

УДК 378.4

DOI: <https://doi.org/10.33216/2220-6310-2020-99-6-121-130>

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ПРОГРАМІСТІВ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВИТИ

А. А. Сендер

ORCID 0000-0002-8741-5625

У статті розглянуто існуючі в теорії та практиці науково-педагогічних досліджень підходи до оптимізації та інтенсифікації освітнього процесу, визначено організаційно-методичні засади інтенсифікації професійної підготовки майбутніх інженерів-програмістів у закладах вищої освіти. Показано, що актуальним завданням сьогодення є забезпечення якісної професійної підготовки майбутніх фахівців у закладах вищої освіти. Для його вирішення пропонуються різноманітні підходи, методи, засоби, до числа яких належить інтенсифікація освітнього процесу.

Необхідність інтенсифікації професійної підготовки майбутніх інженерів-програмістів у закладах вищої освіти зумовлена зростанням обсягів навчальної інформації, оновленням змістового наповнення за збереження значущості фундаментальних основ комп'ютерних наук та підвищенням вимог до рівня професійної підготовки випускників відповідних освітніх програм з боку суспільства та роботодавців. Тому інтенсифікація навчання з урахуванням тенденцій розвитку ІТ-галузі, напрацювань педагогічної науки та особистих якостей здобувачів вищої освіти є актуальним напрямом удосконалення ІТ-освіти. Незважаючи на наявність багатьох досліджень з проблем інтенсифікації освітнього процесу та професійної підготовки майбутніх інженерів-програмістів, комплексно ці питання в наукових розвідках практично не висвітлені.

Показано, що інтенсифікація освітнього процесу спрямована на підвищення його якості шляхом удосконалення форм, методів і засобів навчання, що сприяє зростанню його ефективності за умови забезпечення рівноваги між отриманими освітніми результатами та ресурсами, витраченими задля цього. Висвітлено запропоновані науковцями принципи, методи і засоби інтенсифікації освітнього процесу. На цій основі окреслено організаційно-методичні засади інтенсифікації професійної підготовки майбутніх інженерів-програмістів у закладах вищої освіти.

Ключові слова: заклад вищої освіти, якість освіти, оптимізація навчання, інтенсифікація професійної підготовки, майбутній інженер-програміст.

Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими і практичними завданнями. Актуальним завданням сьогодення є забезпечення якісної професійної підготовки майбутніх фахівців у закладах вищої освіти. Для його вирішення в теорії і практиці професійної освіти пропонуються різноманітні підходи, методи, засоби, серед яких у межах нашого дослідження розглядаємо інтенсифікацію освітнього процесу. Ми визнаємо її важливість, спираючись, зокрема, на погляди Л. І. Білоусової та Н. В. Житеньової, які підкреслюють значущість інтенсифікації навчання для досягнення якісних результатів в умовах зростання інформаційного навантаження на людину (Білоусова, & Житеньова, 2017, с. 40).

Необхідність інтенсифікації освітнього процесу в закладах освіти, на думку О. М. Єфремової, викликана такими чинниками: статусом інтенсифікації в «поліпарадигмальному» і «полікультурному» освітньому просторі; зорієнтованістю на парадигму фундаменталізації освіти, що передбачає формування у здобувачів освіти цілісної картини світу, системних знань і мислення, системного підходу до вирішення складних міждисциплінарних задач; невідповідністю результатів навчально-виховної роботи педагогічних колективів закладів освіти докладним зусиллям; підвищенням вимог до всіх компонентів підготовки особистості в закладах освіти з метою досягнення її конкурентоспроможності «на ринку життя» (Єфремова, 2020, с. 169).

Характерною особливістю освітніх програм професійної підготовки майбутніх інженерів-програмістів у закладах вищої освіти є зростання обсягів навчальної інформації, оновлення змістового наповнення за збереження значущості фундаментальних основ комп'ютерних наук, що спричинено розвитком інформаційно-комунікаційних технологій. Окрім того, як підкреслюють науковці (І. О. Бардус, Т. А. Вакалюк, С. Л. Конюхов, В. С. Круглик, О. В. Наумук, В. В. Осадчий, А. М. Стрюк та ін.), нині підвищуються вимоги до рівня професійної підготовки інженерів-програмістів з боку суспільства та роботодавців. У своїй сукупності ці фактори зумовлюють необхідність заходів з підвищення якості освітніх програм шляхом перегляду їх змісту для забезпечення його відповідності сучасному стану ІТ-галузі, застосування оптимальних форм, методів і засобів навчання, адекватних потребам і можливостям здобувачів вищої освіти, інтенсифікації освітнього процесу тощо.

Зазначене дозволяє спростувати чинники необхідності інтенсифікації освітнього процесу, наведені вище, на професійну підготовку майбутніх інженерів-програмістів у закладах вищої освіти, а саме: 1) важливе значення має фундаменталізація інформатичної освіти (Поліщук, Теплицький, & Семеріков, 2013), оскільки існує суттєвий ризик приділення уваги лише прикладним аспектам комп'ютерних наук або інженерії програмного забезпечення; 2) організація і здійснення освітнього процесу, створення сприятливого середовища для досягнення очікуваного рівня якості освіти та професійної кваліфікації випускників вимагають значних ресурсів, проте ефективність їх використання обмежується багатьма факторами, зокрема рівнем попередньої підготовки вступників, їх готовністю та здатністю до навчання й ін.; 3) зростання кваліфікаційних вимог до інженерів-програмістів, зокрема до сформованості в них «м'яких» навичок, зумовлює потребу посилення їх фахової підготовки.

Отже, можна стверджувати, що інтенсифікація освітнього процесу з урахуванням тенденцій розвитку ІТ-галузі, напрацювань педагогічної науки та особистих якостей здобувачів вищої освіти є актуальним напрямом удосконалення професійної підготовки майбутніх інженерів-програмістів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковане вирішення даної проблеми і на які спирається автор. Питання інтенсифікації освітнього процесу у вищій школі порушують науковці Л. І. Білоусова, Н. В. Житеньова, Н. М. Болубаш, Н. Б. Бурдейна, О. В. Гусевська, О. М. Єфремова, М. Ю. Кадемія, Л. І. Дідух, Т. М. Каменєва, Л. Б. Колток, А. М. Приходько, А. В. Рибачук, Н. В. Романишина, О. В. Сидорчук та ін.

Предметом багатьох сучасних наукових досліджень є професійна підготовка ІТ-фахівців, зокрема інженерів-програмістів, у закладах вищої освіти. Теоретико-методологічні основи навчання ІТ-фахівців обґрунтовано в роботах І. О. Бардус, Т. А. Вакалюк, В. С. Круглика, В. В. Осадчого, З. С. Сейдаметової. Окремі аспекти, зокрема форми, методи і засоби навчання та формування фахових компетентностей майбутніх інженерів-програмістів, досліджували Л. В. Зубик, В. В. Концедайло, С. Л. Конюхов, О. В. Наумук, С. В. Симоненко, А. М. Стрюк та ін. Варто відзначити, що в роботах цих науковців обґрунтовано низку педагогічних та організаційних умов, впровадження яких сприяє інтенсифікації освітнього процесу.

Особливості прояву когнітивних стилів у діяльності ІТ-фахівців і зокрема програмістів досліджували переважно закордонні науковці: Ж. Вілсон; Н. Грант; Л. Капрез і Ф. Ахмед; Дж. Маєрс і Б. Мюнзінгер; Дж. ван Мерієнбор; Г. Стерлінг і Т. Брінтаут; М. Хілтон, Б. Хардгрейв і Д. Армстронг й ін.

Отже, науковцями достатньо добре досліджено проблеми як інтенсифікації освітнього процесу, так і професійної підготовки майбутніх інженерів-програмістів. Проте комплексно питання інтенсифікації професійної підготовки майбутніх інженерів-програмістів у закладах вищої освіти в наукових розвідках практично не висвітлені.

Мета статті – розглянути існуючі підходи до інтенсифікації освітнього процесу та визначити організаційно-методичні засади інтенсифікації професійної підготовки майбутніх інженерів-програмістів у закладах вищої освіти.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих результатів. Сучасні науковці в дослідженнях з проблем інтенсифікації освітнього процесу спираються на праці Ю. К. Бабанського, присвячені оптимізації навчання. Він тлумачив оптимізацію навчання в загальноосвітній школі як цілеспрямований підхід до побудови навчального процесу, коли в єдності розглядаються принципи навчання, особливості змісту певної теми, арсенал форм і методів навчання, особливості конкретного класу, його реальні навчальні можливості та на основі системного аналізу цих даних свідомо та науково обґрунтовано обирається найкращий для конкретних умов варіант побудови процесу навчання (Бабанский, 1989, с. 53). Або як таку організацію навчального процесу, що забезпечує досягнення максимально можливої для даних умов ефективності вирішення навчально-виховних завдань без перевищення часу, відведеного на класну та домашню роботу учнів і педагогів (Там само, с. 185).

Науковець виділив такі критерії оптимізації навчання: досягнення навчально-виховних результатів, що відповідають рівню максимальних можливостей кожного учні; витрати часу і зусиль педагогів і школярів (Там само, с. 185). Залежно від того, за якими критеріями здійснюється оптимізація навчання, він визначив такі її рівні:

а) залежно від цілей та очікуваних результатів: I) для підвищення ефективності та якості одного окремого компоненту процесу навчання; II) для підвищення ефективності та якості одночасно декількох завдань; III) для комплексного вирішення завдань навчання, виховання та розвитку;

б) залежно від характеру та числа критеріїв оптимізації: I) результативність процесу без урахування витрат часу, зусиль і засобів на досягнення цього результату; II) результативність процесу і витрати засобів на досягнення певних цілей; III) результативність процесу, витрати часу та засобів; IV) результативність процесу, витрати часу, засобів і зусиль;

в) залежно від суб'єктів, які беруть участь в оптимізації: I) адміністрація школи та окремі вчителі; II) адміністрація школи та весь

педагогічний колектив; III) адміністрація школи, педагогічний колектив, учнівський актив, органи самоврядування тощо; IV) адміністрація школи, педагогічний і учнівський колективи, батьки (Там само, с. 55-56).

Дослідниці Л. І. Білоусова та Н. В. Житеньова (2017) наголошують, що інтенсифікація навчання «передбачає не збільшення витрат зусиль суб'єктів навчального процесу або підвищення психічного навантаження на них, не розширення періоду навчання, а підняття на більш високий рівень продуктивності предметно-професійної діяльності педагога і навчально-пізнавальної діяльності учнів або студентів, що має досягатися вдосконаленням методів, прийомів, засобів, організаційних форм навчання» (с. 40).

Науковець П.М. Осипов називає провідні на його думку принципи інтенсифікації освітнього процесу, зокрема: професійна орієнтація; наявність професійного середовища; залучення та участь у майбутній професійній діяльності; взаємозв'язок загальної та професійної освіти; економічна обґрунтованість; підвищення ролі самостійного навчання здобувачів освіти та їх відповідальності за результати; доступність змісту, поступове зростання складності завдань; відповідність між навчальним навантаженням та індивідуальними здібностями здобувачів освіти; здоров'я учасників освітнього процесу (здобувачів освіти та викладачів) (Osipov, 2012, с. 1).

Науковці Г.І. Іванова, О.О. Лаврентьева, Л.Ф. Ейвас, Ю.О. Зенькович та О.Д. Учитель, досліджуючи проблему інтенсифікації мисленнєвої діяльності здобувачів вищої освіти, виділили такі напрями інтенсифікації та оптимізації освітнього процесу: посилення пізнавальної мотивації здобувачів освіти; підвищення інформативної ємності змісту навчання; використання активних дидактичних методів та форм; науково обґрунтоване керування процесом засвоєння знань; розвиток навичок та вмінь мисленнєвої діяльності за допомогою методів мнемотехніки, візуалізації, самоконтролю та самоефективності (Ivanova et al., 2019, с. 186-187).

В наукових джерелах на основі аналізу результатів експериментальних досліджень та педагогічного досвіду пропонуються різноманітні методи і засоби інтенсифікації навчання в закладах вищої освіти. Зокрема, П. М. Осипов називає такі: застосування інноваційних освітніх технологій; інформатизація та комп'ютеризація освіти; використання символічних та функціональних схем, мнемонічних символів, що виконують функцію опори для мислення; дистанційне навчання; інтеграція суміжних навчальних дисциплін; спільна науково-дослідна робота викладачів і студентів; організація навчально-виховної роботи на

всіх інституційних рівнях (університет, кафедра, академічна група, окрема особа); виявлення та врахування факторів, які ускладнюють соціальне та професійне становлення здобувача вищої освіти (Osipov, 2012, с. 1-2).

До ефективних засобів інтенсифікації освітнього процесу науковці також відносять: технології візуалізації (Білоусова, & Житеньова, 2017; Ivanova et al., 2019); технології електронного навчання та створення інформаційного середовища (Болюбаш, 2018; Каменева, 2017); технології інтерактивного навчання (Кадемія, & Дідух, 2017; Рибачук, 2018; Романишина, 2016) тощо.

Спираючись на розглянуті вище та інші наукові дослідження, вважаємо доцільним виділити такі організаційно-методичні засади інтенсифікації професійної підготовки майбутніх інженерів-програмістів за освітніми програмами бакалаврського і магістерського рівнів вищої освіти: посилення мотивації майбутніх інженерів-програмістів до навчальної діяльності та самоосвіти, здобуття вищої освіти та подальшої професійної діяльності; збільшення інформаційної місткості навчального матеріалу шляхом доцільного поєднання фундаментальних основ комп'ютерних наук та нових досягнень в IT-галузі, інтеграції змісту суміжних освітніх компонентів; створення освітнього середовища, яке сприяє максимальній реалізації потенціалу особистості студента і викладача; застосування оптимальних форм, методів і засобів навчання з урахуванням когнітивних стилів особистості здобувачів вищої освіти.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Отже, у процесі дослідження нами встановлено, що інтенсифікація професійної підготовки майбутніх інженерів-програмістів у закладах вищої освіти передбачає поєднання ефективного викладання, навчання та навчального змісту задля забезпечення якості освітнього процесу та досягнення його провідної цілі – формування особистості висококваліфікованого фахівця, здатного до самостійного вирішення виробничих завдань у сфері інформаційно-комунікаційних технологій. Інтенсифікація спирається на урахування наукових підходів, закономірностей, принципів, а також якостей усіх учасників освітнього процесу. Її невід'ємною характеристикою є застосування передових, оптимальних для даних умов форм, методів і засобів навчання. Подальші наукові розвідки спрямовано на конкретизацію зазначених організаційно-методичних засад та забезпечення інтенсивної професійної підготовки майбутніх інженерів-програмістів у закладах вищої освіти.

Література

1. Бабанский Ю. К. Избранные педагогические труды. Москва : Педагогика, 1989. 560 с.
2. Білоусова Л. І., Житеньова Н. В. Функціональний підхід до використання технологій візуалізації для інтенсифікації навчального процесу. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2017. Т. 57, № 1. С. 38-49. doi: 10.33407/itlt.v57i1.1525 (дата звернення: 16.11.2020).
3. Болубаш Н. М. Освітнє інформаційне середовище як засіб інтенсифікації навчального процесу у вищому навчальному закладі. *Наукові праці [ЧНУ імені Петра Могили]. Педагогіка*. 2018. Вип. 299, Т. 311. С. 29-33.
4. Ефремова Е. Н. Интенсификация учебного процесса как педагогического принципа. *Форум. Серия: Гуманитарные и экономические науки*. 2020. № 2(19). С. 169-172.
5. Кадемія М. Ю., Дідух Л. І. Інтенсифікація навчального процесу засобами інтерактивного навчання. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. 2017. № 48. С. 124-129.
6. Каменева Т. Н. Интенсификация учебного процесса на базе применения электронных технологий. *Фізико-математична освіта*. 2017. № 4(14). С. 186-191.
7. Поліщук О. П., Теплицький І. О., Семеріков С. О. Професійна спрямованість фундаменталізації інформатичної освіти. *Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики*. 2013. Вип. 11, Т. 3: Теорія та методика навчання інформатики. С. 122-129.
8. Рибачук А. В. Інтерактивне навчання як засіб інтенсифікації навчального процесу. *Web of Scholar*. 2018. № 2(20). С. 57-60.
9. Романишина Н. В. Інтенсифікація процесу вивчення методики української літератури студентами педагогічних ВНЗ. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету*. Серія: Педагогічні науки. 2016. № 140. С. 259-262.
10. Ivanova H. I., Lavrentieva O. O., Eivas L. F., Zenkovych Iu.O., Uchitel A.D. The students' brainwork intensification via the computer visualization of study materials. *CEUR Workshop Proceedings*. 2019. Vol. 2643. Pp. 185-209. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2643/paper10.pdf> (дата звернення: 18.11.2020).
11. Osipov P. N. Intensification of professional training as a pedagogical problem. *2012 15th International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL)*, Villach, Austria, 2012. Pp. 1-2. doi: 10.1109/ICL.2012.6402033 (дата звернення: 12.11.2020).

References

1. Babanskiy, Yu. K. (1989). *Izbrannye pedagogicheskie trudy [Selected pedagogical works]*. Moscow: Pedagogika (rus).
2. Bilousova, L. I., & Zhytyenyova, N. V. (2017). Funktsionalnyi pidkhid do vykorystannya tekhnolohii vizualizatsii dlya intensyfikatsii navchalnoho protsesu

- [Functional approach to the use of technology of visualization for intensification of learning process]. *Information Technologies and Learning Tools*, 57(1), 38-49. doi: 10.33407/itlt.v57i1.1525 (date of appeal: 16.11.2020) (ukr).
3. Bolyubash, N. M. (2018). Osvitnie informatsiine seredovyshe yak zasib intensyfikatsii navchalnogo protsesu u vyshchomu navchalnomu zakladi [Educational information environment as a means of intensification of the training process in the higher educational institution]. *Naukovi pratsi [ChNU imeni Petra Mohyly]. Pedahohika*, 299(311), 29-33 (ukr).
 4. Efremova, E. N. (2020). Intensifikatsiya uchebnogo protsesa kak pedagogicheskogo printsipa [Intensification of the educational process as a pedagogical principle]. *Forum. Seriya: Gumanitarnye i ekonomicheskie nauki*, 2(19), 169-172 (rus).
 5. Kademiya, M. Yu., & Didukh, L. I. (2017). Intensyfikatsiya navchalnogo protsesu zasobamy interaktyvnoho navchannya [Intensification of the educational process by means of interactive learning]. *Suchasni informatsiini tekhnologii ta innovatsiini metodyky navchannya v pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiia, teoriia, dosvid, problem*, 48, 124-129 (ukr).
 6. Kameneva, T. N. (2017). Intensifikacija uchebnogo processa na baze primenenija jelektronnyh tehnologij [Educational Process Intensification While Using Electronic Technologies]. *Physical and Mathematical Education*, 4(14), 186-191 (rus).
 7. Polishchuk, O. P., Tepytskyi, I. O., & Semerikov, S. O. (2013). Profesiina spriamovanist fundamentalizatsii informatychnoi osvity [Professional orientation of fundamentalization of information education]. *Teoriia ta metodyka navchannya matematyky, fizyky, informatyky*, 11(3), 122-129 (ukr).
 8. Rybachuk, A. V. (2018). Interaktyvne navchannya yak zasib intensyfikatsii navchalnogo protsesu [Interactive learning as a means of intensifying the learning process]. *Web of Scholar*, 2(20), 57-60 (ukr).
 9. Romanyshyna, N. V. (2016). Intensyfikatsiya protsesu vyvchennya metodyky ukrainskoi literatury studentamy pedahohichnykh VNZ [Intensification of the process of teaching Ukrainian literature methodics by students of pedagogical universities]. *Visnyk Chernihivskoho natsionalnogo pedahohichnogo universytetu. Seriya: Pedahohichni nauky*, 140, 259-262 (ukr).
 10. Ivanova, H. I., Lavrentieva, O. O., Eivas, L. F., Zenkovych, Yu. O., & Uchitel, A. D. (2019). The students' brainwork intensification via the computer visualization of study materials. *CEUR Workshop Proceedings*, 2643, 185-209. Retrieved from <http://ceur-ws.org/Vol-2643/paper10.pdf> (date of appeal: 18.11.2020) (eng).
 11. Osipov, P. N. (2012). Intensification of professional training as a pedagogical problem. *2012 15th International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL)*, Villach, Austria, 1-2. doi: 10.1109/ICL.2012.6402033 (date of appeal: 12.11.2020) (eng).

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ-ПРОГРАММИСТОВ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ

А. А. Сендер

В статье рассмотрены подходы к оптимизации и интенсификации образовательного процесса, определены организационно-методические условия интенсификации профессиональной подготовки будущих инженеров-программистов в высших учебных заведениях. Показано, что актуальной задачей является обеспечение качественной профессиональной подготовки будущих специалистов в вузах. Для ее решения предлагаются различные подходы, методы, средства, к числу которых относится интенсификация образовательного процесса.

Необходимость интенсификации профессиональной подготовки будущих инженеров-программистов в высших учебных заведениях обусловлена ростом объемов учебной информации, обновлением содержания при сохранении значимости фундаментальных основ компьютерных наук, повышением требований к уровню профессиональной подготовки выпускников соответствующих образовательных программ со стороны общества и работодателей. Поэтому интенсификация обучения с учетом тенденций развития ИТ-отрасли, работ педагогической науки и качеств соискателей высшего образования является актуальным направлением совершенствования ИТ-образования. Несмотря на наличие многих исследований по проблемам интенсификации образовательного процесса и профессиональной подготовки будущих инженеров-программистов, комплексно эти вопросы практически не освещены.

Показано, что интенсификация образовательного процесса направлена на повышение его качества путем усовершенствования форм, методов и средств обучения, способствует росту его эффективности при условии обеспечения равновесия между полученными образовательными результатами и ресурсами, затраченными для этого. Освещены предложенные учеными принципы, методы и средства интенсификации образовательного процесса. На этой основе намечены организационно-методические основы интенсификации профессиональной подготовки будущих инженеров-программистов в высших учебных заведениях.

Ключевые слова: *высшее учебное заведение, качество образования, оптимизация обучения, интенсификация профессиональной подготовки, будущий инженер-программист.*

INTENSIFICATION OF PROFESSIONAL TRAINING OF FUTURE SOFTWARE ENGINEERS AT HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS

A. A. Sender

The article discusses approaches to the optimization and intensification of the educational process, defines the organizational and methodological conditions for the intensification of professional training of future software engineers in higher educational institutions. It is shown that the urgent task is to provide high-quality professional training of future specialists in universities. To solve it, various approaches, methods, means are proposed, including the intensification of the educational process.

The need to intensify the professional training of future software engineers in higher educational institutions is due to an increase in the volume of educational information, updating the content while maintaining the importance of the fundamental foundations of computer science, increasing requirements for the level of professional training of graduates of relevant educational programs on the part of society and employers. Therefore, the intensification of training, taking into account the trends in the development of the IT industry, the developments in pedagogical science and the qualities of applicants for higher education, is an urgent direction for improving IT education. Despite the presence of many studies on the problems of the intensification of the educational process and the professional training of future software engineers, these issues are practically not comprehensively covered.

It is shown that the intensification of the educational process is aimed at improving its quality by improving the forms, methods and means of teaching, contributes to the growth of its effectiveness, provided that a balance is ensured between the educational results obtained and the resources spent for this. The principles, methods and means of intensifying the educational process proposed by scientists are highlighted. On this basis, the organizational and methodological foundations for the intensification of the professional training of future software engineers in higher educational institutions are outlined.

Key words: *Higher education institution, education quality, optimization of education, intensification of professional training, future software engineer.*

Сендер Андрій Андрійович – аспірант кафедри інформатики і кібернетики Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького (м. Мелітополь, Україна). E-mail: sender@mdpu.org.ua

Сендер Андрей Андреевич – аспірант кафедри інформатики и кібернетики Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького (г. Мелітополь, Україна). E-mail: sender@mdpu.org.ua

Sender Andrii Andriiovych – Post-graduate student of the Department of Informatics and Cybernetics of Bogdan Khmeltsky Melitopol State Pedagogical University (Melitopol, Ukraine). E-mail: sender@mdpu.org.ua