

ПДАУ

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



**30 вересня
2021**

**Всеукраїнська
науково-практична інтернет-конференція**

**«Інновації управління продуктивністю
та поліпшення якості зерна пшениці озимої»,**

присвячена професору Г. П. Жемелі

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ**

**Інновації управління продуктивністю та
поліпшення якості зерна пшениці озимої,
присвячена пам'яті професора Г. П. Жемели**

*Матеріали
Всеукраїнської науково-практичної
інтернет-конференції
30 вересня 2021 року*

Полтава
2021



УДК 633. '324', 658.589, 332.66, 006.015.3

Р 85

Редакційна колегія:

Гангур В. В. – завідувач кафедри рослинництва Полтавського державного аграрного університету, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник.

Бараболя О. В. – доцент кафедри рослинництва, завідувач Науково-дослідної лабораторії якості зерна імені Г. П. Жемели факультету агротехнологій та екології Полтавського державного аграрного університету, кандидат сільськогосподарських наук, доцент.

Ляшенко В. В. – доцент кафедри рослинництва Полтавського державного аграрного університету, кандидат сільськогосподарських наук, доцент.

Шакалій С. М. – доцент кафедри рослинництва, фахівець другої категорії Науково-дослідної лабораторії якості зерна імені Г. П. Жемели факультету агротехнологій та екології Полтавського державного аграрного університету, кандидат сільськогосподарських наук.

Свєшнікова А. О. – редактор редакційно-видавничого відділу Полтавського державного аграрного університету.

Чайка Т. О. – позаштатний працівник Науково-дослідної лабораторії якості зерна імені Г. П. Жемели факультету агротехнологій та екології Полтавського державного аграрного університету, кандидат економічних наук.

Інновації управління продуктивністю та поліпшення якості зерна пшениці озимої, присвячена пам'яті професора Г. П. Жемели : матеріали Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. (Полтава, 30 верес. 2021). Полтава : ПДАУ, 2021. 300 с.

У збірнику представлені матеріали всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції за результатами досліджень інновацій в управлінні продуктивністю та поліпшенню якості продукції рослинництва, особливо зерна пшениці озимої.

Матеріали призначені для наукових співробітників, викладачів, студентів й здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії вищих навчальних закладів, фахівців і керівників сільськогосподарських та переробних підприємств АПК різної організаційно-правової форми, працівників державного управління, освіти та місцевого самоврядування, всіх, кого цікавить проблематика перспективних напрямів вирощування, зберігання та переробки продукції рослинництва.

Відповідальність за зміст поданих матеріалів, точність наведених даних та відповідність принципам академічної доброчесності несуть автори. Матеріали видані в авторській редакції.

© Автори тез, включені до збірника, 2021

© Полтавський державний аграрний університет, 2021



ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	11
1. ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ ВИРОЩУВАННЯ, ЗБЕРІГАННЯ ТА ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА	
<i>Баган А. В., Лисак В. М.</i>	
Особливості застосування інокуляції у технології вирощування гороху посівного	13
<i>Бараболя О. В.</i>	
Хліб всьому голова.....	15
<i>Бараболя О. В., Олефір О. М., Доронін С. М.</i>	
Незмінні показники якості зерна при вирощуванні пшениці.....	18
<i>Барат Ю. М., Барат М. Ю.</i>	
Формування врожайності та якості зерна пшениці озимої залежно від елементів технології вирощування.....	20
<i>Біда П. І., Михалочко М. Є.</i>	
Еколого безпечне землеробство на осушених торфових ґрунтах Полісся.....	23
<i>Білоножко В. Я., Коробко О. О.</i>	
Формування фотосинтетичної продуктивності посівів нуту за дії гербіциду та біологічних препаратів	26
<i>Білоножко В. Я., Расевич В. В., Коробко О. О., Виноградова О. М.</i>	
Селекційно-генетичне поліпшення вихідного матеріалу цукрової кукурудзи	29
<i>Білявський Ю. В, Білявська Л. Г.</i>	
Сучасні напрями використання жита звичайного [озимого] (<i>Secale cereale</i> L.)	32
<i>Василишина О. В.</i>	
Перспективні напрями первинної обробки та зберігання плодово-ягідної продукції.....	35
<i>Гангур В. В., Котляр Я. О.</i>	
Вплив попередників на якість зерна пшениці озимої у сівозмінах Лівобережного Лісостепу України	37
<i>Горобець М. В., Писаренко П. В., Чайка Т. О.</i>	
Значення магнію Mg у житті рослин.....	40



12. Кривенко А. І., Бурикiна С. І. Продуктивність та якість пшениці озимої за довготривалого використання добрив. *Таврійський науковий вісник*. 2018. № 101. С. 68–80.

Горобець Максим Вікторович

здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії

ORCID ID: 0000–0003–1287–7857

Писаренко Павло Вікторович

д-р с.-г. наук, професор

ORCID ID: 0000–0002–4915–265X

Чайка Тетяна Олександрівна

канд. екон. наук

ORCID ID: 0000–0002–5980–7517

Полтавський державний аграрний університет

м. Полтава

ЗНАЧЕННЯ МАГНІЮ MG У ЖИТТІ РОСЛИН

Стимулятори росту можна розділити на дві основні групи: ендогенні – природні (гібереліни, ауксини, етилен, кініни та ін.) і екзогенні – синтетичні, що отримані в результаті органічного синтезу. Природні стимулятори діють спільно і узгоджено, вони беруть участь в обміні речовин на всіх етапах життя рослини, впливають на процеси росту і формування нових органів, цвітіння, плодоношення, старіння, переходу до спокою і виходу з нього. Синтетичні стимулятори росту є фізіологічними аналогами ендогенних фітогормонів або їх антагоністами, які впливають на загальний гормональний статус рослин [1–4]. У сільському господарстві, конкретно в рослинництві, застосування стимуляторів росту рослин виправдано їх високою ефективністю і результативністю. Стимулятори скорочують вегетаційний період, а також допомагають коригувати стан посівів, у зв'язку з несприятливими умовами середовища, обробка посівів стимуляторами росту позитивно позначається на темпах середньодобового приросту і висоті рослин ярого ячменю (сортів Геліос, Вакула, Парнас). Як вже було сказано вище, оброблені рослини краще переносять негоду, перепади температур, пошкодження, хвороби, негативний вплив шкідників на органи рослини. Застосування стимуляторів дає можливість в окремих випадках знизити кількість внесених мінеральних добрив, пестицидів, що впливає на якість продукції [5].



У даний час виробниками випускається велика кількість різних стимуляторів росту, які широко використовуються в сільському господарстві, але їх вплив на врожайність нових сортів ярого ячменю вимагає ретельного вивчення, тому недостатня вивченість впливу стимуляторів на формування врожайності ячменю ярого обумовлює актуальність досліджень в цьому напрямку. Результати досліджень є важливим елементом адаптації технології обробітку ярого ячменю до кліматичних особливостей України і як наслідок - умовою отримання стабільних і високих врожаїв зернових. Проведений аналіз наукової літератури показав, що стимулятори росту є ефективними препаратами, що підвищують якість зерна і врожайність зернових культур. Створення нових стимуляторів росту вимагає порівняльного їх вивчення для раціонального застосування їх в загальнодоступній формі, так як дане напрямки є економічно вигідним і екологічним агроприйомом.

Хоча магній (Mg) є однією з найважливіших поживних речовин, залучених до багатьох різновидів ферментативної активності та у структурну стабілізацію тканин, його значення як макроелементарного іона в останні десятиліття було недооцінене ботаніками і агрономами, які не вважали дефіцит Mg в рослинах серйозною проблемою [6]. Магній (Mg) був визнаний необхідною поживною речовиною у 1925 році [7]. Mg особливо важливий для рослин: близько 75 % Mg у листя беруть участь в синтезі білка і 15–20 % від загальної кількості Mg пов'язано з хлорофіловими пігментами [8], діючи в основному як кофактор ряду ферментів, що беруть участь в фотосинтетичних захопленнях вуглецю і обміні речовин [9, 10].

У останні десятиліття, однак, ботаніками і агрономами послідовно ігнорується раціон рослин Mg, на відміну від інших іонів, таких як залізо (Fe), цинк (Zn), йод (I) і селен (Se) [11–13]. Дивно, але в багатьох розвинених країнах люди, як правило, мають дефіцит Mg [12, 14], але в країнах, що розвиваються або бідних країнах дефіцит не був серйозним [15]. Це свідчить про те, що втрата Mg при вточненні їжі створює серйозні проблеми для поглинання людиною Mg [15]. Таким чином, вміст Mg в харчових культурах і щоденних дієтах є важливою проблемою в якості їжі та харчування людини [16], особливо в регіонах, де до 75% щоденного споживання Mg є через зернові культури [17].

Протягом останніх кількох десятиліть спостерігається помітне зниження концентрації Mg у крупах, ймовірно, через розведення культур у поєднанні з Зеленою революцією [18], що повторює зміни концентрацій Zn, Fe, I та вітаміну A [19]. Наприклад, вміст Mg у пшениці скоротився в середньому на 19,6 % з діапазону 115–126 мг на 100 грамів сухої маси до 91–101 мг на 100 г після 1968 року [20], і аналогічну тенденцію відзначили й інші автори [21, 22]. Зниження



Mg, Zn, Fe і I також може мати деяку кореляцію з довгостроковим дисбалансом рослинних добрив у азоті, фосфорі та калії (NPK) протягом останніх десятиліть. Трав'яна тетанія або парез (молочна лихоманка) – серйозне порушення у випасі тварин, викликане зниженням вмісту Mg в травах в зв'язку з інтенсивним внесенням калію в ґрунт [17]. K^+ є антагоністом для Mg^{2+} при поглинанні рослинами. Ці результати свідчать про те, що слід приділяти більше уваги дефіциту магнію і проблемам, залишеним нам Зеленою Революцією [18].

Фотосинтез як центральний процес рослинництва залежить від магнієвого статусу рослин кількома способами. Ефективне утворення вуглеводів вимагає високого рівня поглинання світла за допомогою світлочутливих комплексів (LHC), пов'язаних з фотосистемами I і II (PSI, PSII). Магній як центральний атом є невід'ємним компонентом хлорофілу a/b, який, у свою чергу, є частиною цих LHC. Завдяки комплексній ролі Mg в хлорофілі та біосинтезі білка, гострий дефіцит Mg призводить до міжклітинного хлорозу старшого та повністю зрілого листя, оскільки Mg має високу рухливість всередині рослини [23]. Негативного впливу порушеного первинного (енергетичного) обміну слід очікувати не тільки на врожайність [24], але і на якісні параметри посівів. Частка всього Mg, пов'язаного з хлорофілом, залежить від статусу Mg і коливається від 6 до 25 %, а найвищі значення знаходяться у рослин з дефіцитом Mg [25], що свідчить про те, що саме Mg, пов'язаний з хлорофілом, не обмежує його синтез в умовах Mg-дефіциту. Решта фракції виконує додаткові функції в фізіології рослин, деякі з яких також пов'язані з фотосинтезом: На відміну від функції Mg у перехопленні світла, ці додаткові аспекти пов'язані з зарядом і високою трансмембранної рухливістю Mg^{2+} . Після відділення зарядів в комплексах LHC-фотосистеми і подальшої передачі електронів через PS, розвиток значного градієнта рН на тилакоїдах (близько рН 8 в стромі, близько рН 5 в тилакоїдному люмені) пов'язаний з розсіюванням електричного потенціалу через канал-посередні трансмембрани передачі Mg^{2+} від світла до структури [23]. Мало проведене досліджень стосовно важливості Mg для якості вирощених в полі зернових культур, у той час як позитивний вплив Mg на врожайність польових зернових широко відомий [24, 24]. З одного боку, маса одного зерна, яку часто називають масою 1000 зерен, є важливою складовою врожайності, яка сильно залежить від транслокації вуглеводів при наповненні зерна [23, 24]. З іншого боку, маса одного зерна є важливим технологічним параметром якості (функціональної властивості), оскільки ефективність подрібнення при виробництві ультратонкого борошна залежить від співвідношення ендосперму до висівок і, отже, від розміру зерна [26]. При пивоварінні ячменю об'ємна вага також розглядається як якісний параметр [27].



Були встановлені ранні ознаки помітного збільшення концентрації крохмалю житніх зерен (*Secale cereale* L.) в результаті додавання Mg до кислого дерново-підзолистого ґрунту [28]. В озимій пшениці (*Triticum aestivum* L.), вирощений на Mg-дефіцитних ґрунтах з базальним живленням NPK, додавання навесні сульфату магнію збільшило масу 1000 зерен [29]. В ячмені відмічене збільшення ваги 1000 зерен зі збільшенням вмісту Mg в зерні до 0,1 % Mg [25].

Доцільно відзначити, що за результатами наших досліджень доведено позитивний вплив бішофіту як стимулятора росту на посівах ячменю ярого. У хімічному складі розчину полтавського бішофіту найбільшу частку складають іони магнію та хлору переважно у вигляді магнію хлориду (94,92 %) [30]. Так, при обробці посівів ячменю ярого у фазі кушіння 1 % розчином бішофіту: скорочується період вегетації на 2–4 дні при вирощуванні на дерново-підзолистих ґрунтах [31]; збільшують асиміляційну поверхню листя в рослин на 11,1 % [32]; потенціал фотосинтетичного процесу – на 5,7 % і чисту продуктивність фотосинтезу 10 % [33–34].

Список використаних джерел

1. Gianfagna T. Natural and Synthetic Growth Regulators and Their Use in Horticultural and Agronomic Crops. In book: *Plant Hormones*. Springer Netherlands, Dordrecht, 1995. P. 751–773.
2. Jiang K., Asami T. (2018) Chemical regulators of plant hormones and their applications in basic research and agriculture. *Biosci Biotechnol Biochem*. 2018. Vol. 82 (8). P. 1265–1300. doi: 10.1080/09168451.2018.1462693
3. Rigal A., Ma Q., Robert S. Unraveling plant hormone signaling through the use of small molecules. *Frontiers in Plant Science*. 2014. Vol. 5. P. 373. doi: 10.3389/fpls.2014.00373
4. Asami T., Nakagawa Y. Preface to the Special Issue: Brief review of plant hormones and their utilization in agriculture. *Journal of Pesticide Science*. 2018. Vol. 43 (3). P. 154–158. doi: 10.1584/jpestics.M18-02
5. Heřmanská A., Středa T., Chloupek O. Improved wheat grain yield by a new method of root selection. *Agronomy for Sustainable Development*. 2015. Vol. 35. P. 195–202. doi: 10.1007/s13593-014-0227-4
6. Guo W., Nazim H., Liang Z., Yang D. Magnesium deficiency in plants: An urgent problem. *The Crop Journal*. 2016. Vol. 4, Issue 2. P. 83–91. doi: 10.1016/j.cj.2015.11.003
7. Schonewille J. T. (2013) Magnesium in dairy cow nutrition: an overview. *Plant and Soil*. 2013. Vol. 368, Issue 1-2. P. 167–178. doi: 10.1007/s11104-013-1665-5
8. White P. J., Broadley M. R. Biofortification of crops with seven mineral elements often lacking in human diets - Iron, zinc, copper, calcium, magnesium,



selenium and iodine. *New Phytologist*. 2009. Vol. 182 (1). P. 49–84. doi: 10.1111/j.1469-8137.2008.02738.x

9. Cakmak I., Kirkby E. A. Role of magnesium in carbon partitioning and alleviating photooxidative damage. In book: *Physiologia Plantarum*, 2008. P. 692–704. doi: 10.1111/j.1399-3054.2007.01042.x

10. Maathuis F. J. Physiological functions of mineral macronutrients. *Current Opinion in Plant Biology*. 2009. Vol. 12, Issue 3. P. 250–258. doi: 10.1016/j.pbi.2009.04.003

11. Cakmak I., Yazici A. M. Magnesium: A forgotten element in crop production. *Better Crops*. 2010. Vol. 94, No. 2. P. 23–25.

12. Rosanoff A., Weaver C. M., Rude R. K. Suboptimal magnesium status in the United States: Are the health consequences underestimated? *Nutrition Reviews*. 2012. Vol. 70 (3). P. 153–164. doi: 10.1111/j.1753-4887.2011.00465.x

13. Shaul O. Magnesium transport and function in plants: the tip of the iceberg. *Biometals*. 2002. Vol. 15. P. 307–321. doi: 10.1023/A:1016091118585

14. Karley A. J., White P. J. Moving cationic minerals to edible tissues: potassium, magnesium, calcium. *Current Opinion in Plant Biology*. 2009. Vol. 12. P. 291–298. doi: 10.1016/j.pbi.2009.04.013

15. Joy E. J. M., Ander E. L., Young S. D., et al. Dietary mineral supplies in Africa. *Physiologia Plantarum*. 2014. Vol. 151, Issue 3. P. 208–229. doi: 10.1111/ppl.12144

16. Broadley M. R., White P. J. Eats roots and leaves. Can edible horticultural crops address dietary calcium, magnesium and potassium deficiencies? *Proceedings of the Nutrition Society*. 2010. Vol. 69 (4). P. 601–612. doi: 10.1017/S0029665110001588

17. Cakmak I. Magnesium in crop production, food quality and human health. *Plant and Soil*. 2013. Vol. 368. P. 1–4. doi: 10.1007/s11104-013-1781-2

18. Rosanoff A. Changing crop magnesium concentrations: Impact on human health. *Plant and Soil*. 2013. Vol. 368. P. 139–153. doi: 10.1007/s11104-012-1471-5

19. Welch R. M. The impact of mineral nutrients in food crops on global human health. In book: *Progress in Plant Nutrition*. Plenary Lect. XIV Int. Plant Nutr. Colloq. Springer Netherlands, 2002. P. 83–90.

20. Fan M. S., Zhao F. J., Fairweather-Tait S. J., Poulton P. R., Dunham S. J., McGrath S. P. Evidence of decreasing mineral density in wheat grain over the last 160 years. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*. 2008. Vol. 22 (4). P. 315–324. doi: 10.1016/j.jtemb.2008.07.002

21. Ficco D. B. M., Riefolo C., Nicastro G., De Simone V., Di Gesù A. M., Beleggia R., Platani C., Cattivelli L., De Vita P. Phytate and mineral elements



concentration in a collection of Italian durum wheat cultivars. *Field Crops Research*. 2009. Vol. 111(3). P. 235–242. doi: 10.1016/j.fcr.2008.12.010

22. Murphy K. M., Reeves P. G., Jones S. S. Relationship between yield and mineral nutrient concentrations in historical and modern spring wheat cultivars. *Euphytica*. 2008. Vol. 163. P. 381–390.

23. Marschner H. *Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants* : 3rd Edition. Academic Press, 2011.

24. Grzebisz W. Crop response to magnesium fertilization as affected by nitrogen supply. *Plant Soil*. 2013. Vol. 368. P. 23–39. doi: 10.1007/s11104-012-1574-z

25. Beringer H., Forster H. Einfluß variierter Mg-Ernährung auf Tausendkorngewicht und P-Fractionen des Gerstenkorns. *Z Pflanzenernähr Bodenkd*. 1981. Vol. 144. P. 8–15.

26. Greffeuille V., Abecassis J., Lapiere C., Lullien-Pellerin V. Bran Size Distribution at Milling and Mechanical and Biochemical Characterization of Common Wheat Grain Outer Layers: A Relationship Assessment. *Cereal Chemistry*. 2006. Vol. 83. P. 641–646. doi: 10.1094/CC-83-0641

27. Verma R., Sarkar B., Gupta R., Varma A. Breeding barley for malting quality improvement in India. *Cereal Research Communications*. 2008. Vol. 36. P. 135–145. doi: 10.1556/CRC.36.2008.1.14

28. Magnitskii K. P., Sokolova V., Zhukov S. N. Effect of Mg fertilizers on yield and quality of winter rye. *Khimiya v Sel'skom Khozyaistve*. 1970. Vol. 8. P. 565–568.

29. Al'shevskii N. G., Derebon Y. G. Effect of magnesium fertilizers on yield and quality of winter wheat. *Khimiya v Sel'skom Khozyaistve*. 1982. Vol. 4. P. 17–20.

30. Горобець М. В., Чайка Т. О., Крикунова В. Ю., Лотиш І. І. Залежність онтогенезу ячменю ярого від використання стимуляторів росту. *Стійкий розвиток сільських територій у контексті реалізації державної екологічної політики та енергозбереження* : колективна монографія ; за заг. ред. Т. О. Чайки. Полтава : Видавництво ПП «Астроя», 2021. С. 36–49. URL : <http://dspace.pdaa.edu.ua:8080/handle/123456789/10707>

31. Горобець М. В., Писаренко П. В., Чайка Т. О., Міщенко О. В. Наукові підходи щодо екологізації технології вирощування ячменю ярого в умовах Лівобережного Лісостепу. *Вісник ПДАА*. 2020. № 4. С. 142–149. doi: 10.31210/visnyk2020.04.17

32. Горобець М. В., Писаренко П. В., Чайка Т. О., Міщенко О. В., Крикунова В. Ю. Вплив регуляторів росту рослин на онтогенез сортів ячменю ярого. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2021. № 1. С. 106–115. doi: 10.31210/visnyk2021.01.12

33. Короткова І. В., Горобець М. В., Чайка Т. О. Вплив стимуляторів росту



на продуктивність сортів ячменю ярого. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2021. № 2. С. 20–30. doi: 10.31210/visnyk2021.02.02

34. Horobets M., Chaika T., Korotkova I., Pysarenko P., Mishchenko O., Shevnikov M., Lotysh I. Influence of growth stimulants on photosynthetic activity of spring barley (*Hordeum vulgare* L.) crops. *International Journal of Botany Studies*. 2021. Vol. 6, Iss. 2. P. 340–345. URL : <http://www.botanyjournals.com/search?keyword=6-2-48>.

Домішкевич Ірина Миколаївна

ЗВО СВО «Бакалавр»

факультету агротехнологій та екології

Науковий керівник – Маренич М. М.,

д-р с.-г. наук, доцент

Полтавський державний аграрний університет

м. Полтава

УРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДНОГО НАСІННЯ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД СХЕМИ ТА ГУСТОТИ ПОСІВУ МАТЕРИНСЬКИХ ТА БАТЬКІВСЬКИХ ФОРМ

При вирощуванні гібридного насіння кукурудзи важливо розміщувати рослини материнських і батьківських компонентів так, щоб забезпечити найповніше запилення качанів материнської форми і зменшити площу, яку займають рослини батьківської форми, адже вони використовуються лише як джерело пилку [6–8].

Найпоширеніша схема сівби 6×2 – за неї батьківські рослини при гібридизації займають 25 % від загальної площі. При розміщенні рядків батьківської форми у кожному третьому міжрядді материнського насіння збирають з усієї ділянки, що призводить до збільшення урожайності за рахунок раціонального використання площі живлення. Продуктивність посіву при такій схемі сівби залежить від генотипу як материнської, так і батьківської лінії, кількості рядків батьківського компонента, густоти стояння рослин і погодних умов [2, 3].

Встановлено, що для кожної агрокліматичної зони також існує відповідний оптимум густоти стояння рослин. Будь-яка інша густина, більша або менша рекомендованої, впливає негативно, оскільки при більшій густоті з'являються неповноцінні рослини, в той час як при недостатньому загущенні нераціонально використовується площа і сонячне світло, що також призводить до зменшення врожаю.

Згідно літературних джерел згущення посівів кукурудзи зменшує вологість



Наукове видання

Інновації управління продуктивністю та поліпшення якості зерна пшениці озимої, присвячена пам'яті професора Г. П. Жемели

*Матеріали
Всеукраїнської науково-практичної
інтернет-конференції
(м. Полтава, 30 вересня 2021 року)*

Комп'ютерна верстка: Чайка Т. О.
Дизайн обкладинки: Свешнікова А. О.