування, так як його можна використовувати при професійному відборі водіїв. Крім того, моделювання небезпечної ситуації можна використовувати при підготовці та підвищенні кваліфікації водіїв. Оскільки даний метод дозволяє вимірювати ЧПР водія у реальній дорожній обстановці, він також може бути застосований до психофізіологічної експертизи водія. При її проведенні можна домогтися реального значення ЧПР водія у певній дорожньо-транспортній ситуації при ДТП.

Висновки. Результати проведеного експерименту підтвердили наявність ділянок – геопатогенних зон автодороги, які схильні до прояву ефекту геопатогенного впливу на психофізіологічний стан водія (ЕГПВ) в певні періоди, які проходять протягом короткочасного проміжку часу, необхідного для переходу на стабільний рівень адаптації функціональних систем організму людини. Поняття ЕГПВ обумовлено порушенням реакції зорового сприйняття водіїв через погіршення їх психоемоційного стану через ГПЗ на певній ділянці дороги. У місцях ГПЗ спостерігалася загальмованість ЧПР водія, що підтвердилося практичними розрахунками.

Проведенні експериментальні дослідження підтвердили необхідність встановлення на автодорозі, яка проходить через ГПЗ, спеціального попереджувального знака

«Небезпечна геопатогенна зона», який повинен встановлюватися за населеними пунктами згідно з пунктом 33 ПДР України. Попереджувальний знак буде гарантією не тільки безпеки АТЗ, а і взагалі БДР у транспортному процесі, що зменшить ризик виникнення ДТП.

Література:

1. Власов В. В. Реакции организма на внешнее воздействия: общие закономерности и методические проблемы исследования / Власов В. В. – Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та. – 1994. – 344 с.
2. Громышев С. Прибор для обнаружения геопатогенных зон / С. Громышев // Научная сессия ТУСУР - 2003: матер. регион. науч.-техн. конф., Томск, 13-15 мая 2003 г.: В 3 ч. – Ч. III. – Томск: ТУСУР, 2003. – С. 7–9.
3. Гриценко Е. Г. Геопатогенные зоны, их повреждающее действие на организм человека / Е. Г. Гриценко, А. Г. Гриценко // Тезисы и доклады. IV Международная конференция «Теоретические и клинические аспекты применения биорезонансной и мультirezонансной терапии». Ч. I. – М.: ИМЕДИС, 1998. – С. 277–281.
4. Дубов А. П. Симметрия биоритмов и реактивности / Дубов А. П. – М., 1987. – 175 с.
5. Дзвінник В. Д. Причины ДТП на автошляхах – електромагнітні поля / В. Д. Дзвінник, Л. І. Сопільник // Науковий вісник. – 1999. – № 4 (5).
6. Жук М. М. Методика досліджень впливу функціонального стану водія на час реакції у складних і простих ситуаціях / М. М. Жук, В. В. Ковалишин // Вісн. Донец. акад. автомоб. трансп. – 2011. – № 4. – С. 12 – 17.
7. Лобанов Е. М. Методика оценки эмоционального состояния водителей с использованием психофизиологических показателей / Лобанов Е. М., Новизенцев В. В. – Тр. МАДИ, 1975, вып. 95, – С. 110–132.
8. Павловец И. К. Биоэнергия и патогенные зоны в жизни человека / Павловец И. К. – Киев: Сборна Україна, 1994. – 128 с.
9. Сопільник Л. І. Вимірювання параметрів електромагнітних полів на автомобільних шляхах та аналіз їх впливу на дорожньо-транспортні пригоди: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.11.05 «Прилади та методи вимірювання електричних та магнітних величин» / Л. І. Сопільник. – Львів, 1997. – 19 с.
10. Тамбиев А. Э. Влияние геомагнитных возмущений на функции внимания и памяти / А. Э. Тамбиев, Д. Медведев, Е. В. Егорова // Авиакосм. и экол. мед.– 1995.– Т. 29.– № 3.– 43–45.
11. Холодов Ю. А. Реакция нервной системы на электромагнитные поля / Ю. А. Холодов. – М. : Наука, 1975.

Summary

O. Stepanov Experimental determination of influence pattern of GPA at the time of psychomotor reaction of the vehicle driver

The article is devoted to traffic safety and phenomenon of geophysical anomalies - geopathogenic zones that affect the psychophysiological state of the driver due to the diverse, hidden and harmful effects on the human body. It is shown that geopathogenic zones can influence the psychophysiological state of the driver which can negatively affect the safety of vehicle. The author comes to the conclusion that drivers under the action of physical fields of geopathogenic zones increases the likelihood of committing an accident by increasing the time of psychomotor reaction during the short period of time required to move to a stable level of adaptation of the functional systems of the driver's body.

Keywords: rolling, roller, middle angle of indentation, hardness, stabilization of force, reduced curvature, linear force.

References

1. Vlasov V. V. Reakcii organizma na vneshnee vozdeystviya: obshie zakonomernosti i metodicheskie problemy issledovaniya / Vlasov V. V. – Irkutsk: Izd-vo Irkut. un-ta. – 1994. – 344 s.
2. Gromyshev S. Pribor dlya obnaruzheniya geopatogennyh zon / S. Gromyshev // Nauchnaya sessiya TUSUR - 2003: mater. region. nauch.-tehn. konf., Tomsk, 13-15 maya 2003 g.: V 3 ch. Ch.III. – Tomsk: TUSUR, 2003. – S.7–9.
3. Gricenko E. G. Geopatogennye zony, ih povrezhdayushee dejstvie na organizm cheloveka / E. G. Gricenko, A. G. Gricenko // Tezisy i doklady. IV Mezhdunarodnaya konferenciya «Teoreticheskie i klinicheskie aspekty primeneniya biorezonansnoj i multirezonsansnoj terapii». Ch. I. – M.: IMEDIS, 1998. – S. 277–281.
4. Dubov A. P. Simmetriya bioritmov i reaktivnosti / Dubov A. P. – M., 1987. – 175 s.
5. Dzvinnik V. D. Prichini DTP na avtoshlyahah – elektromagnitni polya / V. D. Dzvinnik, L. I. Sopilnik // Naukovij visnik. – 1999. – № 4 (5).
6. Zhuk M. M. Metodika doslidzhen vplivu funkcionalnogo stanu vodiya na chas reakcii u skladnih i prostih situacijah / M. M. Zhuk, V. V. Kovalishin // Visn. Donec. akad. avtomob. transp. — 2011. — № 4. — S. 12—17.
7. Lobanov E. M. Metodika ocenki emocionalnogo sostoyaniya voditelej s ispolzovaniem psihofiziologicheskikh pokazatelej / Lobanov E. M., Novizencev V. V. –Tr. MADI, 1975, vyp. 95, – S. 110–132.
8. Pavlovec I. K. Bioenergiya i patogennye zony v zhizni cheloveka / Pavlovec I. K. – Kiev: Soborna Ukraina, 1994. – 128 s.
9. Sopilnik L. I. Vimiryuvannya parametriv elektromagnitnih poliv na avtomobilnih shlyahah ta analiz yih vplivu na dorozhno-transportni prigodi: avtoref. dis. na zdobuttya nauk. stupenya kand. tehn. nauk: spec. 05.11.05 «Priladi ta metodi vimiryuvannya elektrichnih ta magnitnih velichin» / L. I. Sopilnik. – Lviv, 1997. – 19 s.
10. Tambiev A. E. Vliyanie geomagnitnyh vozmushenij na funkcii vnimaniya i pamyati / A. E. Tambiev, D. Medvedev, E.V. Egorova // Aviakosm, i ekol. med.– 1995. – T. 29.– № 3.– 43–45.
11. Holodov Yu. A. Reakciya nervnoj sistemy na elektromagnitnye polya / Yu. A. Holodov. – M. : Nauka, 1975.