

уваги в теоретичних і практичних дослідженнях [1, с. 17 - 21]. Адже зниження соціальної напруги в суспільстві є одним з визначних чинників його безпечного та ефективного функціонування.

Таким чином, дослідження впливу сім'ї на соціальну напруженість у суспільстві в контексті безпеки життєдіяльності населення та розробка системи заходів, спрямованих на попередження зростання соціальної напруженості є надзвичайно важливим завданням, без розв'язання якого неможливо поліпшити соціально-економічну ситуацію та добробут людей. Якщо не вирішувати це завдання вчасно, то соціальна напруженість в суспільстві інтенсифікуватиметься як фактор трансформації сім'ї, що може завершитися її деградацією, а в кінцевому рахунку – руйнуванням основної ланки суспільства, а отже і суспільства загалом.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Гайнуллина Ф. И. От социальной напряженности к социальному партнерству. / Ф. И. Гайнуллина // Социально-политический журнал ( Социально-гуманитарные знания ). – 1998. - № 4. – с. 17 – 21
2. Грень А. Соціально-психологічна напруженість у громадсько-політичному житті / А. Грень // Політична психологія. – 2003. –с. 169-177. [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://www.nbu.gov.ua/portal/Soc\\_Gum](http://www.nbu.gov.ua/portal/Soc_Gum).
3. Желібо Є. П., Чмир А. І., Троян В. С., Савінов Є. О. Безпека життєдіяльності: Курс лекцій / Желібо Є. П., Чмир А. І., Троян В. С., Савінов Є. О. – Ірпінь: Академія ДПС України, 2001. – 356 с. [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://studentbooks.com.ua/content/view/35/76/1/0/>.
4. Захарченко В. Г. Подружні конфлікти та стратегії їх розв'язання в молодих сім'ях. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.politik.org.ua/vid/magcontent.php3?m=8&n=53&c=>
5. Кіндратець О. Ризики українського суспільства [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.viche.info/journal/1623/>.
6. Небоженко В. С. Соціальна напруженість і конфліктність в українському суспільстві / В. С. Небоженко. – К.: Абрис, 1994. – 64 с.
7. Прес-конференція “Україна – 2009: національні символи, соціальна напруженість, електоральні наміри”. [Електронний ресурс].– режим доступу <http://www.interfax.com.ua/ukr/press-release/17280/>
8. Саламатов В. Помаранчева революція й природа державної влади в Україні [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.personal.in.ua/article.php?ida=88>.
9. Узунов В. В.. Оцінка і діагностика соціальної напруги в державних цільових програмах: Дис. канд. наук: 08.00.03 - 2009./ В. В. Узунов [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.lib.ua-ru.net/diss/cont/350980.html>.
10. Україна у цифрах 2008. / Статистичний збірник. За ред. О. Г. Осауленка – К.: «Консультант», 2009. – 260 с.

## Л.І.РИБАК, О.Ю.РИБАК, В.А.КУВАЙСКОВ СУЧАСНІ СИСТЕМИ НАВІГАЦІЇ В СПОРТІ

*Вивчені можливості навігації з використанням сучасних технологій позиціонування і розроблені шляхи їх застосування в галузі фізичної культури і спорту.*

*Изучены возможности навигации с использованием современных технологий позиционирования и разработаны пути их применения в отрасли физической культуры и спорта.*

*Possibilities of navigation are studied with the use of modern technologies of keeping and the ways of their application are developed in industry of physical culture and sport.*

**Вступ.** Уміння надійно орієнтуватись на місцевості у значній мірі визначає високий спортивний результат у туризмі [1 – 3], в спортивному орієнтуванні [4,5], в автомобільних ралі [6,7], ралі-рейдах і в ралі-марафонах [8], у військово-прикладних багатоборствах тощо. Без використання сучасних систем навігації сьогодні неможливо уявити ані ефективного узгодження руху повітряного і водного транспорту, акцій пошуку і рятування різних об'єктів, ані системи об'єктивного контролю за рухом певних об'єктів [9], у т.ч. і в спорті. Крім того, основи навігації мають величезне прикладне значення для освіти молодих людей, так як безпосередньо стосуються транспорту, військової справи, міжнародної безпеки польотів, мореплавства, і т.ін.

Основам навігації у спортивному орієнтуванні присвячені праці В.М.Альошина, 1985 [1], В.І.Ганопольського, 1987 [2], Л.А.Вяткіна, 2001 [4]. Основи проходження траси ралі за спеціальною легендою і за картою описані у підручниках Е.Г.Сингурінді, 1978, 1982 [6, 10, 11], В.А.Коршунова, 1989 [12].

У спортивному орієнтуванні і в туризмі до цього часу використовується навігація за картою та компасом. Кінцева мета орієнтувальника – віднайти усі позначені на карті контрольні пункти і за якнайменший час пройти задану дистанцію, тобто основа спортивного орієнтування і туризму ґрунтується на системі навігації по карті даної місцевості, зорієнтованій за показниками компаса [13, 14].

Під час орієнтування на місцевості у першу чергу визначають основні сторони горизонту – північ (N), південь (S), захід (W) і схід (E). Далі визначають своє розташування відносно необхідного об'єкта і правильний напрямок руху – азимут (у даному випадку – магнітний азимут) – кут у градусах між напрямком на північ і напрямком на потрібний об'єкт, розташований на даній місцевості.

Для нанесення на карту – зменшеному у певну кількість разів зображенні місцевості, нанесеному на папір – потрібного маршруту зараз традиційно використовують зображені на ній дороги, шляхи та путівці, а якщо такі відсутні – вручну наносять потрібний шлях, користуючись показами компаса і приблизно вимірюючи віддаль кроками. Враховуючи, що зображення на картах доріг грубі і неточні, а карти від масштабу 1 : 50000 – секретні, одержані таким чином маршрутні документи дуже приблизні і необ'єктивні

Навігація за складеною організатором легендою (див. рис. 1) – описом маршруту, обов'язкового для проходження, у вигляді умовних позначень усіх перехрестків та інших особливостей дороги з вказанням віддалі до старту і до фінішу, а також до сусідніх (попередньої і наступної) „прив'язок” – сьогодні використовується в авторалі, ралі-рейдах і в ралі-марафонах. Цей спосіб позиціонування не передбачає використання для цього топографічної карти: на ній вказується лише загальна картина маршруту і прив'язані до неї місця старту, фінішу і проміжних пунктів.

Такий спосіб кодування маршруту дуже зручний при проходженні ділянок траси з численними змінами напрямків руху (наприклад, у місті, чи при наявності густої сітки доріг), проте найменший збій (наприклад, пропуск одного значка легенди) не дає можливості зорієнтуватись, де ми знаходимось. Тому у сучасних легендах розташування усіх суддівських постів та інших важливих місць обов'язково „прив'язані” до відповідних GPS-координат (наприклад, фініш спеціальної ділянки СД 9 «66<sup>th</sup> Rally Poland» у легенді позначений координатами **53° 58' 09,3" N і 22° 06' 67,1" E**.

Аналіз доступних нам літературних джерел показав, що інформація про використання у галузі фізичної культури і спорту (ФК і С) сучасних систем навігації, функціонування яких ґрунтується на принципах GPS (супутникової глобальної системи позиціонування) та супутниковій зйомці Землі, а також порядок їх використання і взаємної спряженості, практично не зустрічається.

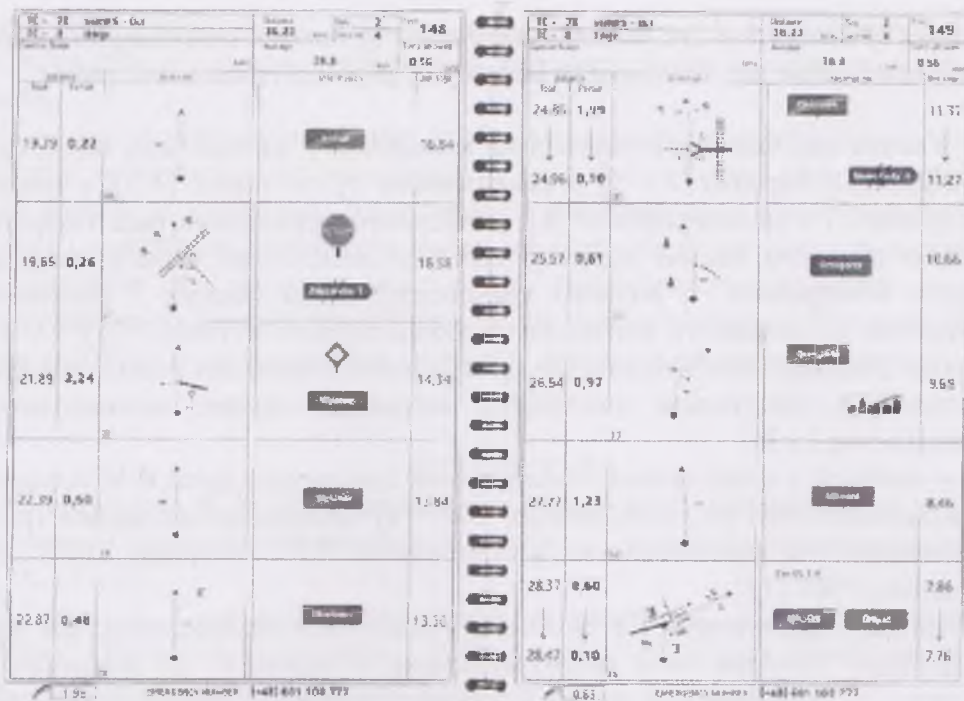


Рис. 1. Лист з легенди (Дорожньої книги) ралі «66<sup>th</sup> Rally Poland»

Враховуючи вищевикладене, можна ствердити, що обрана тема наукового дослідження є актуальною, має прикладне і теоретичне значення.

Мета дослідження – вивчення основ навігації з використанням сучасних технологій позиціонування і розробка шляхів їх застосування для потреб ФК і С.

Для досягнення поставленої мети нами вирішувались наступні завдання:

1. За даними науково-методичної літератури, ресурсів мережі Internet та спеціальних видань вивчити можливості сучасних технологій позиціонування на місцевості.
2. Окреслити галузь оптимального застосування сучасних технологій навігації для потреб спорту.
3. Апробувати застосування сучасних інформаційних технологій позиціонування при розробці документації і трас для авторалі.

Об'єкт дослідження: сучасні системи навігації. Предмет дослідження: організація навігації у ФК і С з використанням сучасних технологій позиціонування.

В процесі дослідження були застосовані наступні методи: теоретичний аналіз і узагальнення, педагогічне спостереження змагальної діяльності, опитування тренерів, провідних спортсменів і фахівців, а також комп'ютерні технології на базі програм Ozi Explorer та Google Eart

Дане дослідження виконане згідно теми НДР зведеного плану Мінсім'ямолодьспорту на 2006 – 2010 р.р. «Організаційні, програмно-нормативні та теоретико-методичні засади спортивної підготовки в спортивно-технічних і прикладних видах спорту» (номер держ. реєстрації 0106 U 012611).

Одержані результати дозволять розширити систему знань і практичних навичок фахівців галузі ФК і С про особливості застосування сучасних технологій позиціонування на місцевості на базі комп'ютерних програм OziExplorer та Google Eart для підготовки спортсменів, організації змагань та підвищення безпеки спортивної діяльності. Вони будуть корисні при підготовці наукових праць з теорії і методики спортивного орієнтування, туризму, автомобільного спорту та ін., а також при написанні монографій, наукових статей, навчальних посібників і підручників з курсу ТіМОВС та ПСМ з перелічених і суміжних видів спорту для студентів і слухачів спеціалізованих вищих навчальних закладів України.

Одержані нами результати будуть впроваджені у навчальний процес студентів навчальних закладів фізкультурного профілю, в практику підготовки спортсменів та організації і проведення змагань.

**Основна частина.** Навігація за глобальною системою позиціонування GPS – Global Positioning System (перекладається, як "глобальна система позиціонування") при наявності вільного доступу до неї дозволяє за допомогою відповідного устаткування з високою точністю визначати свої координати, висоту над рівнем моря й інші дані [15].

Технічно GPS є системою штучних супутників Землі (для роботи системи необхідно щонайменше 24, реально ж, аби підвищити її надійність, супутників є значно більше), а також головної керуючої станції і станцій стеження, необхідних для корекції орбіт супутників і для спостереження за їх станом. Супутники безперервно передають дані на декількох частотах. Приймач GPS, отримавши ці дані і обчисливши час проходження сигналу від супутника, може визначити свої координати, місцевий час і т.ін. Безперервно (звичайно щосекунди) поновлюючи ці дані, приймач у стані визначити швидкість і напрямок свого руху та інші показники.

Перша така система була створена і підтримується за замовленням Міністерства оборони США. На початку 90-х років систему було дозволено використовувати з цивільною метою. Послуги системи GPS по всьому світу надаються безкоштовно і все, що потрібне для її використання – відповідний приймач. Зараз у світі існують дві глобальні системи позиціонування: американська US GPS і російська ГЛОНАСС, яка функціонально дуже схожа на американську, але на даний момент у ній бракує супутників (вона не працює по всьому світу), а цивільних приймачів немає у вільному продажу. В процесі розробки – європейська система позиціонування Galileo [16].

Зараз доступна велика кількість недорогих GPS-приймачів, які дозволяють визначати наступні параметри: прямокутні (x, y) і геодезичні (широта і довгота) координати і висоту над рівнем моря; сторони світу, кут дирекції на точку і емуляцію "компаса"; поточну (миттєву), середню, максимальну швидкості руху; напрямок руху; відстань до обраної точки і орієнтовний час руху, виходячи з поточної (або середньої за певний період) швидкості руху; точний місцевий час, час заходу і сходу сонця а також пройдений шлях. Передбачено також запис у пам'ять приймача координат обраних точок (т.з. waypoints) і пройденого маршруту з можливістю його зворотньої „прокрутки”, а також інтерфейс до персонального комп'ютера з метою завантаження «waypoint» і маршрутів (треків) і моніторинг розташування об'єкта безпосередньо на екрані комп'ютера (при його наявності).

Майже всі пристрої волого-пилонепроникні, що дуже важливе у польових умовах. Звичайно, пристрої живляться від батарей або акумуляторів, з можливістю живлення від бортової електричної мережі автомобіля. Більш "просунуті" приймачі мають можливість завантажувати в свою пам'ять електронні карти місцевості.

До обмежень і недоліків системи GPS можна віднести вірогідність повного або регіонального відключення міністерством оборони США її цивільного сегмента при загрозі національній безпеці США, відсутність відповідальності виробників за будь-які наслідки відмов їх пристроїв або усієї системи GPS, а також секретність карт з масштабом, крупнішим за 1:50000 (в одному см – 500 м). Окрім цього, вимірювання можливі лише у випадку стійкого прийому сигналів від кількох супутників, тому приймач не працюватиме під водою, під землею і в закритих приміщеннях. Зменшити точність можуть також затримки сигналу у верхніх шарах атмосфери чи його відбивання від місцевих предметів і несприятлива геометрія розташування видимих супутників. На якість прийому сигналів не впливають ні погода ні час доби.

До безперечних переваг системи GPS відносяться висока абсолютна точність вимірювань на місцевості (до 15м), відсутність абонентної чи будь-якої іншої платні за користування (крім вартості самого GPS-приймача), зручність позиціонування для туристів, спортсменів і будь-кого, хто хоче у даний момент часу знати своє розташування, а також дешевизна і масовість GPS-пристроїв.

Навігація за супутниковою зйомкою поверхні Землі. Google Планета Земля (від англ. *Earth* – Земля) – проект компанії Google, у рамках якого в мережу Інтернет були впроваджені супутникові фотознімки усїєї земної поверхні. Фотознімки деяких регіонів мають безпрецедентно високу точність. Ця програма спочатку була випущена компанією Keyhole, а потім викуплена компанією Google, яка і зробила програму загальнодоступною. Існують і платні версії Google Earth Plus і Google Earth Pro, які відрізняються підтримкою GPS навігації, засобів презентацій і підвищеною якістю друку [16].

До переваг програми відносяться: автоматична підкачка з інтернету необхідних зображень та інших даних і збереження їх в пам'яті з метою подальшого використання, застосування для візуалізації зображення тривимірної моделі усїєї Земної кулі з урахуванням висоти над рівнем моря, точність зображень усїєї суші Землі 15 м/піксель (а найбільших міст – 0,15 м/піксель); величезна кількість додаткових даних (назви населених пунктів, вулиць, магазинів, АЗС, водоймищ, аеропортів, доріг, залізниць та інша інформація); можливість створення власних міток і накладання на супутникові фотографії карт або більш детальних знімків з інших джерел); а також наявність спрощеної Java-версії програми для стільникових телефонів і функція вимірювання відстаней.

Єдиний недолік загальнодоступної безкоштовної версії цієї програми – неповне покриття території Східної Європи і дещо застарілі (до 6 – 12 місяців) фотознімки.

Супутникові фотографії різних ділянок земної поверхні для багатьох практичних задач спорту значно точніші, зручніші і доступніші за географічні карти, особливо для осіб, які не знають основ традиційної топографії. Наприклад, на рис. 2 показаний фрагмент спеціальної ділянки (СД) ралі, яку слід перекрити від стороннього руху.

Аналіз можливостей сучасних технологій позиціонування та успішний досвід їх застосування у ралі-рейдах [8], а також педагогічне спостереження змагальної діяльності у різних видах спорту і опитування фахівців ФК і С, дозволили нам окреслити наступні напрямки застосування таких систем навігації у цій галузі.

1. Для безпосереднього виконання змагальних завдань.

Хоча в традиційному спортивному орієнтуванні для навігації й надалі використовуються спеціально укладені топографічні карти місцевості і сучасні компаси, з 2008-го року започаткований новий вид орієнтування – спортивна супутникова навігація [17], який набуває величезної популярності у багатьох країнах світу, і де замість карти і компаса спортсмени використовують GPS – навігатори.

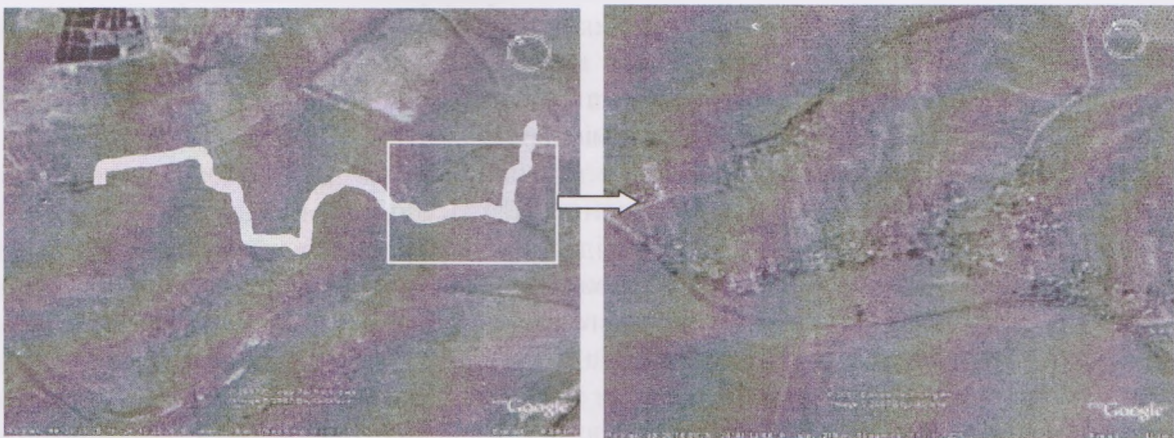


Рис. 2. Супутникові фотографії фрагментів СД „Поплавники” ралі «Трембіта», одержані за технологією Google Earth

В автомобільних ралі для навігації разом з традиційним використанням спеціально укладених організаторами легенд і приладів, що показують пройдений шлях (одометрів), з 2009-го року обов'язковими стали «привязки» усїх контрольних постів до GPS-координат,

що дозволило екіпажам швидко зорієнтуватись на місцевості у випадку штурманської помилки, а також точно відшукувати розташування штабів, парків сервісу, стартів, фінішів, радіопостів SOS та інших важливих об'єктів

У ралі-рейдах і ралі-марафонах протягом останніх років використовуються спеціальні системи навігації, пов'язані з мережею GPS: усі учасники ралі отримують в організатора змагання портативні приймачі-позиціонери з вкладеними картами маршруту. У процесі проходження екіпажем дистанції, на екрані дисплея позиціонера відносно позначеного стрілкою положення їх автомобіля, яка постійно знаходиться у центрі екрану, автоматично пересуваються і повертаються карти місцевості, якою він рухається, причому щосекунди запам'ятовуються його GPS-координати (waypoints), за якими будується траєкторія руху (трек) і її профіль по висоті [8]. За відхиленням трека від нанесеного на карту маршруту екіпаж коректує напрямок свого подальшого руху.

Наявність портативного комп'ютера дозволяє використовувати для цієї мети спеціальну програму Ozi Explorer з давачем супутникових сигналів фірми Garmin.

Спортивний туризм передбачає використання таких самих засобів навігації, як і для спортивного орієнтування, проте у ряді випадків тут доцільніше замість топографічних карт застосовувати супутникові фотографії, одержані за технологією Google Earth (які за масштабом можуть перевищувати доступні топографічні карти на порядок), на яких видно усі реальні деталі ландшафту, а також попередньо нанесені пункти контролю, або – для спортивно-оздоровчого та культурно-пізнавального туризму [18] – цікаві для відвідування місця. Такі туристи для навігації можуть користуватися й системою GPS-координат, яка також „прив'язується” до супутникових знімків

#### 2. Для об'єктивного суддівства змагань

Традиційна технологія суддівства змагань з орієнтування [19], ралі [11] і туризму [2, 4], передбачає контроль проходження спортсменів чи екіпажів суворо заданим маршрутом. Для цього необхідно виставляти відповідні суддівські пости, а для ралі – з метою виключення „зрізок” – суддів факту, що дуже коштовне і суб'єктивне.

Аби упевнитись у правильному проходженні маршруту, виявити порушення, зафіксувати положення спортсмена у різні моменти часу, а також виявити перевищення швидкісного режиму, „зрізок” траси тощо, набагато вигідніше застосовувати портативні позиціонери, заблоковані організатором для ручної корекції, які встановлюються на тіло спортсмена чи на автомобіль. Такі системи уже застосовуються в чемпіонаті світу ФІА з ралі, а також у змаганнях з ралі-рейдів, і зарекомендували себе з якнайкращого боку.

Після ряду неприємних інцидентів з „випадаючими” результатами деяких екіпажів на етапах Чемпіонатів України 2007 – 2009 р.р., на нашу пропозицію Автомобільна Федерація України вирішила використовувати для контролю за результатами екіпажів та порушення ними регламенту власне такий підхід.

#### 3. Для проектування трас змагань

Проектування трас змагань для будь-яких видів спорту, дуже зручне за допомогою комп'ютерних технологій Ozi Explorer і Google Earth. Такий підхід дозволяє з високою точністю і без застосування спеціально обладнаних автомобілів чи інших транспортних засобів не тільки прокладати так-звані „треки” – траєкторії руху будь-яким маршрутом, а й автоматично наносити на карти чи супутникові фотознімки навіть ті дороги і шляхи, яких на картах немає, та їх профіль по висоті (що дуже важливе для гірського бігу, гірських автомобільних перегонів тощо) – див. рис. 3а.

#### 4. Для укладання планів безпеки (схем перекриття доріг).

Схеми перекриття доріг виглядають дуже доступно і зручно у випадку їх нанесення не на карти, а на реальні супутникові фотознімки місцевості, одержані за технологією „Google Earth”, масштаб яких на порядок точніший від масштабу доступних карт (див. рис. 3б). Такий підхід дозволяє більш точно оцінити необхідність перекриття тої чи іншої дороги, або стежки, бо з траси вони можуть видаватися і дуже важливими (а насправді це може бути тупиковий під'їзд до поля, який не проглядається), і неважливими (наприклад, погано видимі

чи практично невидимі жваві лісові стежки), тощо. Тому розстановка засобів і персоналу перекриття стає більш раціональною та ефективною.

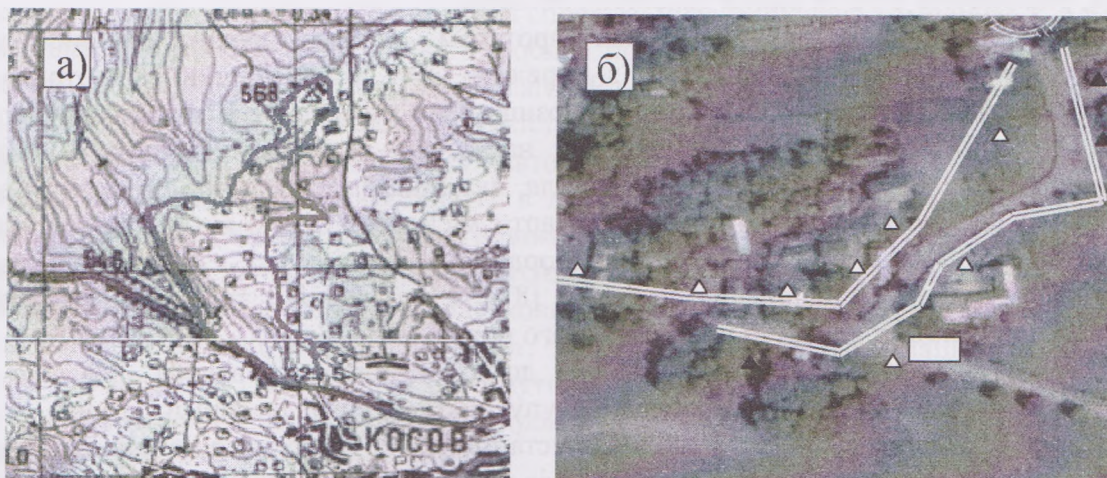


Рис. 3. Схема траси («трек») СД «Вербовец» (а) і схема перекриття фрагмента СД «Поплавники» (б) ралі «Трембіта»

5. Для контролю за змагальною діяльністю, здійсненням рятувальних акцій і пошуку загублених об'єктів

Надзвичайно привабливою видається перспектива застосування у різних видах спорту системи, яка використовується для контролю за проходженням ралійними екіпажами траси змагання. У випадку виходу якого-небудь учасника з середнього графіка руху система автоматично сигналізує про це, і в разі його зупинки або аварії процедура втручання (інтервенція, чи акція рятування) негайно розпочинається. Так само легко відшукати загублені об'єкти (наприклад, туристів, які заблукали, автомобілі, які пропали, тощо).

З цією метою необхідно кожен автомобіль (спортсмена, групу туристів тощо) оснастити портативним давачем сигналів, який періодично передає у центр контролю свої GPS-координати, завдяки чому на екрані монітора з'являється світла точка, яка рухається картою місцевості, і у випадку зупинки чи аварії починає блимати червоним кольором, сигналізуючи про необхідність надання допомоги.

6. Для контролю за тренувальним процесом і проведення наукових досліджень.

Можливість 5 – 10 разів за секунду (спеціальні пристрої) у комп'ютерному форматі реєструвати координати об'єкта (або його окремих елементів) у просторі і в часі (у тому числі – й дистанційно) – це новий підхід до оперативного контролю за навчально-тренувальним процесом та до біомеханічного аналізу рухової діяльності у ФК і С. Враховуючи невеликі габарити GPS-позиціонерів, їх широку доступність і безкоштовність користування, а також достатній обсяг внутрішньої пам'яті, це дозволить просто і швидко досліджувати параметри руху представників різних видів спорту (наприклад, лижників, біатлоністів, лижників-стрибунів з трампліна, санкарів, легкоатлетів, гравців і ін.). Контроль поточної, середньої і максимальної швидкості руху об'єктів дозволяє експрес-методом (у т.ч. і дистанційно) будувати так-звані „спідограми” – криві стартового розгону, зміни швидкості руху на різних ділянках дистанції тощо, що надзвичайно важливе для оцінки і контролю рухової діяльності у всіх локомоторних та інших видах спорту.

## ВИСНОВКИ

1. Аналіз та узагальнення даних доступної науково-методичної літератури, у т.ч. ресурсів всесвітньої мережі „Internet”, а також передового досвіду ряду видів спорту показав, що сьогодні у галузі ФК і С сучасні інформаційні технології позиціонування на місцевості

використовуються вкрай обмежено. І якщо в ралі-рейдах і на етапах Чемпіонату світу з ралі системи GPS – позиціонування успішно використовуються для навігації екіпажів і контролю за змагальною діяльністю (контроль проходження траси, слідкування за екіпажами, що випадають з графіка, їх пошуку тощо), в інших видах спорту, у т.ч. для виконання змагальних завдань, проектування трас і виготовлення документації, організації суддівства, контролю за тренувальним процесом, здійснення рятувальних операцій тощо до сьогодні користуються традиційними методами.

Це-ж саме стосується і галузевих наукових досліджень, повідомлення про серйозне застосування там GPS- та Google Earth-технологій практично не зустрічаються.

2. Незважаючи на регламентарні обмеження стосовно способів навігації у таких видах спорту, як орієнтування, туризм та ін., нові інформаційні технології позиціонування на місцевості можна широко використовувати для проектування трас, прокладання маршрутів руху, контролю за рухом спортсменів та спортивних об'єктів, організації безпеки змагань, а також для контролю за навчально-тренувальним процесом і в наукових дослідженнях шляхом одержання експрес-методом (у т.ч. дистанційно і в комп'ютерному форматі) траєкторій (треків) руху, спідограм і часових характеристик пересування спортивних об'єктів.

Розроблені нами методичні рекомендації для організаторів, тренерів, спортсменів і наукових працівників стосовно можливостей таких технологій і правил користування ними дозволять істотно підвищити культуру, точність, якість та об'єктивність організації, обслуговування і суддівства змагань, їх активну і пасивну безпеку, а також удосконалити і скоротити до кількох секунд час оперативного контролю за навчально-тренувальним процесом.

3. Набутий нами досвід проектування трас і документації етапів Чемпіонатів і Кубків України з ралі 2008 – 2009 р.р. дозволяє ствердити, що застосування систем позиціонування GPS і Google Earth на порядок спростило, покращило якість, підвищило точність виконання документації, ефективність розроблених схем перекриття СД, а також дало можливість сформулювати рекомендації стосовно підвищення об'єктивності суддівства автомобільних змагань і контролю за проходженням екіпажами траси ралі.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Алешин В.М. Туристская топография / Алешин В.М., Серебренников А.В. – М. : Профиздат, 1985.
2. Туризм и спортивное ориентирование: учебн. для ин-тов и техник. физич. культ. / [авт.-сост. В.И.Ганопольский]. – М.: ФиС, 1987. – 240с.
3. Куликов В.М. Топография и ориентирование в туристском путешествии / Куликов В.М., Константинов Ю.С. – М.: ЦДЮТиК, 2002.
4. Вяткин Л.А. Туризм и спортивное ориентирование: учеб. пособ. для студ. высш. пед. учеб. завед. / Вяткин Л.А., Сидорчук Е.В., Немытов Д.Н. – М.: Издательский центр «Академия», 2001. – 208с.
5. Уилсон Н. Руководство по ориентированию на местности: выбор маршрута и планирование путешествия. Навигация с помощью карт, компаса и природных объектов / Нейл Уилсон (пер. с англ. К.Ткаченко). – М.: ФАИР ПРЕСС, 2004. – 352 с.
6. Сингуринди Э.Г. Авторалли / Эдвард Сингуринди. – М.: ДОСААФ, 1978. – 284 с.
7. Потапова Н.А. Основные аспекты подготовки штурмана в автомобильном ралли: юбилейный сб. науч. тр. молодых ученых и студ. РГАФК. – М., 1998. – С. 153-155.
8. Ориентирование на местности различными способами [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kombat.com.ua/stat17.html>.
9. Спутниковый мониторинг транспорта, GPS мониторинг (GPS мониторинг транспорта) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.gps-gps.ru/gps\\_navigatsiya.htm](http://www.gps-gps.ru/gps_navigatsiya.htm).



10. Сингуринди Э.Г. Автомобильный спорт / Эдвард Сингуринди. – М.: ДОСААФ, 1982. – Ч.1. – 304 с.
11. Сингуринди Э.Г. Автомобильный спорт / Эдвард Сингуринди. – М.: ДОСААФ, 1982. – Ч.2. – 384 с.
12. Коршунов В.А. Методические основы авторалли: учеб. пособ. / Коршунов В.А., Головченко О.П. – Омск: ОГИФК, 1989. – 48 с.
13. Авдокушин П. Ориентирование на местности [электронный ресурс] / Павел Авдокушин. – Режим доступа: <http://www.jeeper.org.ua/info/orientir.html>.
14. Ориентирование по карте [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.crazyshurman.ru/06\\_karta.htm](http://www.crazyshurman.ru/06_karta.htm).
15. GPS навигация для начинающих [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.vodyanou.net/mat/gps\\_1.html](http://www.vodyanou.net/mat/gps_1.html).
16. Альтернативные системы GPS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gps-auto.ru/>.
17. Знакомьтесь: спортивная спутниковая навигация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gpsinfo.ru/articles/gps-sport.php>.
18. Федотов В.Н. Спортивно-оздоровительный туризм / Федотов В.Н., Востоков И.Е. – М.: "Советский спорт", 2002.
19. Иванов Е.И. Судейство соревнований по спортивному ориентированию / Иванов Е.И. – М., ФиС, 1978.