

ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF APPLYING GENETIC TESTING IN INSURANCE

M. Arych, Y. Kaleniuk

National University of Food Technologies

M. Levon

Bogomolets National Medical University

Key words:

Insurance market

Insurance

Genetic testing

Genetic discrimination

Life

Health

Article history:

Received 01.11.2021

Received in revised form

15.11.2021

Accepted 29.11.2021

Corresponding author:

M. Arych

E-mail:

arychmisha@gmail.com

ABSTRACT

The research paper has provided the theoretical and methodological study of negative risks and positive opportunities from the use of genetic testing technologies in insurance. It is determined that currently the main disadvantage of using genetic information in insurance is genetic discrimination. It is argued that genetic discrimination in insurance may also lead to another negative consequence, namely the refusal to participate in scientific or medical genetic research for fear of possible genetic discrimination by insurance companies. Information asymmetry can be a significant problem for the insurance market, which arises from people being more aware of their possible risks to life and health based on the results of genetic research, without disclosing this information to insurance companies when concluding insurance contracts.

The results of the study also showed that as a tool to prevent the negative impact of the use of genetic information in insurance, a certain group of scientists proposes to ban its use, taking into account some reasons, the main of which are: firstly, genetic tests do not accurately predict the risks of polygenic diseases, their development is also influenced by the environment, diet, etc.; secondly, the assessment of future disease prediction based on genetic data is defined only as the probability of occurrence of a particular event; the third is that humans cannot control their genotype; the fourth is that the purpose of health insurance is to share the risk in society so that most vulnerable groups are not burdened with additional medical costs; the fifth is that no one is genetically perfect. It was also determined that today there is no single approach to regulating the process of using the results of genetic research at the insurance market — the principles and methods vary from country to country.

ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ВИКОРИСТАННЯ ГЕНЕТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ У СТРАХУВАННІ

М. І. Арич, Я. О. Каленюк

Національний університет харчових технологій

М. М. Левон

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

У статті проведено теоретико-методичне дослідження негативних ризиків і позитивних можливостей від використання технологій генетичних досліджень у страхуванні. Визначено, що наразі основними недоліками від використання генетичної інформації у страхуванні є генетична дискримінація. Обґрунтовано, що генетична дискримінація у страхуванні також може бути причиною іншого негативного наслідку, зокрема відмови брати участь у наукових чи медичних генетичних дослідженнях через страх можливої генетичної дискримінації страховими компаніями за результатами цих досліджень у майбутньому. Встановлено, що суттєвою проблемою для страхового ринку може бути інформаційна асиметрія, яка виникає через більшу обізнаність людей щодо своїх можливих ризиків життя та здоров'я на основі результатів генетичних досліджень, при цьому не розкриваючи цих даних страховим компаніям під час укладання договорів страхування.

Визначено, що як інструмент запобігання негативного впливу використання генетичної інформації у страхуванні окремою групою науковців пропонується заборонити її використання, враховуючи такі причини: по-перше, генетичні аналізи не повністю точно прогнозують ризики полігенних хвороб; по-друге, оцінка прогнозування майбутнього захворювання на основі генетичних даних визначається тільки як імовірність настання певної події; по-третє, люди не можуть контролювати свій генотип; по-четверте, метою страхування здоров'я є розподіл ризику в суспільстві, щоб більшість вразливих верств населення не були обтяжені додатковими медичними витратами; по-п'яте, ніхто не є генетично досконалим. Встановлено, що основними мотивами використання генетичної інформації для оцінки ризиків життя та здоров'я у страхуванні є передусім точність і релевантність (відповідність) таких даних цілям її використання в андеррайтингу.

Ключові слова: страховий ринок, страхування, генетичне тестування, генетична дискримінація, життя, здоров'я.

Постановка проблеми. Функціонування страхового ринку в сучасних умовах відбувається під впливом різних соціальних, політичних та економічних факторів як внутрішнього, так і зовнішнього середовища. При цьому особливо специфічним є вплив технологій генетичного аналізу та вдосконалення інтерпретації їх результатів. Так, досвід зарубіжних країн показує, що використання генетичної інформації для оцінки ризиків життя та здоров'я майбутніх власників полісів страхування має як переваги, так і недоліки. Щодо позитивних сторін, то

основним тут є вдосконалення процесу андерайтингу. Ключовим же недоліком є генетична дискримінація здорових (безсимптомних) страхувальників, які мають підвищену генетичну схильність до певного захворювання. Така ситуація спонукає уряди країн більш дієво регулювати та навіть обмежувати право страховиків у застосуванні результатів генетичних досліджень для цілей страхування. З іншого боку, можливість проведення генетичних досліджень і використання їх результатів для оцінки ймовірності майбутніх захворювань страхувальників до укладення страхового договору і неповідомлення цих даних страховим компаніям створює на ринку проблему інформаційної асиметрії, адже у страховиків і страхувальників є різний масив даних, на основі яких можуть прийматися рішення щодо ризиків стану здоров'я застрахованих. А тому для нашого дослідження є важливим не тільки виявлення основних ризиків і можливостей використання технологій генетичного аналізу, а й обґрунтування того, чому і наскільки це буде актуальним для всіх учасників страхового ринку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У сучасних умовах використання генетичних досліджень для цілей страхового ринку набуло досить-таки широкої практики в таких країнах, як Сполучені Штати Америки (Prince, 2016; Joly, Dupras, Pinkesz, Tovino & Rothstein, 2020), Канада (Ngueng & Joly, 2014), Австралія (Barlow-Stewart, Liepins, Doble & Otlowski, 2018; Tiller та ін., 2018), Японія (Iida & Muto, 2020), Велика Британія (Association of British Insurers, 2018), Сінгапур (Ministry of Health, 2021), Гонгконг (Golinghorst та ін., 2021) тощо. При цьому процес супроводжується як позитивними, так і негативними наслідками для ринку страхування та сфери захисту прав людини щодо ризиків генетичної дискримінації тощо. А тому на сьогодні багатьма науковцями пропонуються різні підходи до формування принципів і моделей використання результатів генетичних досліджень та в цілому генетичної інформації для оцінки ризиків на страховому ринку. Так, у праці (Tiller, Otlowski & Lacaze, 2017) зазначено, що з огляду на можливі ризики та потенційні негативні результати (наприклад, генетична дискримінація) слід заборонити використовувати генетичну інформацію компаніями страхування життя, оскільки це може спонукати майбутніх страхувальників відмовлятися брати участь у генетичних дослідженнях в цілому, що, звичайно, матиме відповідний вплив на систему охорони здоров'я країни. При цьому науковці (Joly, Feze & Simard, 2013; Thomas, 2018) вказують, що на сьогодні документально підтверджених випадків генетичної дискримінації у страхуванні досить-таки мало, що може характеризувати цей виклик страхового ринку скоріше як тимчасову і непослідовну проблему, ніж добровільну та сплановану діяльність страхових компаній.

Метою дослідження є аналіз позитивних і негативних наслідків використання генетичної інформації для цілей страхування в умовах розвитку технологій генетичних досліджень та інтерпретації їх результатів у контексті оцінки ймовірності страхових ризиків майбутніх власників полісів страхування.

Матеріали і методи. Джерелами матеріалів, що були опрацьовані в цьому дослідженні, є сучасні наукові публікації в базах PubMed, Google Scholar, ResearchGate, ScienceDirect тощо, релевантні темі дослідження. Також проведено

системний і критичний огляд літературних джерел з метою визначення основних переваг та недоліків, ризиків і можливостей використання генетичних досліджень для ринку страхування.

Викладення основних результатів дослідження. Сьогодні результати генетичної революції все більше входять у наше життя. При чому її вплив не обмежується сферою охорони здоров'я, а є важливим інструментом оцінки ризиків у страхуванні. Натомість такий метод андеррайтингу все ще залишається більш непрометуючим, ніж загальноприйнятим, адже виникає багато специфічних питань щодо принципів використання генетичних даних людини для цілей страхування.

Генетичні дослідження: стан ринку і сучасні можливості. Згідно з останніми дослідженнями, ринок генетичних досліджень у світі у 2019 р. оцінювався у 12,7 млрд дол. США. До кінця 2027 р. очікується зростання до 21,3 млрд дол. США (Research and Markets, 2020). Варто відмітити, що вартість проведення генетичних аналізів продовжуватиме знижуватися, а кількість видів генетичних досліджень і далі зростатиме. Так, на сьогодні на ринку пропонується близько 75 тис. генетичних аналізів, при цьому щодня ця цифра збільшується на 10 видів генетичних досліджень (Reinsurance Group of America, 2021).

Вартість генетичних досліджень сьогодні варіюється у діапазоні від 100 до 4 500 дол. США, що залежить від методології та повноти генетичного тестування. Вартість секвенування всього геному (*whole genome sequencing*) орієнтовно оцінюється в 600 дол. США (Preston, VanZeeland, & Peiffer, 2021). І це на фоні зростання відкритості та доступності суспільства до технологій генетичного тестування. На сьогодні ці можливості надаються не тільки в установах та організаціях, що мають ліцензію на здійснення генетичних досліджень, але й так званіми «*direct-to-consumer (DTC)*» інструментами (Regalado, 2019).

Варто також відмітити важливу роль генетичних досліджень їх інструментів у житті суспільства, наприклад, технології редагування геному людини, що відомі із 1960-х років. Один із найбільш визнаних — інструмент *CRISPR-Cas9*, що є також способом запобігання та лікування хвороб (Genetic Home Reference, 2020; Marshall, 2021). Незважаючи на те, що технологія *CRISPR-Cas9* переважно використовується для моногенних захворювань (наприклад, муковісцидоз, гемофілія та серповидно-клітинна анемія), вона також є ефективною для діагностування, запобігання та лікування більш складних і полігенних хвороб, таких як, наприклад, рак, хвороби серця, психічні захворювання та вірус імунодефіциту людини (American Society of Clinical Oncology, 2021). При цьому ранні клінічні дослідження ефективності *CRISPR-Cas9* для онкологічних захворювань розпочалися ще у 2018 р. (Flomenberg & Daniel, 2021).

Що стосується України, то на сьогодні на ринку генетичних досліджень є трохи більше як 100 установ (організацій), що мають ліцензію на здійснення цього виду аналізів. Така їх кількість створює конкурентні умови та стимулюватиме зменшення цінових діапазонів вартості продуктів генетичних досліджень, що, як наслідок, зробить цей вид послуг більш доступними для кожного громадянина.

Заслужують на увагу результати дослідження (Oleksyk та ін., 2021), де вказуються генетичні варіанти (близько 500 тис. із 13 млн отриманих у дослідженні), які значною мірою відрізняються порівняно з іншими європейськими популяціями. Ці генетичні мутації (варіанти) асоціюються з такими хворобами, як, наприклад, рак грудей, аутизм і вроджений амавроз Лебера (Oleksyk та ін., 2021) тощо. Отже, наука генетичних досліджень в Україні, як і їх інтерпретація, розвивається досить швидкими темпами, що створює потенційні можливості все ширшого використання генетики для цілей оцінки ризиків у страхуванні.

Однак генетичні дослідження є досить-таки суперечливою темою для різних аспектів суспільних відносин. Так, наприклад, страхові компанії, на нашу думку, хотіли б мати вільний доступ до всіх генетичних даних майбутніх власників полісів страхування життя та/або здоров'я з метою більш якісної оцінки відповідних ризиків настання страхової події.

Практика використання генетичної інформації на страховому ринку. Загалом, міжнародна практика державного регулювання використання страховими компаніями генетичної інформації є досить-таки різною. Так, наприклад, у Великій Британії від страхових компаній вимагається ігнорувати та не враховувати при оцінці ризиків будь-яку генетичну інформацію, навіть якщо страхувальник її повідомляє страховику. Однак це діє тільки до певного, наперед визначеного розміру страхової суми (300 і 500 тис. фунтів стерлінгів для договорів страхування життя та критичних захворювань відповідно). Якщо ж сума більша, то страховик не обмежується у праві використовувати генетичну інформацію про майбутнього страхувальника (Golinghorst та ін., 2021). Як приклад можна навести умови договору страхування життя, де страхова сума рівна чи більша 500 тис. фунтів стерлінгів. Якщо страхувальнику відомі результати своїх генетичних досліджень, наприклад, щодо хвороби Гантінгтона (Huntington's disease), то страховик має право вимагати від нього розкриття цих даних (Association of British Insurers, 2018).

Натомість у Канаді немає специфічного законодавства, яке прямо регулює використання генетичної інформації у страхуванні. Так, закон Канади про генетичну недискримінацію (Canada's Genetic Non-Discrimination Act), прийнятий у 2017 р., забороняє будь-кому вимагати від будь-кого проходження генетичних аналізів. Також визнається незаконною дискримінація через відмову у здачі генетичних аналізів та/або їх результатів, якщо такі було отримані (Golinghorst та ін., 2021; Genetic Non-Discrimination Act, 2017).

У ряді інших країн оцінка страхового ризику на основі даних про генетичну інформацію страхувальників є практично повністю забороненою. Так, наприклад, після ухвалення закону про недискримінацію щодо генетичної інформації (Genetic Information Nondiscrimination Act) у 2008 р. у США заборонено використовувати генетичну інформацію людини для цілей страхування здоров'я, однак цей закон не поширюється на сферу страхування життя. При цьому на рівні окремих штатів існує практика додаткового регулювання застосування генетичної інформації на страховому ринку. У Флориді, починаючи з липня 2020 р.,

аналогічна заборона на використання генетичних даних людини для оцінки ризиків у страхуванні поширюється також і на страхування життя (Cicchetti, Tully, Petillo, & Kamal, 2020). Після цього деякі інші штати також почали приймати аналогічні нормативно-правові акти.

Дещо схожою є практика Австралії, де Рада фінансового регулювання (Financial Services Council), що є одним із основних регуляторів сфери страхування, визначила, що з 1 липня 2019 р. страхувальники звільняються від необхідності розкривати результати раніше зроблених генетичних аналізів для страхових договорів у межах певних страхових сум (в австралійських доларах):

- 1) 500 000 — для ризиків смерті;
- 2) 500 000 — покриття ризиків постійної непрацездатності;
- 3) 200 000 — для ризиків критичних захворювань;
- 4) 4 000 — страхування захисту доходів (у розрахунку на місяць).

Але така система регулювання буде актуальною для Австралії тільки до 30 червня 2024 р. з обов'язковим переглядом і можливістю внесення змін за необхідності у 2022 р. (Reinsurance Group of America, 2021; Financial Services Council, 2019).

Законодавче регулювання Сінгапуру (The Moratorium on Genetic Testing and Insurance) пеєрдебачає дещо іншу практику застосування страховими компаніями результатів генетичних досліджень. Так, сінгапурське Міністерство здоров'я (Ministry of Health) та Асоціація страхування життя (Life Insurance Association) визначають, що для цілей андерайтингу можливим є використання діагностичних (diagnostic) і прогностичних (predictive) генетичних аналізів. Якщо ж рішення щодо застосування першого виду генетичних досліджень приймається індивідуально кожним окремим страховиком, то щодо другого дозволено використовувати тільки результати, які стосуються відповідних досліджень хвороби Гантінгтона (Huntington's disease) та онкологічних захворювань, пов'язаних із генами *BRCA1* та *BRCA2* (Ministry of Health, 2021).

У 2020 р. в Гонконзі було накладено мораторій на використання результатів генетичних досліджень, що також визначає особливості застосування генетичної інформації у сфері страхування. Так, аналогічно до практики Сінгапуру, для страхування важливими є діагностичні та прогностичні результати генетичних досліджень. При цьому страховикам дозволено використовувати діагностичні аналізи з метою андерайтингу. Однак прогностичні результати генетичних досліджень можуть бути використані тільки у разі, якщо будуть задоволені вимоги щодо типу страхового продукту, його страхової суми, а також для наперед визначеного переліку генетичних аналізів для таких хвороб, як (Reinsurance Group of America, 2021):

- 1) автосомно-домінантна хвороба Альцгеймера з раннім початком (early-onset autosomal-dominant Alzheimer's disease);
- 2) спадковий синдром раку молочної залози та яєчників (hereditary breast and ovarian cancer syndrome);
- 3) синдром Лінча — спадковий неполіпозний колоректальний рак (Lynch syndrome — hereditary non-polyposis colorectal cancer);

4) автосомно-домінантний полікістоз нирок (autosomal-dominant polycystic kidney disease);

5) хвороба Гантінгтона (Huntington's disease);

6) гіпертрофічна кардіоміопатія (hypertrophic cardiomyopathy).

В Україні наразі відсутнє пряме державне регулювання щодо використання генетичної інформації для цілей страхування. Це створює умови, в яких страхові компанії нерідко запитують генетично релевантну інформацію у майбутніх власників полісів страхування, при цьому інколи можуть вимагати додаткові медичні обстеження.

Генетична дискримінація та інші ризики використання генетичної інформації для цілей андеррайтингу. Генетична дискримінація характеризується упередженим ставленням, що може проявлятися у відмові в можливостях, правах, перевагах тощо, на основі даних про генетичну інформацію особи. Щодо сфери страхування, то тут генетична дискримінація може трактуватися як встановлення більш високих тарифів або відмова у страховому захисті безсимптомних здорових людей, які мали, наприклад, ген серповидноклітинної анемії, або ген, який визначає їхню схильність чи їхніх дітей до майбутнього захворювання, такого як, наприклад, хвороба Гантінгтона, онкологічні захворювання, гемохроматоз, сімейна гіперхолестеринемія (Joly, Dupras, Pinkesz, Tovino, & Rothstein, 2020; Joly, Feze, & Simard, 2013) тощо. На сьогодні відомі випадки генетичної дискримінації у страхуванні, що ґрунтуються, в основному, на результатах прогностичного генетичного тестування (*predictive test results*) та історії хвороб найближчих родичів щодо захворювань. Однак ці докази фрагментарні, а методологія наукових публікацій часто непослідовна (The Genetic Discrimination Observatory, 2021).

Варто відмітити, що ризик можливої генетичної дискримінації, в тому числі і в страхуванні з боку страхових компаній, може викликати зменшення активності людей щодо участі в генетичних дослідженнях та при проведенні генетичних аналізів для медичних цілей, побоюючись, що їхні результати можуть бути використані, наприклад, страховими компаніями для зміни умов страхового договору на менш вигідних умовах для страхувальників (Joly, Feze, & Simard, 2013; Thomas, 2018).

Дослідження інших можливих ризиків використання генетичної інформації для цілей страхового ринку показує, що основні причини заборони такі (Charman, Mehta, Parent, & Caplan, 2019):

1) генетичні аналізи не повністю точно прогнозують ризики полігенних хвороб, оскільки на їхній розвиток також впливає навколишнє середовище, спосіб харчування тощо:

2) оцінка прогнозування майбутнього захворювання на основі генетичних даних визначається тільки як імовірність настання певної події;

3) люди не можуть контролювати свій генотип;

4) солідарність і суспільство: метою страхування здоров'я є розподіл ризику в суспільстві, щоб більшість вразливих верств населення не були обтяжені додатковими медичними витратами;

5) ніхто не є генетично досконалим — ми всі маємо як позитивні, так і негативні генетичні особливості;

б) страхувальники, та/або учасники генетичних досліджень, та/або пацієнти погоджуються на проведення генетичних аналізів у разі, якщо результати не будуть використані у страхуванні життя та/або здоров'я.

Підходи протидії генетичній дискримінації, зокрема й у страхуванні. Відповідно до класифікації міжнародної ініціативи «The Genetic Discrimination Observatory» виділяють групи країн, для яких характерні такі методи чи моделі уникнення ризиків генетичної дискримінації, що також є актуальним і застосовується для страхових ринків (The Genetic Discrimination Observatory, 2021):

1) країни, що ратифікували Конвенцію про права людини та біомедицину, але не мають чинних внутрішніх нормативно-правових актів щодо протидії генетичній дискримінації;

2) країни, що мають спеціальне національне законодавство, що прямо забороняє генетичну дискримінації;

3) країни, в яких окремі регіони чи інші адміністративно-територіальні одиниці мають чинні нормативно-правові акти щодо захисту від генетичної дискримінації;

4) країни, які мають практику рішень судів, що забезпечують певний рівень протидії генетичній дискримінації;

5) країни, де є чинними нормативно-правові акти, окремі частини/статті яких включають етичні рекомендації щодо заборони генетичної дискримінації;

б) країни, які прийняли заборону чи адміністративне регулювання щодо використання результатів генетичних досліджень;

7) країни, що не мають чинного спеціального законодавства та/або методів регулювання щодо протидії генетичній дискримінації, але діють норми рекомендаційного (необов'язкового до виконання) характеру;

8) країни, де абсолютно повністю відсутнє будь-яке спеціальне нормативно-правове забезпечення чи інші інструменти, які б забороняли і протидіяли генетичній дискримінації (The Genetic Discrimination Observatory, 2021).

Що стосується України, то на сьогодні немає будь-якого особливого (спеціального) законодавства, яке б прямо забороняло генетичну дискримінацію. Натомість, в окремому нормативно-правовому забезпеченні (наприклад, Конституції України (Верховна Рада України, 1996), Закон України «Про засади запобігання та протидії дискримінації в Україні» (Верховна Рада України, 2013) тощо) є положення, які захищають від багатьох форм дискримінації (однак серед захищених ознак немає «генетичних»), проте такий список не є вичерпним. Тобто перелік ознак дискримінації, які потенційно можуть підпадати під дію цих двох нормативно-правових актів, є відкритим, що з певною мірою ймовірністю дозволяє говорити про захист також і від генетичної дискримінації, однак це питання вимагає професійного юридичного аналізу, а тому зараз робити однозначні висновки, як мінімум, зарано.

Отже, ми можемо констатувати досить-таки різні підходи до генетичної дискримінації, її заборони та рівня регулювання. Окремі групи країн характеризуються також, наприклад, практично повною відсутністю будь-якого регулювання цього соціально-економічного явища.

Вплив результатів генетичних досліджень на поведінку страхувальників і страховий ринок. Наразі точно не відомо, як впливають генетичні дані на ціну полісів страхування. Однак у дослідженні (Howard, 2016) встановлено, що заборона на використання генетичної інформації для оцінки ризиків критичних захворювань може призвести до зростання в середньому на 26% страхових виплат (на 16% для чоловіків та на 41% для жінок) (Howard, 2016), що також може бути причиною збільшення страхових тарифів.

У жовтні 2018 р. Відділ перестраховування товариства актуаріїв у США (Reinsurance Section of the Society of Actuaries) опублікував результати дослідження взаємозв'язку генетичної інформації (в тому числі й результати генетичних досліджень) та смертності у страхуванні життя (Lombardo, 2018). Було запропоновано два можливих сценарії залежно від поінформованості учасників страхового ринку про генетичну інформації страхувальників:

1) тільки майбутні страхувальники знають результати своїх генетичних аналізів, при цьому і вони, і страхова компанія знають історію хвороб найближчих родичів страхувальників;

2) тільки майбутні страхувальники знають результати своїх генетичних аналізів та історію хвороб своїх найближчих родичів.

Відповідно до результатів першого сценарію прогнозується збільшення страхових виплат на 4—8% для нових договорів страхування та 3% — для вже діючих страхових полісів (Lombardo, 2018). Другий сценарій показав дещо більші відсотки зростання страхових виплат: від 5% до 10% — для нових договорів, 4% — для тих договорів, які були укладені раніше (Lombardo, 2018).

Варто відміти, що, з одного боку, технології генетичного тестування є дієвим інструментом для прогнозування, запобігання та лікування захворювань, однак з іншого — все більша доступність для громадян цих інструментів оцінки ризику і їх цінова привабливість робить проблему інформаційної асиметрії на ринку страхування все більш відчутною (Jawalkar, Lund, Zhu, Cardus, & Muller, 2020).

Цікавими для аналізу є також результати дослідження поведінки споживачів страхових послуг, які, знаючи, що мають ген, що підтверджує підвищений ризик хвороби Альцгеймера (*Alzheimer's disease*) в середньому у 5,76 разів, погодяться на зміну страхової суми. Тож якщо генетичне тестування вищевказаного виду захворювання стане більш доступним для населення, то в разі підтвердження наявності цього гена може виникнути проблема для страхового ринку, адже підвищиться рівень інформаційної асиметрії (Zick та ін., 2005).

Переваги використання генетичних досліджень для оцінки ризиків у страхуванні. Досліджуючи вплив генетичних досліджень на страховий ринок, необхідно також проаналізувати можливі переваги використання технологій генетичних аналізів для оцінки ризиків, пов'язаних із життям і здоров'ям страхувальників. Тут варто відмітити постійний розвиток наукових інструментів та підвищення їх ефективності для інтерпретації результатів генетичних досліджень в андеррайтингу (табл. 1).

Таблиця 1. Переваги/причини використання генетичної інформації для цілей страхування (Tiller та ін., 2018; Chapman, Mehta, Parent & Caplan, 2019; Joly, Dupras, Pinkesz, Tovino & Rothstein, 2020)

№ п/п	Критерій переваги/причини	Пояснення причини
1	Точність (accuracy)	Точність та якість використання генетичних аналізів для прогнозування ризиків захворювань весь час зростає.
2	Релевантність (relevance)	Оцінка ризику майбутнього захворювання є релевантною до ймовірності настання страхової події.
3	Невизначеність (uncertainty)	Інші інструменти оцінки ризику захворювання є також імовірнісними (вік, стать, куріння, професія).
4	Контроль (control)	Люди не можуть контролювати такі фактори стану здоров'я, як вік, стать тощо.
5	Політична філософія (political philosophy)	Капіталізм і вільний ринок: з метою прибуткової діяльності страхові компанії не повинні укладати договори страхування з клієнтами, які принесуть більше витрат, ніж доходів.
6	Несприятливий вибір (adverse selection)	Ті, хто має генетичну схильність до захворювань, з більшою ймовірністю куплять поліс страхування життя та/або здоров'я.
7	Договірні очікування (contractual expectations)	Політика державного регулювання використання генетичної інформації для цілей страхування може з часом змінюватися.

У табл. 1 наведено перелік факторів, які сприяють використанню технологій генетичного тестування для оцінки ризиків життя та здоров'я у страхуванні. Однак тут також треба відміти і можливість вдосконалення та підвищення якості системи охорони здоров'я, яке теоретично може відбутися через використання генетичних аналізів для збільшення ефективності прогнозування, запобігання та лікування хвороб.

Висновки

У статті проаналізовано основні переваги на недоліки застосування технологій генетичних досліджень для оцінки ризиків, пов'язаних із життям і здоров'ям у страхуванні. Досліджено зарубіжну практику використання та регулювання з боку держави можливостей страхових компаній застосовувати генетичну інформацію як джерело даних для процесу андеррайтингу. При цьому встановлено, що наразі немає єдиного підходу, натомість усі наявні моделі принципово різняться між собою.

Обґрунтовано, що основними недоліками використання генетичної інформації для цілей страхового ринку є генетична дискримінація (упереджене ставлення, що виявляється у формі відмови в можливостях, правах, перевагах тощо на основі генетичних даних людини) та інформаційна асиметрія (страхувальники знають набагато більше істотних даних про свій страховий ризик і не повідомляють цю інформацію страховій компанії). Також встановлено, що основними потенційними причинами застосування технологій генетичного тестування у страхуванні є їхня точність і релевантність.

Література

Верховна Рада України (1996). Конституція України. *Відомості Верховної Ради України (ВВР)*, 1996, 30, ст. 141.

Верховна Рада України (2013). Закон України «Про засади запобігання та протидії дискримінації в Україні». *Відомості Верховної Ради (ВВР)*, 2013, ст. 412.

American Society of Clinical Oncology (2021). A Clinical Use Study Using a Methylation-Based Multi-Cancer Early Detection Test, *Interim Results of PATHFINDER*. https://grail.com/wp-content/uploads/2021/06/ASCO-2021-Pathfinder-Beer_FINAL-for-upload.pdf.

Association of British Insurers (2018). ABI and Government publish updated Code on Genetic Testing & Insurance. *ABI*. Available at: <https://www.abi.org.uk/news/news-articles/2018/10/abi-and-government-publish-updated-code-on-genetic-testing-insurance/>.

Barlow-Stewart, K., Liepins, M., Doble, A., & Otlowski, M. (2018). How are genetic test results being used by Australian life insurers? *European Journal of Human Genetics*. 26, 1248—1256.

Chapman, C. R., Mehta, K. S., Parent, B., & Caplan, A. L. (2019). Genetic discrimination: emerging ethical challenges in the context of advancing technology. *Journal of Law and the Biosciences*. <https://doi.org/10.1093/jlb/lz016>.

Cicchetti, J., Tully, N. B., Petillo, C. F., & Kamal, G. J. (2020). Florida Bill Restricting Life Insurers' Use of Genetic Information Signed by Governor DeSantis. *National Law Review*. 11(188). <https://www.natlawreview.com/article/florida-bill-restricting-life-insurers-use-genetic-information-signed-governor>.

Financial Services Council (2019). Standard No.11: Moratorium on Genetic Tests in Life Insurance. *FSC*. <https://fsc.org.au/resources-category/standard/1779-standard-11-moratorium-on-genetic-tests-in-life-insurance/file>.

Flomenberg, P. & Daniel, R. (2021). Overview of Gene Therapy, Gene Editing, and Gene Silencing. *Uptodate*. <https://www.uptodate.com/contents/overview-of-gene-therapy-gene-editing-and-gene-silencing>.

Genetic Home Reference (2020). What are genome editing and CRISPR-Cas9? *NIH — U.S.National Library of Medicine*. <https://ghr.nlm.nih.gov/primer/genomicresearch/genomeediting>.

Genetic Non-Discrimination Act (2017). *S.C., C 3*. Available at: <https://laws-lois.justice.gc.ca/PDF/G-2.5.pdf>.

Golinghorst, D., De Paor, A., Joly, Y., Macdonald, A.S. Otlowski, M., Peter, R., & Prince, A. (2021). Anti-selection & Genetic Testing in Insurance: An Interdisciplinary Perspective. *Journal of Law, Medicine, and Ethics, Forthcoming*, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3863417> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3863417>.

Howard, R. C. W. (2016). Genetic Testing Model for CI: If Underwriters of Individual Critical Illness Insurance Had No Access to Known Results of Genetic Tests. *Canadian Institute of Actuaries Report to CIA Research Committee*. <https://www.cia-ica.ca/docs/default-source/2016/216002e.pdf>.

Iida, H., & Muto, K. (2020). Japanese insurers' attitudes toward adverse selection and genetic discrimination: a questionnaire survey and interviews with employees about using genetic test results. *Journal of Human Genetics*, <https://doi.org/10.1038/s10038-020-00873-y>.

Jawalkar, D., Lund, H. L., Zhu, S., Cardus, J., & Muller, N. (2020). Genetics and Insurance in the Genetic Moratorium Era. *RGA*. <https://www.rgare.com/knowledge-center/media/articles/genetics-and-insurance-in-the-genetic-moratorium-era>.

Joly, Y., Dupras, C., Pinksz, M., Tovino, S.A., & Rothstein, M.A. (2020). Looking Beyond GINA: Policy Approaches to Address Genetic Discrimination, *Annual Review of Genomics and Human Genetics*. 21: 2.1—2.17.

Joly, Y., Feze, I. N., & Simard, J. (2013). Genetic discrimination and life insurance: a systematic review of the evidence. *BMC Medicine*. doi:10.1186/1741-7015-11-25.

Lombardo, M. (2018). The Impact of Genetic Testing on Life Insurance Mortality. *Society of Actuaries*. <https://www.soa.org/resources/research-reports/2018/impact-genetic-testing/>.

Marshall, L. (2021). CRISPR and the End of Genetic Diseases. *WebMD*. <https://www.webmd.com/children/story/centerpiece-crispr-main#:~:text=CRISPR%20enables%20scientists%20to%20delete,for%20any%20organism%20you%20want.%22>.

Ministry of Health (2021). MOH Circular No.08/2021. *Singapore* (No link available).

Ngueng, F. I., & Joly, Y. (2014). Can't always get what you want? try an indirect route you just might get what you need: a study on access to genetic data by Canadian life insurers. *Curr. Pharmacogenomics Person Med.* 12: 56—64.

Oleksyk, T. K., Wolfsberger, W. W., Weber, A., Shchubelka, K., Oleksyk, O., Levchuk, O. ... Smolanka, V. (2021). Genome diversity in Ukraine, *GigaScience*, Volume 10, Issue 1. <https://doi.org/10.1093/gigascience/giaa159>.

Preston, J., VanZeeland, A., Peiffer, D. A. (2021). Innovation at Illumina: The road to the \$600 human genome. *Nature (Illumina)*. <https://www.nature.com/articles/d42473-021-00030-9>.

Prince, A. (2016). Tantamount to Fraud?: Exploring Non-Disclosure of Genetic Information in Life Insurance Applications as Grounds for Policy Rescission. *Health Matrix: The Journal of Law-Medicine*. Volume 26, Issue 1.

Regalado, A. (2019). More than 26 million people have taken an at-home ancestry test. *MIT Technology Review*. <https://www.technologyreview.com/s/612880/more-than-26-million-people-have-taken-an-at-home-ancestry-test/>.

Reinsurance Group of America (2021). Genetics and Insurance: Challenges and Opportunities III, Research and White Papers. *Incorporated*. Available at: <https://www.rgare.com/knowledge-center/media/research/genetics-and-insurance-challenges-and-opportunities-iii>.

Research and Markets (2020). Genetic Testing Market by Type, Technology, Application: Global Opportunity Analysis and Industry Forecast, 2020—2027, *Allied Analytics LLP*, <https://www.researchandmarkets.com>.

The Genetic Discrimination Observatory (2021). A geographical overview of approaches adopted around the World. *GDO*. Available at: <https://gdo.global/en/gdo-map-approaches>.

Thomas, R. G. (2018). Why Insurers Are Wrong about Adverse Selection. *Laws, MDPI*. 7, 13.

Tiller, J., Keogh, L., Wake, S., Delatycki, M., Otlowski, M., & Lacaze P. (2018). Genetics, Insurance and Professional Practice: Survey of the Australasian Clinical Genetics Workforce. *Front. Public Health*. 6: 333. doi:10.3389/fpubh.2018.00333.

Tiller, J., Otlowski, M., & Lacaze, P. (2017). Should Australia Ban the Use of Genetic Test Results in Life Insurance? *Front. Public Health* 5:330. doi:10.3389/fpubh.2017.00330.

Zick, C. D., Mathews, C. J., Roberts, J. S., Cook-Deegan, R., Pokorski, R. J., & Green, R. C. (2005). Genetic Testing for Alzheimer's Disease and its Impact on Insurance Purchasing Behavior. *Health Aff. (Millwood)*. 24(2): 483—90. <https://www.healthaffairs.org/doi/full/10.1377/hlthaff.24.2.483>.