

Әдебиеттерді жүйелі түрде зерттеу: интернеттегі мәтіндік мазмұннан экстремизмді анықтау

¹*НУРЖАНОВ Аслан Бегайдарұлы, докторант, as777an@gmail.com,

¹ШӘРІПБАЙ Алтынбек Әмірұлы, т.ғ.д., профессор, sharalt@mail.ru,

²ЕШРЕФ Адали, т.ғ.д., профессор, esrefadali@gmail.com,

¹«Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті» КеАҚ, Қазақстан, Астана, Сәтпаев көшесі, 2,

²Стамбұл техникалық университеті, Түркия, Стамбұл, Маслак, 34467,

*автор-корреспондент.

Аңдатпа. Twitter, Facebook, YouTube, сияқты әлеуметтік желілер радикалды идеологиялар мен үгіт-насихат тарату және адамдарды өз жағына тарту үшін қолданатын күшті құралдарға айналууда. Бүгінгі таңда үш негізгі әлеуметтік желілердің (Facebook, Twitter, YouTube) барлығында 3,2 миллиард пайдаланушысы бар, бұл әлем халқының шамамен 42% құрайды. Экстремистік мазмұнды анықтау терроризмге қарсы агенттіктер, технологиялық компаниялар мен үкіметтер үшін басты басымдық болып табылады. Мақаланың негізгі мақсаты – экстремизмнің анықтамасын жақсырақ түсіну және мәтіндегі онлайн экстремизмге қатысты ағымдағы зерттеулерге егжей-тегжейлі шолу жасау. Бұл зерттеу жаңадан дамып келе жатқан зерттеу саласының сыни талдауын ұсынады.

Кілт сөздер: экстремизм, радикализм, терроризм, жасанды интеллект, машиналық оқыту, табиғи тілді өңдеу, әдебиетке жүйелі шолу.

Кіріспе

Әлеуметтік желілердің пайда болуы идеялар мен пікірлердің кең алмасуына ықпал етті. Бұл анонимділіктің, жариялауға минималды кедергі және мазмұнға қол жеткізудің шамалы құнын қамтитын ортаның бірегей сипаттамаларына себепкер. Бүгінгі таңда үш негізгі әлеуметтік желілердің (Facebook, Twitter, YouTube) барлығы 3,2 миллиард пайдаланушысы бар, бұл әлем халқының шамамен 42% құрайды [1]. Орташа пайдаланушы күн сайын әлеуметтік желілерде 142 минутты кіруге, мазмұнды көруге және достарымен сөйлесуге жұмсайтындықтан, желілер күнделікті өмірде маңызды рөл атқарады. Бұл жағдай үлкен көлемдегі трафикті және пайдаланушы жасаған мазмұнды қадағалау үшін, сонымен қатар, пайдаланушы сұранысын қанағаттандыру және бәсекеге қабілетті болып қалу үшін даму қажеттілігі тұрғысынан әлеуметтік желілер алдында тұрған негізгі мәселені көрсетеді. Әлеуметтік медианы «экстремистік» деп аталатын топтар жасырын әрекет ету, радикалды көзқарастарды насихаттау және бүкіл әлем бойынша жаңа мүшелерді тарту үшін жиі пайдаланады, мұнда, әсіресе, жастар тәуекелге ұшырайды. Сондықтан экстремизмді анықтаудың тиімді және толық автоматтандырылған әдісін әзірлеу үкіметтер, терроризмге қарсы ұйымдар, киберқауіпсіздік ком-

паниялары және басқа да мүдделі тараптар үшін басты басымдық болып табылады, себебі олардың барлығы экстремистік белсенділік пен интернеттегі мазмұнды шектеуге мүдделі.

Экстремизмнің анықтамалары

Әдебиеттерде «экстремизм» терминінің әртүрлі анықтамалары және бір-біріне сәйкес келетін бірқатар көзқарастар бар, сондай-ақ академиялық ортада немесе үкіметте жалпы қабылданған анықтама жоқ. Зерттеушілер мен үкіметтер арасында экстремизммен байланысты тұжырымдамамен салыстырғанда барлық жерде таралған «терроризм» терминінің анықтамасына қатысты консенсус болмағанын ескерсек, бұл таңқаларлық емес [2]. Дегенмен, үкіметтер мен басқа да органдар экстремизмнің келесі ортақ белгілерін біріктіретін анықтамаларын ұсынды: біріншіден, экстремизмнің саяси, әлеуметтік және діни өлшемдеріне баса назар аудару; екіншіден, контекстке тәуелді құндылықтар мен нормалар жиынтығына белсенді түрде қарсы тұратын адам немесе ұйым ретінде «экстремистің» ұстанымы; үшіншіден, белгілі бір дәрежеде экстремизмнің, сондай-ақ онымен байланысты «радикалдану» ұғымының зорлық-зомбылыққа және әсіресе ауыр жағдайларда «терроризм» деп аталатын әрекеттерге әкеп соғуы мүмкін екенін мойындау.

Экстремизмді анықтаудағы негізгі қиындықтардың бірі экстремистерді қабылдайтын әртүрлі контексттерге байланысты [3].

Зерттеу әдісі

Біз экстремизм саласындағы барлық тиісті құжаттардың дәлелдерін синтездеуге тырыстық. Осы себепті Systematic Literature Review (SLR) – әдебиетке жүйелі шолу әдісі қолданылды. Бұл ең өзекті жұмысты анықтау, сыни тұрғыдан бағалау және біріктіру (мысалы, бір немесе бірнеше зерттеу сұрақтарын қарастыратын жоғары сапалы жеке зерттеулер) арқылы мәселелерді шешу үшін жан-жақты іздеу және сәйкес әдебиеттерді жинақтауды қамтиды.

1-суретте автоматты және қолмен іздеулерді қамтитын шолу іздеу стратегиясы көрсетілген.

1-кезең: зерттеу сұрақтарын анықтау. Жүйелі зерттеулерді картаға түсірудің негізгі мақсаты – зерттеу аймағына шолу жасау және қол жетімді зерттеулер мен нәтижелердің саны мен түрін анықтау. Осы мақсатқа жету үшін келесі зерттеу сұрақтары қойылды:

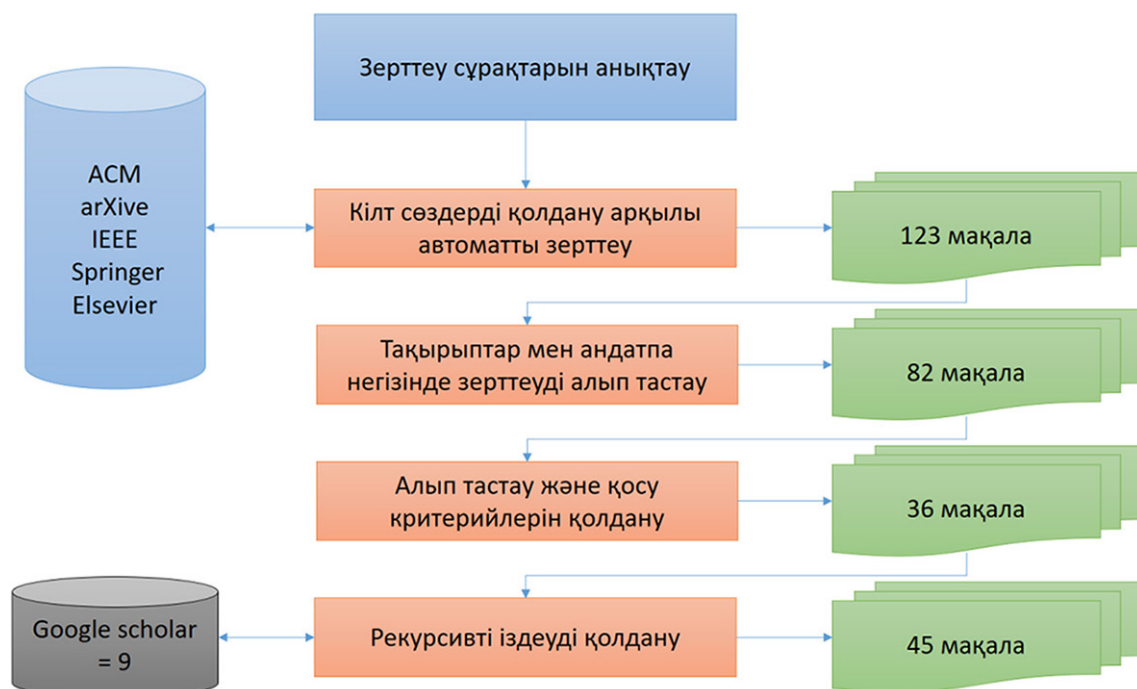
1. Заманауи желідегі экстремизмге қатысты қандай зерттеулер жүргізілді?
 2. Анықтамалық деректер жинағы бар ма?
 3. Желідегі экстремизмді анықтау үшін қандай әлеуметтік желі жиі қолданылады?
 4. Зерттеушілер әлеуметтік желідегі онлайн экстремизмді анықтау үшін қандай әдістерді қолданды?
 5. Қазіргі уақытта әлеуметтік желілерде онлайн экстремизмді анықтауда қандай негізгі қиындықтар мен шектеулер бар?
- 2-кезең: іздеу жүргізу. Әдебиеттерді іздеуге

ACM, arXive, IEEE, Springer, Elsevier және Google Scholar сияқты ғылыми мәліметтер базасы мен қызметтер кірді. Іздеу бірінші кезеңде көрсетілген зерттеу сұрақтары мен кілт сөздер негізінде жүргізілді және барлық алынған мақалалар деректер базасы атауына сәйкес жіктелген білім базасының репозиторийіне жиналды. Бұл кілт сөздерге «экстремизм немесе радикализм немесе терроризмді анықтау», «экстремизм немесе радикализм немесе терроризм», «әлеуметтік медиа экстремизмі» кірді. Шолу журнал мақалаларынан, конференция материалдарынан және семинарлардан ағылшын тілінде жазылған және 2015-2022 жылдар аралығында электронды мәліметтер базасында жарияланған тиісті деректерді алуды қамтыды.

3-кезең: Тақырыпты және андатпаны тексеру. Маңызды емес зерттеу мақалаларын жоққа шығару үшін мақалалардың тақырыптары мен аннотациялары тексерілді. 123 зерттеу мақаласының 41-і алынып тасталды және осы кезеңнің соңында 82 мақала қалды.

4-кезең: қосу және алып тастау критерийлері бойынша мақалаларды таңдау. Зерттеу сұрақтарына қатысы жоқ зерттеулерді алып тастау үшін қосу және алып тастау критерийлері пайдаланылды. Біз тек соңғы мақалаларды (соңғы сегіз жыл ішінде) енгіздік және зерттеу саласына үлес қосатын рефераттары бар барлық мақалаларға, кітаптарға және басқа әдебиеттерге назар аудардық. Біз информатика саласына жатпайтын барлық мақалаларды алып тастадық. Бұл кезеңде 46 зерттеу мақаласы алынып тасталып, барлығы 36 мақала қалды.

5-кезең: Рекурсивті іздеу. Біз Google Scholar қолданбасын негізгі мақалаларға сілтеме жасай-



1-сурет – Автоматты және қолмен іздеулерді қамтитын шолу іздеу стратегиясы

тын мақалаларды табу үшін қолдандық, осылайша ұқсас мақалаларды табуға кететін уақытты азайттық. Бұл кезеңде қосымша 9 зерттеу мақаласы табылды. Жүйелі шолудың соңғы нәтижесі 45 негізгі зерттеуді қамтыды.

Деректерді алу кез келген SLR-дің маңызды элементі болып табылады. Excel электрондық кестелері алынған деректерді зерттеу тақырыбына, жарияланған жылына, әлеуметтік медиа көзіне, өнімділік көрсеткіштеріне және басқа параметрлерге сәйкес сақтау үшін пайдаланылды.

Алынған нәтижелер

Бұл мақала түрі, жарияланған жылы, жариялау платформасының деректер базасы және зерттеу контексті бойынша енгізілген мақалалардың пайызына қатысты статистикаға назар аударатырып, SLR іздеу нәтижелерін ұсынады. Осыдан кейін төрт негізгі зерттеу сұрақтары бойынша SLR нәтижелері ұсынылады.

А. Іздеу нәтижелері

1) Жариялау платформасының деректер базасы. Қамтылған зерттеулер әртүрлі онлайн деректер базалардан алынды. Ең көп таралған платформа 11 зерттеуі бар IEEE болды. 34 зерттеу «Басқа» платформаларда жарияланды, соның ішінде ACM, Elsevier, Arxiv, Springer, ResearchGate және The Open University.

2) Мақаланың түрі. Қамтылған зерттеулер әрбір мақаланың әдістемесі негізінде жіктелді. 76% эксперименттік мақалалар болды, олардың мақсаты белгілі бір нәтижені немесе құбылысты нақты әрекеттерге негізделген түсіндіру болды. 7% шолу жұмыстары болды. 13% қарама-қарсы көзқарастарды талдау үшін әртүрлі зерттеушілердің деректерін жинайтын аналитикалық мақалалар болды. Соңында, 10% нақты мәселенің шешімін ұсынатын мақалалар болды.

3) Жарияланған жылы. Анықталған 45 мақаланың 13-і 2015 жылы немесе 2016 жылы жарық көрді. 2017 жылы 12 зерттеу, ал 2018 жылы 6-ға дейін жарияланды. Ал 2020-2022 жылы 5 зерттеу жарияланды. Бұл нәтиже онлайн экстремизмді анықтауға арналған зерттеулердің 2015 жылдан бастап біртіндеп артқанын көрсетеді.

4) Контекст. Радикализм контекстінде ең көп зерттеулер жүргізілді ($n = 25$), ал экстремизм мен терроризм контекстінде сәйкесінше 11 және 9 зерттеулер жарияланды.

В. Зерттеу сұрағының нәтижелері

1) 1-зерттеу сұрағы. Әдебиетте Интернеттегі экстремизмді анықтау мәселесіне әр түрлі көзқараспен қарайды. Зерттеулердің көпшілігі желідегі мінез-құлықты аналитикалық зерттеуге немесе онлайн ортадағы экстремистік мазмұнды анықтау немесе болжауға арналған шешімдерді сипаттайтын практикалық ұсыныстарға бағытталған.

2) 2-зерттеу сұрағы

а: Әлеуметтік медиа веб-сайттары деректер көзі ретінде. Әлеуметтік желілердегі экстремизмді анықтау мәселесін шешу үшін SLR соңғы

сегіз жыл ішінде әртүрлі деректер көздерін пайдалана отырып, жарияланымдар санын анықтады. Зерттеулердің көпшілігі ең танымал әлеуметтік желілерге, бейне алмасу платформаларына, микроблогтар веб-сайттарына және форумдарға бағытталғанын көрсетеді [4]. Соңғы сегіз жылда әлеуметтік медиа деректер жинағы көбінесе Twitter арқылы алынды. Блогтар әр жыл бойынша екінші ең танымал дереккөз болды, WhatsApp көмегімен бір ғана жазба анықталды.

б: Анықтамалық деректер жиынтығы. Мақалалардағы зерттеу топтары әртүрлі әлеуметтік желілерден арнайы деректер жиынтығын жасады. Қол жетімді деректер жиынының көпшілігі ағылшын тілінде және Twitter сайтынан жинақталған.

с: Деректер жиынының тілдері. Мақалалардың 86% тек ағылшын деректер жиынтығы пайдаланылды, ал 7% тек араб деректер жиынтығы қолданды. Тағы 2% ағылшын және араб деректер жиынын, ал 5% ағылшын және басқа тілдерді (мысалы, қазақ және орыс) тіркесімі пайдаланылды.

3) 3-зерттеу сұрағы. SLR соңғы уақытта әлеуметтік желілердегі мәтіндерді талдау саласына қызығушылық артып келе жатқанын көрсетті. Осы бөлімде біз онлайн экстремизмді талдауды талқылап, онлайн экстремизмді анықтау бойынша әдебиеттерге қысқаша шолуды ұсындық. Бұл бөлімде интернетте экстремизмді автоматты түрде анықтау әдістерін әзірлеуге әрекеттенген құжаттарға назар аударылады [5]. 2-суретте әлеуметтік медиа экстремизмін анықтауды жеңілдету үшін енгізілген зерттеулерде қолданылған әдістер, сондай-ақ АИ-нің әртүрлі салаларындағы зерттеулерде қолданылатын байланысты тұжырымдамалар көрсетілген.

а: Машиналық оқыту тәсілдері. Әлеуметтік желілердегі экстремизмді анықтауға бағытталған зерттеулерде ең жиі қолданылатын әдістер машиналық оқыту және терең оқыту болды. 32 эксперименттік мақаланың 21-і машиналық оқыту әдісін пайдаланды. Ең жиі қолданылатын алгоритмдер SVM, кездейсоқ орман (RF) және LSTM болды [6]. SVM алгоритмі көптеген зерттеулерде 90% жоғары дәлдік деңгейімен нәтижелер берді. RF алгоритмі кестеде көрсетілгендей көптеген зерттеулерде де жоғары дәлдікті көрсетті. RNN және CNN сияқты терең оқыту алгоритмдері алғаш рет 2016 жылы қолданылды және содан бері олар көптеген зерттеулерде перспективалы нәтижелер көрсетті. Кестеде машиналық оқыту мен терең оқытуды қолдану арқылы экстремизмді анықтау бойынша тиісті зерттеулер жинақталған [7].

Кестеде машиналық оқыту моделінің негізгі өнімділік факторы пайдаланылған мүмкіндіктер тобы болғанын көрсетеді. Атап айтқанда, мультифункционал тобын пайдалану модельдің өнімділігін арттырды [7].

4) 4-зерттеу сұрағы. Бұл SLR әлеуметтік желілердегі экстремизмді анықтаудың қазіргі жағдайын көрсету үшін көптеген зерттеулерді талдады. Нәтижелер көрсеткендей, интернет-



2-сурет – Экстремизмді анықтауға арналған AI әдістері

Машиналық оқыту және терең оқыту бойынша зерттеулер				
№	Алгоритм	Әлеуметтік желі	Деректер жиынының өлшемі	Өнімділік көрсеткіші
1	SVM	DWFP, OSAC	Мыңдаған араб веб-парақтары	Асс=93,7%
2	SVM	Twitter	Екі жалпыға ортақ деректер жинағы	P=0,78 R=0,88 F=0,83 Асс=0,97
3	AdaBoost	Twitter	6730 профильдер	Асс=0,98 Асс=0,99
4	SVM5, AdaBoost	Twitter	4000 твит	Асс=0,97 Асс=0,1
5	Best-first Search	YouTube	612 видео	Асс=0,69
6	SVM	Twitter	45,344,959 твит	P=0,78 R=0,88 F=0,83 Асс=0,97
7	Rule-based Classifier	Twitter	мәлімет жоқ	мәлімет жоқ
8	RF	Twitter	25000 профильдер	AUC=0,93
9	Logistic Regression	Twitter	17000 твит	Асс=80% F1=0,95
10	RF	Tumblr	3229 пост	P=0,81 R=0,84
11	Naive Bayes	Twitter	1481 твит	мәлімет жоқ
12	GR-Leamt	Forms	3939 профильдер	Асс=0,27
13	SVM, RF	Twitter	48645 твит	Асс=98,03 Асс=98,43
14	SVM	Twitter	7500 твит	Асс=0,84
15	RF	Twitter	17000 твит	P=1,0 R=1,0 F1=1,0
16	LSTM	News, articles, blogs	61602 жазу	P=0,85 R=0,53 F=0,65
17	Char-LSTM SVM, LabelSpreading(RBF)	Twitter	300000 твит	F1=0,76
18	Liner SVC	Facebook	476051 сөз	P=0,81 R=0,82 F1=0,81
19	SVM-OAA	Twitter	173 аккаунт және 24078 твит	F1=83,2% Асс=82,6%
20	SVM	Magazine, Kaggle	мәлімет жоқ	мәлімет жоқ
21	Semi-supervised ML	WhatsApp	мәлімет жоқ	мәлімет жоқ
Precision(P), Recall(R), F-measure(F1), Accuracy(Acc), Area Under th Curve(AUC)				

тегі экстремизмді анықтау тұжырымдамасы соңғы жылдары тез дамып, ұйымдар мен зерттеушілердің назарын және қызығушылығын арттырды. Дегенмен, SLR сонымен қатар әлеуметтік желілерде экстремизмді анықтау туралы қолда бар білім аясында әлі де көп жұмыс бар екенін көрсетті. Атап айтқанда, әдебиеттегі үш сыни мәселе мен олқылық анықталды: біріншіден, экстремизмге ортақ анықтаманың жоқтығы; екіншіден, жалпы қабылданған деректер жиынтығының болмауы.

Қорытынды

Мақала соңғы алты жылдағы Интернеттегі экстремизмді анықтаудың заманауи әдістеріне шолу жасау үшін SLR ұсынады. Алдымен біз экстремизм ұғымын әртүрлі контекстте талдадық. Интернеттегі экстремизмді талдауға және ашуға арналған 45 тиісті зерттеу мақалалары анықталды және олар келесі зерттеу контексттерін қамтыды: экстремизм, радикализм және терроризм. Қаралған зерттеу мақалаларының көпшілігі (71%) эксперименттік мақалалар (71%), одан кейін аналитикалық мақалалар (13%), шешімдерді ұсыну

туралы мақалалар (9%) және шолу мақалалары (7%) болды.

Онлайн экстремизмді автоматты түрде анықтауға бағытталған зерттеулердің көпшілігі ML әдістерін қолданып, жоғары дәлдікпен нәтижелер берді. Деректер жинағы тұрғысынан зерттеулердің көпшілігі жеке деректер жиынын пайдаланды. Twitter деректер жиынын жасау үшін ең көп қолданылатын әлеуметтік медиа платформа болды және пайдаланылған деректер жиындарының барлығы дерлік ағылшын тілін пайдаланды.

Бұл SLR-де біз тек ресми түрде жарияланған зерттеу әдебиеттеріне назар аудардық және әртүрлі академиялық емес дереккөздерде, соның ішінде әлеуметтік желілерде, бейнелерде және интернет-блогтарда сарапшылар жасаған «сұр» әдебиеттердің үлкен көлемін елемедік. Болашақ жұмыс ретінде «сұр» әдебиеттер мен әлеуметтік медианы іздеу арқылы неғұрлым сәйкес деректерді алу үшін SLR түрі болып табылатын көп мультимедиялық әдебиетке шолу (MLR) жасалды. Бұл бағдарламалау саласында туындайтын зерттеу тақырыптарын анықтау үшін маңызды болады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. E. Ferrara, W.-Q. Wang, O. Varol, A. Flammini and A. Galstyan, «Predicting online extremism content adopters and interaction reciprocity», Proc. Int. Conf. Social Inform., pp. 22-39, 2016.
2. M. Fernandez, M. Asif and H. Alani, «Understanding the roots of radicalisation on Twitter», Proc. 10th ACM Conf. Web Sci. WebSci, pp. 1-10, May 2018.
3. R. Borum and T. Neer, «Terrorism and violent extremism» in Handbook of Behavioral Criminology, Cham, Switzerland:Springer, pp. 729-745, 2018.
4. R. Lara-Cabrera, A.G. Pardo, K. Benouaret, N. Faci, D. Benslimane and D. Camacho, «Measuring the radicalisation risk in social networks», IEEE Access, vol. 5, pp. 10892-10900, 2017.
5. E. Bodine-Baron, T. Helmus, M. Magnuson and Z. Winkelman, Examining ISIS Support and Opposition Networks on Twitter, Santa Monica, CA, USA: RAND Corporation, pp. 29-30, 2016.
6. S. Trip, C.H. Bora, M. Marian, A. Halmajan and M.I. Drugas, «Psychological mechanisms involved in radicalization and extremism. A rational emotive behavioral conceptualization», Frontiers Psychol., vol. 10, p. 437, Mar. 2019.
7. K. Sharma, «What causes extremist attitudes among Sunni and Shia Youth? Evidence from northern India» in Evidence from Northern India, Washington, DC, USA: Program on Extremism, Nov. 2016.

Выявление онлайн-экстремизма в текстовом контенте: систематический обзор литературы

¹*НУРЖАНОВ Аслан Бегайдарович, докторант, as777an@gmail.com,

¹ШАРИПБАЕВ Алтынбек Амирович, д.т.н., профессор, sharalt@mail.ru,

²ЕШРЕФ Адали, д.т.н., профессор, esrefadali@gmail.com,

¹НАО «Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева», Казахстан, Астана, ул. Сатпаева, 2,

²Стамбульский технический университет, Турция, Стамбул, Маслак, 34467,

*автор-корреспондент.

Аннотация. Социальные сети, такие как Twitter, Facebook, YouTube, становятся все более мощными инструментами, которые используют для распространения радикальных идеологий и пропаганды. Три основные современные социальные сети – Facebook, Twitter и YouTube – имеют в общей сложности 3,2 миллиарда пользователей, что составляет ошеломляющую цифру, составляющую около 42% населения мира. Выявление экстремистского содержания является главным приоритетом для антитеррористических агентств, технологических компаний и правительств. Основная цель статьи – понять определение экстремизма и дать подробный обзор текущих исследований экстремизма в интернете. Это исследование предлагает критический анализ новой области исследований.

Ключевые слова: экстремизм, радикализм, терроризм, искусственный интеллект, машинное обучение, обработка естественного языка, систематический обзор литературы.

Identification of Online Extremism in Text Content: a Systematic Review of the Literature

^{1*}**NURZHANOV Aslan**, Doctoral Student, as777an@gmail.com,

¹**SHARIPBAEV Altynbek**, Dr. of Tech. Sci., Professor, sharalt@mail.ru,

²**ESHREF Adaly**, Dr. of Tech. Sci., Professor, esrefadali@gmail.com,

¹NPJSC «L.N. Gumilyov Eurasian National University», Kazakhstan, Astana, Satpayev Street, 2,

²Istanbul Technical University, Turkey, Istanbul, Maslak, 34467,

*corresponding author.

Abstract. Social networks such as Twitter, Facebook, YouTube are becoming increasingly powerful tools that are used to spread radical ideologies and propaganda. The three main social networks of today – Facebook, Twitter and YouTube – have a total of 3.2 billion users, which is a staggering figure of about 42% of the world's population. Identifying extremist content is a top priority for anti-terrorism agencies, technology companies and governments. The main purpose of the article is to understand the definition of extremism and provide a detailed overview of current research on extremism on the Internet. This study offers a critical analysis of an emerging area of research. This study offers a critical analysis of an emerging area of research.

Keywords: extremism, radicalism, terrorism, artificial intelligence, machine learning, natural language processing, systematic literature review.

REFERENCES

1. E. Ferrara, W.-Q. Wang, O. Varol, A. Flammini and A. Galstyan, «Predicting online extremism content adopters and interaction reciprocity», Proc. Int. Conf. Social Inform., pp. 22-39, 2016.
2. M. Fernandez, M. Asif and H. Alani, «Understanding the roots of radicalisation on Twitter», Proc. 10th ACM Conf. Web Sci. WebSci, pp. 1-10, May 2018.
3. R. Borum and T. Neer, «Terrorism and violent extremism» in Handbook of Behavioral Criminology, Cham, Switzerland:Springer, pp. 729-745, 2018.
4. R. Lara-Cabrera, A.G. Pardo, K. Benouaret, N. Faci, D. Benslimane and D. Camacho, «Measuring the radicalisation risk in social networks», IEEE Access, vol. 5, pp. 10892-10900, 2017.
5. E. Bodine-Baron, T. Helmus, M. Magnuson and Z. Winkelman, Examining ISIS Support and Opposition Networks on Twitter, Santa Monica, CA, USA: RAND Corporation, pp. 29-30, 2016.
6. S. Trip, C.H. Bora, M. Marian, A. Halmajan and M.I. Drugas, «Psychological mechanisms involved in radicalization and extremism. A rational emotive behavioral conceptualization», Frontiers Psychol., vol. 10, p. 437, Mar. 2019.
7. K. Sharma, «What causes extremist attitudes among Sunni and Shia Youth? Evidence from northern India» in Evidence from Northern India, Washington, DC, USA: Program on Extremism, Nov. 2016.