

УДК 378:004

DOI <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2024.3.7>

ФОРМУВАННЯ ПОЗИТИВНОЇ МОТИВАЦІЇ ДО НАВЧАННЯ ЗАСОБАМИ ІГРОВИХ ПРИЙОМІВ

Сікора О. В. – кандидат технічних наук,

доцент кафедри фізики та інформаційних систем Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка

ORCID ID: 0000-0002-4043-778X

Пазюк Р. І. – кандидат фізико-математичних наук,

доцент кафедри фізики та інформаційних систем Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка

ORCID ID: 0000-0002-1332-2979

Мотивація є рушійною силою багатьох видів людської діяльності, зокрема навчання. Вмотивовані учні готові докладати значних розумових зусиль і використовувати більш складні та ефективні стратегії навчання. В сучасному освітньому середовищі ігрові технології стали невід'ємною частиною педагогічних технологій. Їх інтеграція в освітній процес – це не просто тенденція, а суттєвий крок до покращення навчального процесу та формування навичок, актуальних для цифрової епохи. Застосування таких технологій в освіті виходить за рамки простої гри. Воно передбачає використання ігрових механік, естетики та ігрового мислення для залучення учнів, мотивації до дій, сприяння навчанню та вирішенню проблем.

Однією з головних переваг впровадження ігрових технологій в освітній процес є значне підвищення рівня залученості та мотивації учнів. Ігри природним чином привертають увагу учнів завдяки таким елементам, як рейтинги, бали і нагороди. Ці елементи є не лише мотиваційними інструментами, але й забезпечують зворотній зв'язок, встановлюють чіткі цілі та демонструють прогрес учнів. Всі ці аспекти мають вирішальне значення під час уроків, де постійна зацікавленість, залученість і мотивація часто є найбільшим викликом, з яким стикаються вчителі.

Ігрові технології сприяють створенню інтерактивного навчального середовища, яке захоплює активну участь і практичне навчання. Завдяки симуляціям та рольовим іграм учні можуть досліджувати складні системи та процеси в контрольованому середовищі, без ризику для себе. Таке навчання на основі досвіду допомагає учням зрозуміти абстрактні поняття більш конкретно та ефективніше запам'ятовувати інформацію.

Ігри також є потужним інструментом когнітивного розвитку. Вони спонукають учнів критично мислити, вирішувати проблеми, приймати рішення та розробляти стратегії – всі ці навички є важливими як в навчальному, так і в реальному контексті. Адаптивна природа ігрових технологій означає, що вони можуть бути розроблені таким чином, щоб підвищувати складність в міру зростання вмінь учня, підтримуючи оптимальний рівень викликів.

Ігри дозволяють здійснювати диференційоване навчання, де учні можуть розвиватися у власному темпі та отримувати навчальний досвід, пристосований до їхніх індивідуальних потреб. Просунуті ігрові навчальні системи можуть адаптуватися до успішності учня, пропонуючи йому більше або менше підказок за потребою і генеруючи завдання, які підібрані відповідно до рівня його знань і вмінь.

В статті охарактеризовано основні ігрові технології, що використовуються в поєднанні з ІКТ для покращення навчального процесу. Проаналізовано використання спеціалізованих платформ для навчання програмуванню, віртуальних симуляторів, інтерактивних ігрових середовищ, інструментів для створення навчальних ігор, робототехніки, а також технологій віртуальної та доповненої реальності. Визначено, що така інтеграція сприяє створенню імерсивних та інтерактивних навчальних середовищ. Також розглянуто приклади використання цифрових засобів реалізації ігрових технологій при вивченні інформатики. Зокрема, проаналізовано платформу Scratch, яка дозволяє учням створювати власні інтерактивні проекти через візуальне програмування. Досліджено Interland від

Google, яка сприяє розвитку цифрового громадянства та онлайн-безпеки через інтерактивні модулі та вікторини. Встановлено, що платформа Educaplay надає інструменти для створення та поширення навчальних вправ і ігор, що можуть бути інтегровані в різні системи управління навчанням.

Ключові слова: інформаційно-цифрові засоби, ігрові технології, цифрові компетентності, інтерактивні методи навчання, педагогічні технології.

Sikora O. V., Pazyuk R. I. Formation of positive motivation for learning by the means of game receipts

Motivation is the driving force behind many types of human activity, including learning. Motivated learners are willing to exert significant mental effort and use more complex and effective learning strategies. In the modern educational environment, game technologies have become an integral part of pedagogical technologies. Their integration into the educational process is not just a trend, but a significant step towards improving the educational process and forming skills relevant for the digital age. The application of such technologies in education goes beyond a simple game. It involves the use of game mechanics, aesthetics and game thinking to engage students, motivate action, promote learning and problem solving.

One of the main advantages of introducing game technologies into the educational process is a significant increase in the level of student involvement and motivation. Games naturally attract students' attention thanks to elements such as ratings, points and rewards. These elements are not only motivational tools, but also provide feedback, set clear goals and demonstrate student progress. All these aspects are crucial in the classroom, where maintaining interest, engagement and motivation is often the biggest challenge teachers face.

Game technologies contribute to the creation of an interactive learning environment that encourages active participation and hands-on learning. Through simulations and role-playing, students can explore complex systems and processes in a controlled environment, without risk to themselves. Such experiential learning helps students understand abstract concepts more concretely and remember information more effectively.

Games are also a powerful tool for cognitive development. They encourage students to think critically, solve problems, make decisions and develop strategies – all skills that are important in both academic and real-world contexts. The adaptive nature of gaming technologies means that they can be designed to increase in complexity as the learner's skills increase, while maintaining an optimal level of challenge.

Games allow for differentiated learning, where students can develop at their own pace and receive a learning experience tailored to their individual needs. Advanced game-based learning systems can adapt to the student's performance, offering more or less prompts as needed and generating tasks that are tailored to the student's level of knowledge and skill.

The article describes the main game technologies used in combination with ICT to improve the educational process. The use of specialized platforms for teaching programming, virtual simulators, interactive game environments, tools for creating educational games, robotics, as well as virtual and augmented reality technologies is analyzed. It was determined that such integration contributes to the creation of immersive and interactive learning environments. Examples of the use of digital means of implementing game technologies in the study of computer science are also considered. In particular, the Scratch platform was analyzed, which allows students to create their own interactive projects through visual programming. Explored Google's Interland game, which promotes digital citizenship and online safety through interactive modules and quizzes. It has been established that the Educaplay platform provides tools for creating and distributing educational exercises and games that can be integrated into various learning management systems.

Key words: information and digital means, game technologies, information competences, interactive learning methods, pedagogical technologies.

Постановка проблеми. У контексті переходу до інформаційного суспільства перед освітньою системою постають нові завдання. Пріоритет зміщується від простого накопичення знань до формування компетентностей ефективної взаємодії з інформаційними потоками, критичного мислення та активного застосування сучасних ІКТ у різноманітних сферах діяльності. Уроки інформатики створюють можливості для реалізації цих завдань шляхом поєднання інтерактивних методів навчання та інформаційно-комунікаційних засобів. Інтерактивні методи навчання з елементами гри пропонують інноваційні способи залучення учнів до процесу

навчання. При ефективному впровадженні ці методи можуть значно покращити мотивацію, залученість та результати навчання. Однак лише ретельне планування, продуманий дизайн і відчуття потреб учнів створюють передумови для того, щоб гейміфікація покращувала, а не заважала навчальному процесу.

В сучасному освітньому середовищі ігрові технології стали невід'ємною частиною педагогічних технологій. Їх інтеграція в освітній процес – це не просто тенденція, а суттєвий крок до покращення навчального процесу та формування навичок, актуальних для цифрової епохи. Застосування таких технологій в освіті виходить за рамки простої гри. Воно передбачає використання ігрових механік, естетики та ігрового мислення для залучення учнів, мотивації до дій, сприяння навчанню та вирішенню проблем.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Використання ігрових технологій в освітньому процесі розкрили в своїх працях такі вчені: А.Макаренко вважав, що колективна діяльність має велике значення для виховання особистості. Гра в його системі була інструментом для формування колективу, розвитку навичок співпраці, відповідальності і взаємодопомоги. Гра, за Макаренком, сприяла розвитку таких якостей, як ініціативність, творчість, впевненість у собі та лідерські навички. Він вважав, що гра дозволяє дітям проявити свої найкращі якості і розвивати їх у сприятливому середовищі;

Г.Сковорода вважав, що гра, як форма діяльності, що стимулює креативність та активну участь, може бути важливим інструментом для розвитку творчих здібностей учнів, може сприяти самовираженню і самопізнанню, дозволяючи учням краще зрозуміти свої сильні та слабкі сторони, інтереси та здібності. Використання ігрових технологій у навчанні дозволяє вчителю стати посередником між знаннями та учнем, створюючи середовище, де учні можуть вчитися через взаємодію та досвід;

Ж.-Ж. Руссо підкреслював важливість навчання через безпосередній досвід, а не через пасивне засвоєння знань. Гра є одним з найефективніших способів здобувати знання та навички через практичний досвід і активну участь. Він наголошував на важливості гри в ранньому віці, оскільки гра є природною діяльністю для дітей, яка сприяє їхньому фізичному, розумовому і соціальному розвитку. Руссо вважав, що ігрові ситуації часто вимагають від дітей приймати рішення, оцінювати ситуації і вирішувати проблеми, що сприяє розвитку цих навичок.

В Україні також є чимало вчених, які досліджують і розвивають ідеї використання ігрових технологій у навчанні: О. Дерев'янка, Л. Падалка, О. Крамаренко, І. Гончарук та інші. Українські вчені активно працюють над впровадженням ігрових технологій у навчальний процес, розробляючи методики, програми і курси, які роблять навчання більш захоплюючим, ефективним і відповідним до сучасних потреб учнів

Постановка завдання – використання ігрових та інформаційно цифрових технологій для покращення навчального процесу.

Виклад основного матеріалу. Використання лише традиційних методів навчання в сучасній школі все частіше вважається недостатнім. Щоб задовольнити різноманітні потреби учнів та підтримувати високий рівень їхньої зацікавленості, вчителі використовують гру як ключову освітню стратегію. Зміщення в бік ігрового навчання стимулюється зростаючою кількістю досліджень, які підкреслюють його ефективність у покращенні розуміння та запам'ятовування учнями матеріалу.

Ігрове навчання використовує привабливість ігор для підсилення сприйняття навчального контенту через залученість, негайну винагороду та здорову

конкуренцію. Цей метод має особливу перевагу, оскільки він добре узгоджується з навичками цифрової грамотності, яких учні набувають з раннього віку завдяки поширенню технологій. Динамічний характер ігрового навчального середовища дозволяє закріплювати старі концепції та впроваджувати нові в інтерактивний та ефективний спосіб. Крім того, ігрові методи можна адаптувати на всіх освітніх рівнях – від дошкільної освіти до вищої освіти і далі – незалежно від навчального середовища. Де і як вчитися також не має значення: учні можуть вчитися за допомогою онлайн-ігор, особисто з фізичними об'єктами, самотійно або в команді.

Дидактичні ігри відіграють важливу роль у сучасній освіті, пропонуючи унікальні можливості для активного навчання та розвитку навичок учнів. Ці ігри служать не просто засобами розваги, а мають визначену навчальну мету, дозволяючи учням засвоювати нові знання та навички через практичний досвід та взаємодію.

Рольові ігри займають особливе місце у дидактичному процесі завдяки своїй здатності моделювати соціальні взаємодії та формувати емпатію і комунікативні навички. Вони дозволяють учням приміряти на себе ролі, які імітують реальні сценарії або абстрактні поняття, сприяючи глибшому розумінню та засвоєнню матеріалу. Рольові ігри являють собою групову освітню діяльність, в рамках якої учасники заняття дотримуються визначеної рольової структури. Така структура передбачає виконання визначених ролей, що регулюють поведінку і дії учнів. В педагогіці прийнято ділити рольові ігри, на навчально-рольові та ділові. Основною метою навчально-рольових ігор є забезпечення глибокого аналізу певної проблеми за допомогою навчальних ролей. Ділова гра, в свою чергу, має на меті відтворення реальних ділових та повсякденних ситуацій, де учні виступають у ролях, що відображають дійсність, а не навчальні умовності. Ділові ігри занурюють учасників у контекст професійної діяльності, де вони можуть випробувати себе в ролях менеджерів, підприємців, аналітиків та інших фахівців. Вони здатні відіграти ключову роль у формуванні практичних умінь і навичок, необхідних для успішної кар'єри, дозволяючи учням краще розуміти специфіку роботи в певній професійній сфері і розвивати відповідні компетенції. При вивченні інформатики рольові ігри можуть імітувати процеси розробки програмного забезпечення, сценарії кібербезпеки, проблеми управління даними та багато інших професійних ситуацій. Виконуючи ці ролі, учні можуть ефективніше засвоювати складні поняття, такі як дизайн алгоритмів, логіка програмування, архітектура системи та ін.

Наведемо декілька прикладів рольових ігор, які можуть бути впроваджені в навчальний процес на уроках інформатики:

Ділова гра "Code Quest". Учні беруть на себе ролі менеджерів проєктів, розробників та тестувальників для розробки програмного забезпечення. Ця гра включає етапи планування, кодування, тестування та налагодження, що відображає життєвий цикл розробки програмного забезпечення. Гра дає розуміння управління проєктами, важливості кожного етапу розробки та інтеграції роботи в команді.

Рольова гра "Захисники мережі". Учні грають ролі експертів з кібербезпеки, перед якими стоїть завдання захистити мережу від змодельованих кібератак. Вони повинні розробити стратегію захисту конфіденційної інформації, зберігаючи при цьому функціональність системи. Гра дає уявлення про складнощі кібербезпеки, заохочуючи критичне мислення та навички вирішення проблем, пов'язаних з реагуванням на загрози в режимі реального часу та управлінням безпекою системи.

Рольова гра "Королівство даних". Кожен учень або група учнів представляють різні структури даних (наприклад, масиви, зв'язані списки, дерева, графіки)

і повинні вирішувати проблеми, пов'язані з вхідними даними, використовуючи унікальні властивості своєї структури.

Рольові ігри – це більше, ніж просто освітні інструменти; це трансформаційний досвід, який готує учнів до майбутніх викликів у світі, керованому технологіями. Моделюючи реальні сценарії, сприяючи командній роботі, заохочуючи творчі рішення та інтегруючи найсучасніші технології, ці ігри роблять вивчення інформатики цікавим та ефективним.

Доведено, що застосування ігрових елементів в освітньому середовищі допомагає зменшити тривожність і знизити сприйняття складності контенту, роблячи навчання більш доступним і менш складним для учнів. Таке зниження стресу може призвести до кращої успішності та більш позитивного ставлення до навчання.

Загалом, стратегічна інтеграція ігрового навчання та гейміфікації в освітні програми не лише робить навчання більш інтерактивним і приємним, але й відповідає потребам сучасних учнів, що постійно змінюються. Ці підходи не просто роблять навчання цікавим, вони роблять його більш ефективним, індивідуалізованим і таким, що реагує на виклики, пов'язані з навчанням учнів у 21-му столітті. Поняття «гейміфікація» та «ігрове навчання» є схожими, але вони мають суттєві відмінності. В ігровому навчанні вчителі провадять навчальну діяльність через ігри, щоб освіжити старі концепції або закріпити нові. Використовуючи ігрові навички сучасних дітей, вчителі можуть створювати захоплююче навчальне середовище, яке підвищує залученість учнів. Гейміфікація ж передбачає включення елементів ігрового дизайну в неігровий контекст, через впровадження бальних систем, рейтингів та нагород для заохочення.

Розглянемо найпопулярніші ігрові технології навчання, які використовують ІКТ.

Платформи для навчання програмуванню. Спеціалізовані платформи для навчання програмуванню в ігровій формі відіграють ключову роль в знайомстві дітей зі світом програмування, забезпечуючи структуроване середовище, в якому учні можуть вивчати мови програмування та розвивати алгоритмічне мислення. Найвідомішою серед них є Scratch (<https://scratch.mit.edu>). Вона знайомить молодших школярів з програмуванням через інтерфейс кодування на основі блоків, роблячи створення простих ігор та анімації максимально простим і цікавим.

Ще однією подібною платформою є CodeCombat (<https://codecombat.com>), яка дозволяє вивчати програмування через проходження пригодницьких ігрових рівнів, на яких для вирішення завдань потрібно писати реальний код різними мовами програмування. Гра пропонує різні рівні складності, кооперативний та конкурентний режими, а також структуровані навчальні плани для вчителів.

Віртуальні симулятори. Віртуальні симулятори дозволяють відтворювати реальні ситуації та процеси у безпечному віртуальному середовищі, надаючи учням можливість зануритися у віртуальний світ, де вони можуть вирішувати задачі, досліджувати різноманітні сценарії та проводити експерименти без будь-якого ризику для реального світу. Яскравим прикладом такого симулятора є інструмент Cisco Packet Tracer (<https://www.netacad.com/courses/packet-tracer>), який дозволяє учням віртуально розробляти та усувати несправності мережевих моделей, що є безцінним для вивчення складних мережевих концепцій без використання реального обладнання.

VRobotSim (<https://vrobotsim.com>) – платформа віртуального моделювання робототехніки, яка дозволяє учням середньої та старшої школи програмувати та

тестувати роботів без використання фізичного обладнання. Платформа підтримує програмування як блоками, так і на Java, і включає такі функції, як завантаження власних роботів, реалістичні фізичні симуляції, а також низку навчальних ресурсів.

Інтерактивні ігрові середовища. Інтерактивні ігрові середовища поєднують механіку ігрового процесу з освітнім контентом, пропонуючи практичний підхід до багатьох шкільних предметів. Часто такі середовища базуються на популярних комп'ютерних іграх. Education Edition (<https://education.minecraft.net>) є спеціальною версією гри Minecraft, яка адаптована для навчальних цілей. Вона надає вчителям та учням інструменти для конструювання та дослідження світів, що можуть бути використані для вивчення різноманітних предметів, включаючи інформатику, математику, історію тощо.

Інтерактивні ігрові середовища, такі як Roblox Education (<https://education.roblox.com>) та Unity (<https://unity.com>), пропонують учням комплексну екосистему для розробки власних ігор і дозволяє їм застосовувати свої навички кодування та співпрацювати з іншими у віртуальному світі.

Платформи для створення інтерактивних навчальних ігор та вправ.

В мережі Інтернет можна відшукати багато подібних онлайн-інструментів, що дозволяють вчителям створювати інтерактивний навчальний контент у вигляді ігор, вікторин, головоломок, симуляцій та мультимедійних презентацій без необхідності глибоких знань програмування. Платформа Educaplay (<https://educaplay.com>) дозволяє створювати різноманітні мультимедійні ігри, вікторини, головоломки, вправи на відповідність без необхідності програмування. Сервіс Kahoot! (<https://kahoot.com>) спеціалізується на створенні вікторин та інтерактивних опитувань з елементами гейміфікації.

Робототехніка. Роботи вже самі по собі асоціюються з грою і технологіями. Робототехніка є чудовим засобом для вивчення комплексних технічних та інженерних концепцій у захопливий та інтерактивний спосіб. Чудовим прикладом можуть бути роботизовані конструктори LEGO Mindstorms: Ці набори дозволяють учням будувати і програмувати роботів за допомогою конструктора LEGO, датчиків і двигунів, сприяючи розумінню робототехніки, інженерії та програмування. Подібно до LEGO, VEX Robotics пропонує набори робототехніки, але з акцентом на старших школярів, у тому числі старшокласників і студентів, пропонуючи їм складніші конструкції та змагання.

Віртуальна і доповнена реальність. Останніми роками зростає застосування віртуальної реальності (VR) і доповненої реальності (AR) в навчальному процесі, пропонуючи досвід занурення, який неможливо відтворити в традиційному навчанні.

Віртуальна реальність надає учням повністю імерсивне 3D-середовище, що дозволяє їм візуалізувати та взаємодіяти зі складними поняттями у спосіб, що краще відчувається. Наприклад, додатки віртуальної реальності можуть імітувати архітектуру комп'ютерних мереж, дозволяючи учням досліджувати і маніпулювати віртуальними образами маршрутизаторів, комутаторів і серверів, отримуючи глибше розуміння принципів побудови мереж.

Доповнена реальність, накладає цифрову інформацію на фізичний світ, підсилюючи навчальний процес інтерактивними та контекстними елементами. Одним із цікавих прикладів може бути використання доповненої реальності при вивченні комп'ютерного обладнання та архітектури. Учні можуть навести камеру свого пристрою на фізичний компонент комп'ютера, а додаток доповненої реальності накладе додаткову інформацію.

Цифрові інструменти гейміфікації. Інструменти гейміфікації включають елементи ігрового дизайну в неігровий контекст, підвищуючи мотивацію та залученість, використовуючи рейтинги, бали, нагороди та значки досягнень для заохочення до навчання. Яскравим прикладом слугує додаток Duolingo (<https://uk.duolingo.com>). І хоч він призначений для вивчення мов, його модель гейміфікації є чудовим прикладом, який можна адаптувати для вивчення практично будь-якого предмету. Платформа Classcraft (<https://www.classcraft.com>) перетворює навчання на рольову гру, де учні отримують досвід, нагороди та проходять квести.

Сфера освітніх ігрових технологій постійно розвивається, регулярно з'являються нові додатки і технології. Ці технології відкривають захоплюючі можливості для майбутнього освіти, обіцяючи зробити навчання більш інтерактивним, цікавим і пристосованим до індивідуальних потреб. Оскільки освітяни та розробники продовжують досліджувати потенціал цих інструментів, ми можемо очікувати на подальші інновації, які в майбутньому змінять спосіб викладання та вивчення інформатики та інших предметів.

Висновки. В статті розглянуто інтерактивні методи навчання з елементами гри та проаналізовано роль ігрових технологій як складової частини педагогічних технологій. Проаналізовано значення дидактичних ігор у сучасній освіті, зокрема рольових і ділових ігор, які сприяють активному навчанню. Виявлено, що рольові ігри ефективно моделюють соціальні взаємодії та формують комунікативні навички, а ділові ігри допомагають засвоїти практичні уміння для професійної діяльності.

Встановлено, що використання гри як методу навчання підтримує високий рівень зацікавленості учнів та сприяє ефективному засвоєнню матеріалу. Проаналізовано відмінності між гейміфікацією та ігровим навчанням, показано їхню роль у покращенні мотивації, зниженні стресу та адаптації навчального процесу до індивідуальних потреб учнів. Виявлено значний потенціал цих підходів для трансформації традиційних методів викладання та підготовки учнів до викликів сучасного світу.

В статті охарактеризовано основні ігрові технології, що використовуються в поєднанні з ІКТ для покращення навчального процесу. Проаналізовано використання спеціалізованих платформ для навчання програмуванню, віртуальних симуляторів, інтерактивних ігрових середовищ, інструментів для створення навчальних ігор, робототехніки, а також технологій віртуальної та доповненої реальності. Визначено, що така інтеграція сприяє створенню імерсивних та інтерактивних навчальних середовищ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бойко А.М., Дем'яненко Н.М. Педагогічна спадщина А. Макаренка в контексті загальнопедагогічної підготовки вчителя / Педагогіка і психологія. 1998. № 1. С. 162-168;
2. Спірін О.М. Інформаційно-комунікаційні та інформатичні компетентності як компоненти системи професійно-спеціалізованих компетентностей вчителя інформатики./ Інформаційні технології і засоби навчання. 2009. №5 (13).
3. Биков В., Лещенко М. Цифрова гуманістична педагогіка відкритої освіти / Теорія і практика управління соціальними системами. 2016. № 4. С. 115-130.

REFERENCES:

1. Boyko A.M., & Demyanenko N.M. (1998) Pedagogichna spadshuna A. Makarenka v konteksti zagalnopedagogichnoi pidgotovky vchytelya [Pedagogical heritage

of A. Makarenko in the context of general pedagogical teacher training]. *Pedagogika i psykologiya – Pedagogy and psychology*. (Vols.1), (pp 162-168) [in Ukrainian].

2. Spirin O.M. (2009) Informacyino-komunikaciyni ta informatichni kompetentnosti yak komponenty systemy profesiyno-specializovanyh kompetentnostey vchytelya informatyky [Information, communication and informatics competences as components of the system of professional and specialized competences of a computer science teacher]. *Informatsiini tehnologii I zasoby navchanya – Information technologies and teaching aids*. (Vols.5(13)) [in Ukrainian].

3. Bykov V., & Leshchenko M. (2016) Cyfrova gymanistychna pedagogika vidkrytoi osvity [Digital humanistic pedagogy of open education]. *Teoriya I praktika upravlinia socialnyimi systemamy – Theory and practice of managing social systems*. (Vols. 4), (pp 115-130) [in Ukrainian].