

ПРІОРИТЕТИ РОЗВИТКУ МІЖНАРОДНОЇ ТОРГІВЛІ БІОТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ

PRIORITIES OF DEVELOPMENT OF INTERNATIONAL TRADE OF BIOTECHNOLOGICAL PRODUCTS

У статті визначено, що одним з факторів прискореного глобального науково-технічного розвитку є впровадження біотехнологій. Показано вплив біотехнологій на розвиток глобальної економіки. Проаналізовано географічну структуру світового біотехнологічного сегменту та визначено, що торгівля біотехнологіями набуває визначального значення в структурі зовнішньої торгівлі багатьох країн світу (у т.ч., БРІК).

Ключові слова: науково-технічний розвиток, технологічні уклади, біотехнології, біо-економіка.

В статье определено, что одним из факторов ускоренного глобального научно-технического развития является внедрение биотехнологий. Показано влияние биотехнологий на развитие глобальной экономики. Проанализирована географическая структура мирового биотехнологического

сегмента и выявлено, что торговля биотехнологиями приобретает определяющее значение в структуре внешней торговли многих стран мира (в т.ч., БРИК).

Ключевые слова: научно-техническое развитие, технологические уклады, биотехнологии, биоэкономика.

In the article certainly, that one of factors of speed-up global scientific and technical development there is introduction of biotechnologies. Influence of biotechnologies is rotined on development of global economy and it is well-proven that they are one of key it innovative segments. The regional pattern of world biotechnological market is analysed and certainly, that trading in biotechnologies acquires a determining value in the pattern of trade many leading countries of the world (in thereby, BRIK).

Key words: scientific and technical development, technological modes, biogeotechnologies, bioeconomics.

УДК. 330.341.1

Тіпанов В.В.

к.е.н., доцент кафедри міжнародної торгівлі Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана

Постановка проблеми. Розвиток біотехнологій є одним із ключових інноваційних напрямів у міжнародній торгівлі. Упродовж найближчих років разом з нанота інформаційно-комунікаційними технологіями, прогнозується значне розширення сфер їх використання. У цілій низці провідних країн світу вже сьогодні центральне місце в розбудові своїх національних економік та розробці стратегій розвитку, відводиться саме цим сферам. Отже, без сумніву, активне впровадження цих напрямів у майбутньому не тільки забезпечить сталий соціально-економічний розвиток економік багатьох країн світу, а й впливатиме на вирішення багатьох глобальних проблем сучасності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження результатів науково-технічного прогресу є досить популярними серед багатьох видатних вчених, зокрема: О. Амоші, В. Гейця, Ю. Глазьева, Б. Данилишина, В. Дементьева, К. Перес, К. Фрімена, Ю. Яковця та ін. Разом з тим недостатньо вивченими залишаються питання, що стосуються перспектив розвитку світової біотехнологічної галузі, аналізу сучасних тенденцій розповсюдження біотехнологій, їх застосування тощо. Тому поставлена проблема вимагає подальшого наукового пошуку.

Постановка завдання. Метою дослідження є аналіз розвитку міжнародної торгівлі біотехнологічної продукції, виявлення її сучасних тенденцій і трендів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Ключовою ознакою трансформаційних змін в економічному базисі світового господарства на початку XXI ст. є формування шостого технологічного укладу (ТУ), який буде домінувати у період 2020–2060 рр. (див. табл. 1). На думку відомого вченого-економіста С.Ю. Глазьева, його ключовими напрямками розвитку

стануть біо- та нанотехнології, які будуть засновані на досягненнях генної інженерії, молекулярній біології, системі штучного інтелекту, глобальній інформаційній мережі і інтегрованій високошвидкісній транспортній системі [1].

Відмітимо, що нестабільність цін (стрімке підвищення) на енергоносії та мінеральну сировинну продукцію (насамперед, нафту) з одночасним наростанням фінансових спекуляцій на міжнародних ринках, появою фінансових бульбашок і подальший їх крах, сформували резонанс, який спровокував розгортання глобальної фінансово-економічної кризи у 2008–2010 рр. У той же час, це хоча і призвело до знецінення капіталу та погіршенню загального інвестиційного клімату, проте, сприяло переорієнтації інвестицій в умовах депресії з фінансових на реальні активи. Як наслідок, сьогодні (середина другого десятиліття XXI ст.) спостерігається зростання нових галузей, де новим центром тяжіння капіталу поступово стають нововведення шостого ТУ. З табл. 1 видно, що саме нано- і біотехнологіям відводиться центральне місце у стратегічному розвитку людства, а подальше становлення і зростання цих сегментів визначатиме глобальний економічний розвиток у найближчі два-три десятиліття. Вони стають реальним інструментом, за допомогою якого у майбутньому можуть бути вирішені глобальні проблеми сучасності. Не дивує і те, що торгівля нано- та біотехнологіями набуває визначального значення у структурі зовнішньої торгівлі багатьох країн світу (наприклад, БРІК), які вже сьогодні намагаються вибудовувати дієві виробничо-технологічні системи нового ТУ (технопарки, інноваційні кластерні структури, бізнес-інкубатори, платформи і хаби).

Таблиця 1

Хронологія та характеристика технологічних укладів (ТУ) [1;2;3]

ТУ	Роки	Ключові фактори	Технологічне ядро	Технологічні лідери
I	1775 - 1835	Текстильні машини, енергія води	Текстильна промисловість	Великобританія, Франція, Бельгія
II	1835 - 1880	Паровий двигун	Парове судноплавство, розвиток залізничного будівництва, чорна металургія	Великобританія, Франція, Німеччина, Бельгія, США
III	1880 - 1935	Електродвигун, сталь	Електротехніка, сталеливарна промисловість, неорганічна хімія	США, Німеччина, Великобританія, Швейцарія
IV	1935 - 1980	Двигун внутрішнього згорання, нафтохімія	Автомобілебудування, супутниковий зв'язок, органічна хімія, виробництво та переробка нафти	США, Західна Європа, Японія
V	1980 - 2020	Мікроелектроніка, програмне забезпечення	Електронна промисловість, програмне забезпечення, телекомунікації	США, Японія, ЄС
VI	2020 - 2060	Нанотехнології, клітинні технології, генна інженерія, штучний інтелект	Наноелектроніка, біотехнології, інформаційні технології, NBIC – конвергенція	США, Японія, ЄС, БРІК

Слід також зазначити, що зміна домінуючих ТУ завжди супроводжується серйозними зрушеннями в міжнародному поділі праці (МПП), зміною світових країн-лідерів і ранжируванням їх складу. Згідно концепції, яку сформулювали К. Фрімен і К. Перес [4], у кожному циклі розвитку світового господарства існує одна техно-економічна парадигма, що визначає пріоритетне положення певної галузі промисловості у глобальній економіці. При цьому, в період зміни цієї парадигми у світовому господарстві менш розвинені країни, отримують «вікна можливостей» (window of opportunity), перспективу наздогнати більш розвинені країни за рахунок освоєння та впровадження нових технологій і одразу перейти на вищий рівень економічного розвитку. Серед позитивних прикладів використання «window of opportunity», слід згадати повоєнний розвиток Японії, у 1980-х рр. – Фінляндії, а у 1990-х рр. – Ірландії. Проте, успішність виходу на ринок, на ранніх стадіях розвитку технологій, у значній мірі залежатиме від наявності у країні науково-технічного, освітнього потенціалу і її здатності ефективно вписуватися в непередбачене зовнішнє середовище і у меншій, від розміру капіталу і наявності досвіду [5].

Таким чином, шанси зайняти лідируючі позиції виглядають значно більшими при конкуренції в нових галузях, на динамічних сегментах. До таких інноваційних секторів, на яких можуть спеціалізуватися країни задля модернізації своїх економік, у першу чергу слід віднести біотехнології, які дозволяють отримувати вигоду від економіки, що опирається на різноманітності – виробництві широко спектру продукції з використанням подібних технологій.

Отже, у класичному розумінні біотехнологія (від грец. bios – життя, techne – мистецтво, майстерність і logos – слово, навчання) – використання живих організмів і біологічних процесів у виробництві [6]. Сучасній біотехнології характерний комплексний підхід, широке використання досягнень і методів не лише фізики, хімії, молекулярної біології, але

також і геноміки мікроорганізмів та біоінформатики, інженерної ензимології і моделювання, біокаталізу і дизайну його процесів тощо. Вона є міждисциплінарною галуззю, яка починає відігравати все більш значний вплив на вирішення цілої низки питань, що пов'язані з захистом навколишнього середовища, створенні нових матеріалів, підвищенні продуктивності сільського господарства, поліпшенні стану охорони здоров'я і якості життя в цілому.

Відповідно до прогнозів ОЕСР, до 2030 року біотехнології використовуватимуться при отриманні 35% продукції хімічної промисловості, 50% сільськогосподарського виробництва, 80% лікарських засобів (ЛЗ) [7].

Таблиця 2

Діяльність міжнародних біотехнологічних компаній за основними показниками у 2011–2014 рр. [11;12]

Показник	2011	2012	2013	2014
Доходи, млрд дол. США	83,1	89,8	99,0	123,1
R&D витрати, млрд дол. США	24,0	25,3	29,4	35,4
Чистий дохід, млрд дол. США	3,8	5,2	4,5	14,9
Ринкова капіталізація, млрд дол. США	367,2	477,3	794,8	1,064
Кількість працівників, тис. осіб	161,56	165,19	168,01	183,61
Кількість компаній	610	598	619	714

На думку багатьох міжнародних експертів, біотехнологія є одним з тих сегментів глобальної економіки, що вкрай динамічно розвивається (табл. 2). Так за оцінками компанії Ernst & Young, сумарний обсяг капіталізації міжнародних біотехнологічних компаній у 2014 р. оцінювався у 1,064 трлн дол.

США [12]. У той же час, за деякими прогнозами, обсяг світового ринку біотехнологій до 2025 р. може досягти 2–3 трлн дол. США, а прогнозовані темпи його зростання по окремим сегментам складатимуть від 5–9% до 30% щорічно [8].

Отже, світ стрімко рухається до нового економічного укладу, заснованому на використанні поновлюваної сировини, будівництва біоекономіки – економіки екологічно чистих продуктів та послуг, вироблених за допомогою біотехнологій; економіки, що базується на системному її використанні.

При цьому, на жаль, слід зауважити, що сьогодні дивіденди від розвитку цього сегменту світової економіки в основному отримують країни з розвинутою економікою, в яких розвиток біотехнологій і перехід до біоекономіки сприймають, як один з ключових механізмів виходу з кризи.

Так аналіз географічної структури світового біотехнологічного сегменту дає можливість констатувати, що ця галузь найбільш розвинена в США (80% від сумарного обсягу ринкової капіталізації ринку), ЄС (особливо в Німеччині, Франції, Швейцарії, Швеції та Данії), Канаді та Австралії (див. табл. 3). Ці ж країни

переважно є і основними споживачам біотехнологічної продукції. Проте, очікується, що в найближче десятиліття, швидко зростаючими біотехнологічними ринками стануть країни Азіатсько-Тихоокеанського регіону (Китай, Індія) та Латинської Америки (Бразилія, Аргентина), де вже зараз реалізуються масштабні програми розвитку по всьому спектру біотехнологій.

Як видно з табл. 3 біотехнологічні компанії представлених вище країн за підсумками 2014 р. продемонстрували досить пристойні фінансові показники. Зокрема, їх чистий прибуток збільшився на 231% у порівнянні з 2013 р., склавши 14,9 млрд дол. США. Також зросли на 20% витрати компаній на R&D, досягнувши 35,4 млрд дол. США. Значно збільшилася за останні роки кількість крупних біотехнологічних компаній з капіталізацією вище 500 млн дол. США з 80 млн дол. США у 2009 р. до 144 млн дол. США у 2014 р. А до провідних гравців на цьому сегменті можна віднести такі компанії, як: Gilead Sciences, Biogen, Amgen, Celgene, Shire, Jazz Pharmaceuticals, Alkermes, Novozymes (див. табл. 4).

Причина зростання у посткризові роки ринкової капіталізації компаній та їх переорієнтація на нові

Таблиця 3

Фінансові показники розвитку ключових сегментів світової біотехнологічної галузі у 2014 р. [12]

Показник	Сегменти				Разом усі 4 сегменти	
	США	ЄС	Австралія	Канада	2014	зміна за рік,%
Доходи, млрд дол. США	93,1	23,9	5,8	0,26	123,1	24
R&D витрати, млрд дол. США	28,8	5,6	0,69	0,29	35,4	20
Чистий дохід, млрд дол. США	10,6	3,3	1,1	0,09	14,9	231
Ринкова капіталізація, млрд дол. США	853,9	162,1	42,2	5,2	1,064	34
Кількість працівників, тис. осіб	110,1	58,8	13,4	1,4	183,61	9
Кількість компаній	403	196	52	63	714	15

Таблиця 4

Зміна ринкової капіталізації провідних компаній США та ЄС, у кризові та посткризові роки (млрд дол. США та%) [12]

Компанії	Роки		Зміна	Середньорічний темп приросту,%
	2014	2009		
Топ-5 біотехнологічних компаній США				
Gilead Sciences	142,207	38,940	103,267	30
Biogen	80,163	15,472	64,691	39
Amgen	121,167	57,257	63,910	16
Celgene	89,343	25,591	63,752	28
Regeneron Pharmaceuticals	41,471	1,946	39,525	84
Топ-5 біотехнологічних компаній ЄС				
Shire	41,681	10,581	31,099	32
Jazz Pharmaceuticals	9,904	0,244	9,660	110
Alkermes	8,563	0,892	7,672	57
Novozymes	13,014	6,488	6,565	15
Actelion	12,915	6,367	6,549	15

сегменти (наприклад, у біотехнологічні), пояснюється у працях К. Перес, яка вважає, що саме після краху фінансових бульб наступає концентрація доступних інвестицій у нові технології та починає вибудовуватися нова платформа, яка може полегшити наступне «золоте століття» [9].

Характерною особливістю розвитку світової біотехнологічної галузі протягом декількох останніх років є те, що акції біотехнологічних компаній демонструють випереджаючу динаміку як у порівнянні з фондовими індексами, так і в порівнянні з котируваннями провідних транснаціональних фармацевтичних компаній (ТНФК) США і Європи.

Також слід відзначити суттєве зростання у 2014 р. кількості угод злиттів та поглинань М&А. Причому в якості компанії поглинача в основному виступали фармацевтичні компанії «Big Farma», а в якості мішені – біотехнологічні компанії (див. табл. 5).

У цілому на біотехнологічному ринку в 2014 р. було здійснено 68 угод – М&А, що на 46% більше, ніж у 2013 р. Таким чином, обсяг здійснених злиттів та поглинань у світовій біотехнологічній галузі склав 49 млрд дол. США проти 23 млрд дол. США у 2013 р. відповідно.

Взагалі світовому біотехнологічному ринку притаманні наступні особливості. Так близько половини усіх венчурних інвестицій у біотехнології в Європі зосереджена у Великобританії, а Ізраїльський біотехнологічний ринок є одним з найбільших за кількістю галузевих стартапів на душу населення у світі. Німеччина – другий за значимістю біофармацевтичний ринок у світі після США тоді, як Франція володіє значним потенціалом в області біореакторів і агробіотехнологій. Данія – світовий лідер на ринку ензимів, і біотехнологічної продукції для лікування діабету, причому саме тут реєструється найбільша кількість галузевих патентів у світі. Бразилія – другий за величиною в світі виробник біоетанолу, а також за обсягами посівів біотехнологічних культур. В Австралії активно розвиваються агробіотехнології, а Аргентина спеціалізується на агробіотехнологіях і біоенергетиці. Індія є найбільшим в світі виробни-

ком рекомбінантних вакцин від гепатиту В та одним з лідерів за обсягами посівів ГМ культур [10].

Очевидно, що світовий ринок біотехнологічної продукції переживає період свого формування. А отже, не випадково, що провідні ТНК у галузі охорони здоров'я, агропромислового, харчового, нафтохімічного комплексу активно залучаються до більш масштабного використання на практиці можливостей біотехнологій, на подальший розвиток яких у першій половині ХХІ століття впливатимуть наступні чинники: соціально-демографічні (зростання населення планети та його старіння; зростаюча урбанізація; збільшення потреби в ресурсах, перш за все, воді, продуктах харчування, енергоносіях), економічні (дифузія впливу країн на розвиток глобальної економіки; зміна країн-лідерів у виробництві світового продукту; зростання доходів в країнах, що розвиваються; скорочення бідності і збільшення в світі частки середнього класу), екологічні (забруднення ґрунтів і вод у результаті діяльності людини; наростання глобальних змін клімату, – зростання контрастності існуючих погодних умов – збільшиться кількість опадів в зонах вологості, стане ще сухіше в зонах з низьким рівнем річних опадів; збільшиться кількість вуглекислого газу і інших парникових газів в атмосфері), технологічні (скорочення у світі площ орних земель із-за процесу урбанізації, потреб консервації, ґрунтової деградації; зменшення покладів мінеральних ресурсів та зміни динаміки цін на паливо; розширення вживання нових комунікаційних і виробничих технологій, а також медичних послуг), епідеміологічні (поширення вже існуючих захворювань та поява цілої низки абсолютно нових хвороб, у тому числі мутантних форм старих) тощо.

Таким чином, стає очевидним, що головною причиною застосування біотехнологій у майбутньому справедливо вважається потенціал їх можливостей для вирішення вищезазначених глобальних проблем.

Висновки з проведеного дослідження. Узагальнюючи результати дослідження сучасних тенденцій розвитку міжнародного ринку біотехнологій, можна констатувати, що вони є ключовим напрямом науково-технічного розвитку, який створює принципово нові

Таблиця 5

Топ-10 найбільших М&А-угод на світовому біотехнологічному ринку в 2014 р. [12]

№	Компанія (поглинач)	Компанія(мішень)	Вартість угоди, млрд дол. США
1	Merck & Co. (США)	Cubist Pharmaceuticals (США)	9,5
2	Roche (Швейцарія)	InterMune (США)	8,3
3	Merck & Co. (США)	Idenix Pharmaceuticals (США)	3,85
4	Otsuka Pharmaceutical (Японія)	Avanir Pharmaceuticals (США)	3,5
5	Meda (Швеція)	Rottapharm (Італія)	3,093
6	Forest Laboratories (США)	Aptalis Pharma (Канада)	2,9
7	Endo International (Ірландія)	Auxilium Pharmaceuticals (США)	2,6
8	Johnson & Johnson (США)	Alios BioPharma (США)	1,75
9	Roche/Genentech (США)	Seragon Pharmaceuticals (США)	1,725
10	Baxter International (США)	Chatham Therapeutics (США)	1,41

умови для досягнення інноваційних зрушень в економіці будь-якої країни світу. У свою чергу, слід відзначити, що зважаючи на їх специфічність, реалізація будь-яких практичних заходів щодо створення і впровадження таких нововведень повинна ґрунтуватися на глибокому вивченні особливостей їх застосування.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Глазьев С.Ю., Харитонов В.В. / Нанотехнологии как ключевой фактор нового технологического уклада в экономике: Монография. – М.: «Тривант». – 2009. – 304 с.
2. Авербух В.М. Шестой технологический уклад и перспективы России (краткий обзор) [Электронный ресурс] / В.М. Авербух // Вестник Ставропольского университета. – 2010. – Вып. 71 – С. 159–166. – Режим доступа: <http://www.vestnik.stavsu.ru/71-2010/24.pdf>
3. Василенко В. Технологические уклады в контексте стремления экономических систем к идеальности. [Электронный ресурс] / В. Василенко // Соціально-економічні проблеми і держава. – 2013. – Вып. 1(8). – С. 65–72. – Режим доступа: <http://sepd.tntu.edu.ua/images/stories/pdf/2013/13vvoski.pdf>.
4. Freeman C. Structural Crises of Adjustment: Business Cycles and Investment Behaviour / C. Freeman, C. Perez // Technical Change and Economic Theory / Edited by Dosi G. et al. L.: Pinter Publishers, 1988. P. 386–6
5. Дементьев В.Е. Длинные волны экономического развития и финансовые пузыри /

REFERENCES:

1. Hlazev S.Yu., Kharytonov V.V. / Nanotekhnologiy kak kluchevoi faktor novogo tekhnologicheskogo uklada v ekonomyye: Monografyia. – M.: «Trovan», 2009. – 304 s.
2. Averbukh V.M. Shestoi tekhnologicheskyy uklad y perspektivy v Rossyy (kratkyi obzor) [Elektronnyy resurs] / V.M. Averbukh // Vestnyk Stavropolskogo unyversyteta. – 2010. – Vyp. 71 – S.159-166. – Rezhym dostupa: <http://www.vestnik.stavsu.ru/71-2010/24.pdf>
3. Vasylenko V. Tekhnologicheskyye uklad y v kontekste stremleniya ekonomicheskyykh system k ydealnosti. [Elektronnyy resurs] / V. Vasylenko // Sotsialno-ekonomichni problemy i derzhava. – 2013. – Vyp. 1 (8). – S. 65-72. – Rezhym dostupu: <http://sepd.tntu.edu.ua/images/stories/pdf/2013/13vvoski.pdf>.
4. Freeman C. Structural Crises of Adjustment: Business Cycles and Investment Behaviour / C. Freeman, C. Perez // Technical Change and Economic Theory / Edited by Dosi G. et al. L.: Pinter Publishers, 1988. P. 386–6
5. Dementev V.E. Dlynn ye voln y ekonomicheskogo razvitya y fynansov ye puz yry / Preprynt # WP/2009/252 – M.: TsEMY RAN, 2009. – 88p. [Elektronnyy resurs] – Rezhym dostupa: <http://www.cemi.rssi.ru/publication/e-publishing/dementiev/CEMI-WP252-2009.pdf>
6. Kafarski P. Rainbow code of biotechnology. /

Preprynt # WP/2009/252 – M.: ЦЭМИ РАН. – 2009. – 88p. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.cemi.rssi.ru/publication/e-publishing/dementiev/CEMI-WP252-2009.pdf>

6. Kafarski P. Rainbow code of biotechnology. / P. Kafarski. – CHEMIK. – 2012. – 811–816. pp. Access mode: http://www.chemikinternational.com/pdf/2012/08_2012/chemik_8_2012_01.pdf
7. Научно-техническое некоммерческое партнерство «Технологическая платформа BioTech2030». Москва 2015. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://biotech2030.ru/wp-content/uploads/2015/02/SPI_aktualizatsiya_20_08_2015.pdf
8. Тарас Юрий: «Биотехнології як засіб нарощення промислової могутності України». [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.old.svoboda.org.ua/dopysy/dopysy/047861/>
9. Perez Carlota. Great Surges of Development and Alternative Forms of Globalization. 2007. Access mode: <http://technologygovernance.eu/files/main/2007071109224545.pdf>.
10. Обзор рынка биотехнологий в России и оценка перспектив его развития. 2014 // [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.rusventure.ru/ru/programm/analytics/docs/20141020_Russia%20Biotechnology%20Market_fin.pdf
11. Ernst&Young. Biotechnology Industry Report 2013. Access mode: [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Beyond_borders/\\$FILE/Beyond_orders.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Beyond_borders/$FILE/Beyond_orders.pdf)
12. Ernst&Young. Biotechnology Industry Report 2015. Access mode: [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-beyond-borders-2015/\\$FILE/EY-beyond-borders-2015.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-beyond-borders-2015/$FILE/EY-beyond-borders-2015.pdf)

P. Kafarski. – CHEMIK, 2012. – 811-816. pp. Access mode: http://www.chemikinternational.com/pdf/2012/08_2012/chemik_8_2012_01.pdf

7. Nauchno-tekhnycheskoe nekommercheskoe partnerstvo «Tekhnologicheskaja platforma ByoTekh2030». Moskva 2015. [Elektronnyy resurs] – Rezhym dostupa: http://biotech2030.ru/wp-content/uploads/2015/02/SPI_aktualizatsiya_20_08_2015.pdf
8. Taras Yurii: «Biotekhnologii yak zasib naroshchennia promyslovoi mohutnosti Ukrainy». [Elektronnyy resurs] – Rezhym dostupu: <http://www.old.svoboda.org.ua/dopysy/dopysy/047861/>
9. Perez Carlota. Great Surges of Development and Alternative Forms of Globalization. 2007. Access mode: <http://technologygovernance.eu/files/main/2007071109224545.pdf>.
10. Obzor r ynka byotekhnologiy v Rossyy y otsenka perspektiv eho razvitya. 2014 // [Elektronnyy resurs] – Rezhym dostupa: https://www.rusventure.ru/ru/programm/analytics/docs/20141020_Russia%20Biotechnology%20Market_fin.pdf
11. Ernst&Young. Biotechnology Industry Report 2013. Access mode: [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Beyond_borders/\\$FILE/Beyond_borders.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Beyond_borders/$FILE/Beyond_borders.pdf)
12. Ernst&Young. Biotechnology Industry Report 2015. Access mode: [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-beyond-borders-2015/\\$FILE/EY-beyond-borders-2015.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-beyond-borders-2015/$FILE/EY-beyond-borders-2015.pdf)