

УДК 629.083

**МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ  
ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ  
ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНІЧНОГО  
ДІАГНОСТУВАННЯ ТРАКТОРІВ ©**

*Д.В. БОРИСЮК,  
інженер кафедри автомобілів  
і транспортного менеджменту,*

*В.Й. ЗЕЛІНСЬКИЙ,  
асистент кафедри автомобілів  
і транспортного менеджменту,  
Вінницький національний  
технічний університет  
(м. Вінниця)*

*Зростанню ефективності роботи машино-тракторного парку сприяє впровадження сучасних технологічних засобів, що підвищують продуктивність праці ремонтного персоналу, методів та засобів технічного діагностування тракторів. Практика показує, що в машинно-тракторному парку, де застосовуються сучасні технологічні засоби технічного обслуговування і поточного ремонту та засоби і методи технічного діагностування, роботи виконуються у стислі терміни та з високою якістю. Це сприяє, зрештою, підвищенню ресурсу і продуктивності роботи машино-тракторного парку та отриманню додаткового прибутку. Тому на сьогодні є актуальним вивчення та дослідження економічної ефективності впровадження технічного діагностування тракторів.*

*У статті представлено методику розрахунку економічної ефективності впровадження процесів та засобів технічного діагностування тракторів. Розроблено схему аналізу економічної ефективності впровадження процесів технічного діагностування тракторів.*

**Ключові слова:** економічна ефективність, технічне діагностування, техніко-економічні показники, вартісні показники, питомі витрати, вартість діагностування, капітальні витрати, амортизаційні відрахування, собівартість.

**Рис. 1. Літ. 9.**

**Постановка проблеми.** Сьогодні багато існуючих підприємств потребують забезпечення сучасним ефективним технологічним обладнанням, тобто технічного переоснащення шляхом впровадження нових проектних рішень (модернізація технологічної бази, впровадження нових пристроїв та інструментів, реконструкція виробничих ділянок тощо). Однак впровадження в машинно-тракторному парку сучасних технологічних засобів, що підвищують продуктивність праці ремонтного персоналу та засобів технічного діагностування тракторів, часто стримується через порівняно великий обсяг розрахунків, на основі яких можна оцінити ефективність витрат на будь-яке проектне рішення чи технічний засіб.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Методику розрахунку економічної ефективності технічного діагностування машинно-тракторного парку представлено в багатьох наукових працях вітчизняних та зарубіжних науковців, зокрема таких, як: К. Березкіна [1], П. Пивовар [2, 3], Н. Болтянська [4], М. Бурмистрова [5], І. Мельник [6] та інші.

© Д.В. БОРИСЮК, В.Й. ЗЕЛІНСЬКИЙ, 2017

У роботі Лудченко О.А. [7] наведені методики розрахунку економічної ефективності впровадження технічних заходів в машинно-тракторному парку на основі вибору бази для порівняння і визначення вихідних техніко-економічних та інших показників, на які впливають впроваджувані заходи, а також їх зміну після впровадження. Після цього необхідно привести до зіставленого виду варіанти виробництва до і після впровадження заходів, розрахувати затрати на їх розроблення і впровадження, а також економічну ефективність від їх впровадження.

Використання цих методик для розрахунку економічної ефективності від впровадження в машино-тракторному парку технічних заходів вимагає великого обсягу розрахунків через необхідність врахування всіх складових дохідної і витратної частин проекту.

**Формування цілей статті.** Метою роботи є висвітлення результатів розроблення методики розрахунку економічної ефективності від впровадження в машино-тракторному парку технічних заходів та засобів діагностування для зменшення трудомісткості технічних обслуговувань і поточних ремонтів та відповідного збільшення коефіцієнта випуску рухомого складу.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Впровадження процесів діагностування вимагає певних капіталовкладень на придбання і установку діагностичного обладнання, витрат на його амортизацію і поточних експлуатаційних витрат (заробітна плата операторів, вартість електроенергії і палива, витрати на обслуговування і ремонт діагностичного обладнання та ін.). У зв'язку з цим становить інтерес визначення економічної ефективності діагностування.

Ефективність впровадження процесів діагностування не може бути виражена будь-яким одним універсальним показником. Для її визначення необхідно використовувати як основні, так і додаткові показники. До складу основних показників входять вартісні показники (собівартість, продуктивність праці) і натуральні показники (трудова витрати на технічне обслуговування і ремонт тракторів, паливо, шини, величина коефіцієнта використання парку). До додаткових показників відносяться кількість дорожніх і лінійних відмов тракторів, аварійність з технічних причин, якість робіт при технічному обслуговуванні і поточному ремонті, рівень механізації і автоматизації виробничих процесів, умови праці і техніка безпеки та інші.

Вартісні показники визначають загальну картину економічної ефективності, натуральні (тобто техніко-економічні) показники роботи машинно-тракторного парку дозволяють шляхом збору відповідної інформації визначити вартісні показники. Додаткові показники характеризують окремі кон'юнктурні сторони ефективності виробництва, що не входять в область основних показників. Ці показники можуть бути як економічними, так і чисто технічними.

Економічна ефективність впровадження процесів діагностування оцінюється на основі зіставлення фактичних вартісних і натуральних показників. Річний економічний ефект визначається за формулою [8]:

$$E_{ef} = (C_1 + E_n K_1) - (C_2 + E_n K_2), \quad (1)$$

де  $C_1$  – собівартість річного обсягу продукції до впровадження діагностування, розрахована на річний випуск продукції в нових умовах;

$C_2$  – собівартість річного обсягу продукції в нових умовах;

$K_1$  – капітальні вкладення в виробничі фонди (основні і оборотні) до впровадження діагностування, але в розрахунку на річний випуск в нових умовах;

$K_2$  – капітальні вкладення в виробничі фонди в нових умовах;  
 $E_n$  – галузевий нормативний коефіцієнт економічної ефективності капітальних вкладень.

Реалізація зазначених принципів оцінки ефективності діагностування можлива тільки на основі методики розрахунку, що базується на взаємозв'язку змін вартісних, техніко-економічних і кон'юнктурних показників роботи машино-тракторного парку в результаті впровадження процесів діагностування. Доцільно в даному випадку використовувати методику, що дозволяє знизити експлуатаційні витрати за різними статтями дослідним шляхом на основі обробки і порівняння даних про результати експлуатації тракторів, що піддавалися і не піддавалися діагностуванню протягом певного періоду експлуатації (рис. 1). За цією методикою [8] (в результаті аналізу) повинні визначатися питомі показники економічної ефективності від впровадження діагностування, а також річний економічний ефект. Крім того, розраховується строк окупності комплексу діагностичного обладнання.

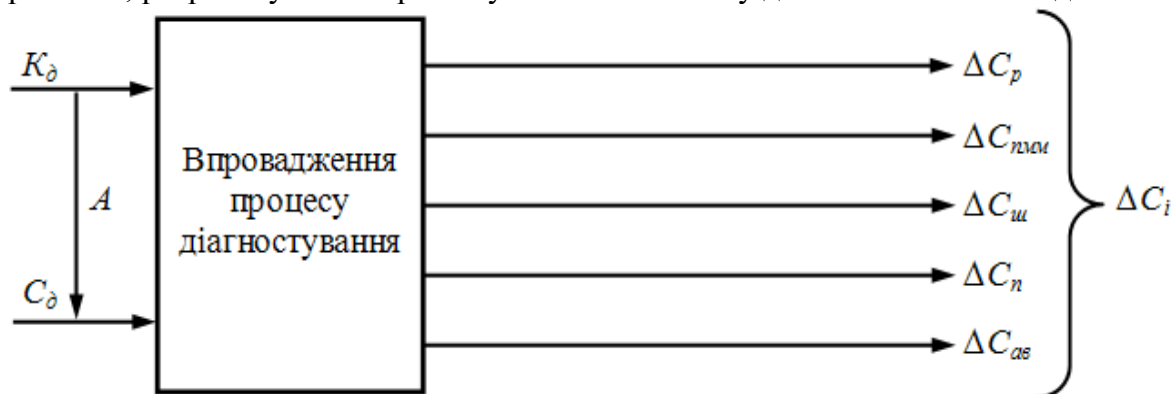


Рис. 1. Схема аналізу економічної ефективності впровадження процесів діагностування:

$K_d$  – капітальні витрати;  $C_d$  – питомі витрати на діагностування;  $A$  – амортизаційні витрати;  $\Delta C_i$  – зменшення питомих витрат;  $\Delta C_p$  – зменшення питомих витрат на ремонт;  $\Delta C_{пмм}$  – зменшення питомих витрат на паливо;  $\Delta C_{ш}$  – зменшення питомих витрат на шини;  $\Delta C_n$  – збільшення продуктивності за рахунок нарощування потужності;  $\Delta C_{ав}$  – зменшення питомих витрат за рахунок зниження аварійності

\*Джерело: розроблено авторами

Для визначення питомих витрат на діагностування  $C_d$  необхідно шляхом хронометражу уточнити фактичну трудомісткість окремих діагностичних операцій. Після отримання даних хронометражу питомі витрати розраховуються за формулою [8]:

$$C_d = AK_d + C_{zn} + C_{ен} + C_{ТОР} + C_{ін}, \quad (2)$$

де  $A$  – частка амортизаційних відрахувань;

$K_d$  – вартість діагностичного обладнання;

$C_{zn}$  – заробітна плата операторів;

$C_{ен}$  – витрати на електроенергію, що витрачається в процесі діагностування;

$C_{ТОР}$  – витрати на обслуговування і ремонт діагностичного обладнання;

$C_{ін}$  – витрати на інші потреби (накладні витрати, утримання приміщення і т.д.).

Набагато складніше оцінити значення різних складових зменшення питомих витрат на експлуатацію тракторів при впровадженні діагностування [8]:

$$\Delta C_i = \Delta C_p + \Delta C_{пмм} + \Delta C_{ш} + \Delta C_n + \Delta C_{ав}. \quad (3)$$

Вибір засобів діагностування визначається економічною доцільністю, яка обумовлена найменшими затратами на їх утримання.

Загальні річні витрати на утримання діагностичної установки визначаються з виразу [9]:

$$C = Z + M + O + A + П + C_{ен}, \quad (4)$$

де  $Z$  – річна заробітна плата обслуговуючого персоналу діагностичної установки;

$M$  – витрати на придбання матеріалів і запасних частин для діагностичної установки;

$O$  – витрати на технічне обслуговування і ремонт діагностичної установки;

$A$  – амортизаційні відрахування на реновацію і капітальний ремонт;

$П$  – витрати на пробіг діагностичної установки;

$C_{ен}$  – витрати на електроенергію.

Річна заробітна плата одиниці обслуговуючого персоналу, який експлуатує діагностичну установку визначається за формулою:

$$Z = (O_{т-м} + O_{о-д}) n_{год} n_{зм} n_{д}, \quad (5)$$

де  $O_{т-м}$  – година оплата праці тракториста-машиніста;

$O_{о-д}$  – година оплата праці оператора-діагноста;

$n_{год}$  – кількість робочих годин в зміну;

$n_{зм}$  – кількість змін в робочий день;

$n_{д}$  – кількість робочих днів в рік.

Амортизаційні відрахування на реновацію і капітальний ремонт діагностичної установки визначається за формулою:

$$A = \frac{B \cdot H_a}{100\%}, \quad (6)$$

де  $B$  – вартість діагностичної установки, грн;

$H_a$  – норма амортизації, %.

Витрати на електроенергію, що витрачаються в процесі діагностування визначається за формулою:

$$C_{ен} = B_e P_{д} t n_{зм} n_{д}, \quad (7)$$

де  $B_e$  – вартість 1кВт · год електроенергії, грн;

$P_{д}$  – потужність діагностичної установки, кВт;

$t$  – тривалість роботи діагностичної установки в зміну;

$n_{зм}$  – кількість змін в робочий день;

$n_{д}$  – кількість робочих днів в рік.

Питомі експлуатаційні витрати на утримання діагностичної установки:

$$C_n = \frac{C}{T}, \quad (8)$$

де  $T$  – загальний річний час роботи діагностичної установки.

Середньорічна кількість тракторів, що обслуговуються діагностичною установкою визначається за формулою [9]:

$$N_p = N n_{д} K_{зм} \eta_{р.ч.}, \quad (9)$$

де  $N$  – кількість тракторів, що обслуговуються установкою за повну робочу зміну;

$K_{зм}$  – коефіцієнт змінності (відношення кількості змін до кількості робочих днів за період);

$\eta_{р.ч.}$  – коефіцієнт використання робочого часу (відношення фактичної загальної кількості корисного фонду робочого часу працівників до нормативного корисного фонду робочого часу).

Річний прибуток від надання послуг з діагностування тракторів визначається за формулою:

$$Pr = NpB_d, \quad (10)$$

де  $B_d$  – вартість діагностування одного трактора.

Річний економічний ефект, одержаний за рахунок зміни кількості та якості надання послуг з діагностування тракторів, визначається за формулою:

$$E_{я} = Pr_p - Pr_b, \quad (11)$$

де  $Pr_p, Pr_b$  – річний прибуток від надання послуг з технічного діагностування тракторів при застосуванні розробленої та базової діагностичної установки відповідно.

Річний економічний ефект, одержаний за рахунок зміни витрат на утримання діагностичної установки:

$$E = C_b - C_p, \quad (12)$$

де  $C_p, C_b$  – загальні річні витрати на утримання розробленої та базової діагностичної установки відповідно.

Річний економічний ефект від впровадження розробленої діагностичної установки визначається за формулою:

$$E_p = E + E_{я}. \quad (13)$$

Завершальним етапом оцінки ефективності впровадження діагностичної установки є розрахунок терміну окупності:

$$T_{ок} = \frac{B}{E_p}. \quad (14)$$

Наведена методика розрахунку представлена без урахування зниження простоїв тракторів, викликаних технічними несправностями, а також підвищення продуктивності і економічності машинно-тракторних агрегатів.

### **Висновки.**

1. Запропонована методика розрахунку економічної ефективності впровадження технічного діагностування дозволяє визначити питомі витрати на діагностування тракторів та термін окупності нових (розроблених) засобів діагностування.

2. Підвищення продуктивності машинно-тракторного парку залежить від впровадження ефективних у економічному аспекті технічних заходів.

3. Для планування і достовірного розрахунку економічної ефективності від впровадження методів і засобів технічного діагностування необхідно, щоб в машинно-тракторному парку був налагоджений постійний облік та аналіз трудомісткості всіх видів робіт з технічного обслуговування і ремонту. Це становитиме основу вихідних даних для розроблення технічних заходів щодо зменшення трудомісткості і покращення якості виконання технічного обслуговування і ремонту, що зрештою сприятиме підвищенню продуктивності машинно-тракторного парку та отриманню додаткового прибутку.

З метою отримання оптимального співвідношення витрат на експлуатацію і напрацювання, необхідно проводити дослідження статистичних закономірностей щодо характерних відмов і ремонтів тракторів та їх трудомісткості. Це особливо актуально з огляду на постійне збільшення використання вітчизняними господарствами тракторів іноземного виробництва, економічно обґрунтовані нормативи технічного обслуговування і ремонту яких в умовах експлуатації в Україні, відсутні.

### Список використаних джерел

1. Березкина К.Ф. Организационно-экономические аспекты управления развитием машинно-тракторного парка сельскохозяйственных организаций: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. экон. наук / К.Ф. Березкина. – Ижевск, 2008. – 24 с.
2. Пивовар П.В. Формування та ефективність використання машинно-тракторних парків сільськогосподарських підприємств: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. экон. наук. / П. В. Пивовар. – Житомир, 2013. – 27 с.
3. Пивовар П.В. Методологічні основи аналізу економічної ефективності використання машинно-тракторного парку / П.В. Пивовар // Вісник ЖНАЕУ (економічні науки). – 2010. – № 2 (27). – С. 42-51.
4. Болтянська Н.І. Сучасний стан машинно-тракторного парку підприємств агропромислового комплексу / Н.І. Болтянська // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. – 2008. – Вип. 36. – С. 3-7.
5. Бурмистрова М.М. Пути повышения эффективности использования машинотракторного парка в сельскохозяйственных организациях / М.М. Бурмистрова, О.Н. Киршева // Вестн. Российского гос. аграр. заоч. ун-та. – 2010. – ч.1 [Электронное издание]. – Режим доступа: <http://www.rgazu.ru/>.
6. Мельник І.І. Оптимізація комплексів машин і структури машинного парку та планування технічного сервісу: Навч. посібник / І.І. Мельник [та ін.]. – К.: ВВЦНАУ, 2004. – 151 с.
7. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: організація і управління / О.А. Лудченко. – К.: Знання, 2004. – 476 с.
8. Мирошников Л.В. Диагностирование технического состояния автомобилей на автотранспортных предприятиях / Л.В. Мирошников, А.П. Болдин, В.И. Пал. – М.: Транспорт, 1977. – 263 с.
9. Бельских В.И. Диагностика технического состояния и регулировка тракторов / В.И. Бельских. – М.: Колос, 1973. – 495 с.

### Список використаних джерел у транслітерації / References:

1. Berezkyina K.F. Orhanyzatsyonno-ekonomycheskye aspekty upravlenyya razvytyem mashynno-traktornoho parka selskokhozyaystvennykh orhanyzatsyy: avtoref. dys. na soyskanye uchen. stepeny kand. ekon. nauk / K.F. Berezkyina. – Yzhevsk, 2008. – 24 s.
2. Pyvovar P.V. Formuvannya ta efektyvnist' vykorystannya mashynno-traktornykh parkiv silskohospodarskykh pidpryyemstv: avtoref. dys. na soyskanye uchen. stepeny kand. ékon. nauk. / P.V. Pyvovar. – Zhytomyr, 2013. – 27 s.
3. Pyvovar P.V. Metodolohichni osnovy analizu ekonomichnoyi efektyvnosti vykorystannya mashynno-traktornoho parku / P.V. Pyvovar // Visn. ZHNAEU (ekonomichni nauky). – 2010. – № 2 (27). – S. 42-51.
4. Boltyans'ka N.I. Suchasnyy stan mashynno-traktornoho parku pidpryyemstv ahropromyslovoho kompleksu / N.I. Boltyans'ka // Pratsi Tavriyskoho derzhavnoho ahrotekhnolohichnoho universytetu. – Melitopol, 2008. – Vyp. 36. – S. 3-7.
5. Burmystrova M.M. Puty povyshenyya efektyvnosti ispolzovanyya mashynotraktornoho parka v selskokhozyaystvennykh orhanyzatsyyakh / M.M. Burmystrova, O.N. Kyrsheva // Vestn. Rossyyskoho hos. ahrar. zaoch. un-ta. –2010. – ch.1 [Elektronnoe yzdanye]. – Rezhym dostupa: <http://www.rgazu.ru/>.
6. Mel'nyk I.I. Optymizatsiya kompleksiv mashyn i struktury mashynnoho parku ta planuvannya tekhnichnoho servisu: Navch. posibnyk / I.I. Mel'nyk [ta in.]. – K.: VVTSNAU, 2004. – 151 s.
7. Ludchenko O.A. Tekhnichne obsluhovuvannya i remont avtomobiliv: orhanizatsiya i upravlinnya / O.A. Ludchenko. – K.: Znannya, 2004. – 476 s.

8. Myroshnykov L.V. Dyahnostyrovanye tekhnicheskoho sostoyaniya avtomobyley na avtotransportnykh predpriyatiyakh / L.V. Myroshnykov, A.P. Boldyn, V.Y. Pal. – M.: Transport, 1977. – 263 s.

9. Bel'skykh V.Y. Dyahnostyka tekhnicheskoho sostoyaniya y rehulyrovka traktorov / V.Y. Bel'skykh. – M.: Kolos, 1973. – 495 s.

**ANNOTATION**  
**METHOD OF CALCULATION OF COST EFFICIENCY FROM**  
**IMPLEMENTATION OF TECHNICAL MEANS OF DIAGNOSTICS OF**  
**TRACTORS**

***BORYSYUK Dmytro,**  
**Engineer of the Department of**  
**Automobiles and Transport Management***

***ZELINSKY Vyacheslav,**  
**Lecturer of the Department of**  
**Automobiles and Transport Management,**  
**Vinnitsia National Technical University**  
**(Vinnitsia)***

*Modern technological tools that increase the productivity of the maintenance personnel, methods and means of technical diagnosing tractors promotes the growth of the performance of machine-tractor. Practice shows that in the machine-tractor parks, where modern technological equipment and technical means and methods of diagnosis are used for regular maintenance and current repair, work is carried out in a short time and with high quality. This ultimately helps to improve resource productivity of machine-tractor fleet and receive additional income. So today it is very important to study the economic efficiency of implementing technical diagnostics in tractors maintenance.*

*The method of calculating the economic efficiency from the implementation of technical diagnostics of tractors is presented in the article. The pattern of analysis of the economic efficiency of the processes of technical diagnostics of tractors was developed.*

**Key words:** economic efficiency, technical diagnostics, technical and economic performance, cost performance, unit costs, the cost of diagnosing, capital expenditures, depreciation, cost.

**Fig. 1. Lit. 9.**

**АННОТАЦИЯ**  
**МЕТОДИКА РАСЧЕТА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ**  
**ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ТРАКТОРОВ**

***БОРИСЮК Дмитрий Викторович,**  
**инженер кафедры автомобилей**  
**и транспортного менеджмента***

***ЗЕЛИНСКИЙ Вячеслав Иосифович,**  
**ассистент кафедры автомобилей**  
**и транспортного менеджмента,**  
**Винницкий национальный технический университет**  
**(г. Винница)***

*Повышению эффективности работы машинно-тракторного парка способствуют внедрение современных технологических средств, повышающих производительность труда ремонтного персонала, методов и средств*

*технического диагностирования тракторов. Практика показывает, что в машинно-тракторном парке, где применяются современные технологические средства технического обслуживания и текущего ремонта, а так же средства и методы технической диагностики, работы выполняются в кратчайшие сроки и с высоким качеством. Это способствует в конечном итоге повышению ресурса и производительности машинно-тракторного парка и получению дополнительной прибыли. Поэтому на сегодняшний день является актуальным изучение и исследование экономической эффективности внедрения технического диагностирования тракторов.*

*В статье представлена методика расчёта экономической эффективности внедрения процессов и средств технического диагностирования тракторов. Разработана схема анализа экономической эффективности внедрения процессов технического диагностирования тракторов.*

**Ключевые слова:** экономическая эффективность, техническое диагностирование, технико-экономические показатели, стоимостные показатели, удельные расходы, стоимость диагностики, капитальные затраты, амортизационные отчисления, себестоимость.

**Рис. 1. Лит. 9.**

#### **Інформація про авторів**

**БОРИСЮК Дмитро Вікторович** – інженер кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет (21021, м. Вінниця, вул. Воїнів-Інтернаціоналістів, 7, e-mail: bddv@ukr.net, тел. 0680424184).

**ЗЕЛІНСЬКИЙ Вячеслав Йосипович** – асистент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет (21021, м. Вінниця, вул. Воїнів-Інтернаціоналістів, 7, e-mail: zelinskiy.slava@gmail.com, тел. 598-438).

**BORYSYUK Dmytro** – Engineer of the Department of Automobiles and Transport Management, Vinnytsia National Technical University (21021, Vinnytsia, Voyiniv-Internationalistiv Str., 7, e-mail: bddv@ukr.net, tel. 0680424184).

**ZELINSKY Vyacheslav** – Lecturer of the Department of Automobiles and Transport Management, Vinnytsia National Technical University (21021, Vinnytsia, Voyiniv-Internationalistiv Str., 7, e-mail: zelinskiy.slava@gmail.com, tel. 598-438).

**БОРИСЮК Дмитрий Викторович** – инженер кафедры автомобилей и транспортного менеджмента, Винницкий национальный технический университет (21021, г. Винница, ул. Воинов-Интернационалистов, 7, e-mail: bddv@ukr.net, тел. 0680424184).

**ЗЕЛИНСКИЙ Вячеслав Иосифович** – ассистент кафедры автомобилей и транспортного менеджмента, Винницкий национальный технический университет (21021, г. Винница, ул. Воинов-Интернационалистов, 7, e-mail: zelinskiy.slava@gmail.com, тел. 598-438).

