

Borys Grinchenko Kyiv Metropolitan University
Faculty of Romance and Germanic Philology
Linguistics and Translation Department

Translation project:
Liquid Intelligence: The Art and Science of the Perfect Cocktail
by Dave Arnold

Перекладацький проєкт:
Переклад книги Д. Арнольда «Liquid Intelligence: The Art and Science of
the Perfect Cocktail»

BA Paper

Oleksandra Lytvynenko
PERb22240d

Scientific
advisor: S.
Radetska, Ph.D.

Цим підписом засвідчую, що подані
на захист рукопис та електронний документ
є ідентичними
01.06.2026



Kyiv 2026

Abstract

This translation project consists of the fragment's translation of the book *Liquid Intelligence* by Dave Arnold and translation analysis. Particular attention was paid to the genre-specific features of the book, as well as the challenges of rendering and analysing culinary discourse in translation. It was established that these lexical units present considerable complexity in the field of translation. Furthermore, we found that culinary discourse serves not only as a means of conveying information, but is also capable of conveying the cultural characteristics of different countries. It is key to preserving the informational accuracy and professional focus of the book. In order to translate culinary discourse adequately, we based our analysis on the classification by Lucía Molina and Amparo Hurtado Albir. The analysis provided examples of source and target texts with a detailed explanation of the choice of specific translation techniques.

Keywords: translation analysis, genre-specific features, culinary discourse, informational accuracy, translation techniques.

Анотація

Цей перекладацький проект складається з перекладу уривку книги Дейва Арнольда «Liquid Intelligence» та перекладацького аналізу. Увага була приділена жанровим особливостям книги, проблемі відтворення та аналізу перекладу кулінарного дискурсу. Встановлено, що ці лексичні одиниці є доволі складними явищами в галузі перекладу. Також було з'ясовано, що кулінарний дискурс слугує не лише засобом передачі інформації, а й здатний передавати культурні особливості країн. Він є ключовим для збереження інформативної точності та професійного спрямування книги. Для адекватного перекладу кулінарного дискурсу ми взяли за основу аналізу класифікацію Люсії Моліни та Ампаро Уртадо Альбір. Під час аналізу були надані приклади вихідного та цільового текстів із детальним поясненням вибору конкретних перекладацьких прийомів.

Ключові слова: перекладацький аналіз, жанрові особливості, кулінарний дискурс, інформативна точність, перекладацькі прийоми.

Contents

Introduction

Chapter 1. Translation of *Liquid Intelligence* by Dave Arnold

Chapter 2. Translation analysis of *Liquid Intelligence*

2.1. Culinary discourse as a type of specialised literature

2.2. Stylistic and genre characteristics of the book *Liquid Intelligence*

2.3. Translation challenges and strategies when working with culinary literature

2.4. Translation techniques of culinary discourse

Conclusions

References

Appendices

Introduction

The topicality of this translation project focusing on culinary discourse into Ukrainian is determined by several key factors. First of all, there is still no established and generally accepted equivalent for this concept in science. Instead, scholars interpret it in different ways, which indicates terminological uncertainty and the need for further research. The second factor is that culinary discourse is culturally marked. Specifically, it reflects the cultural context and characteristics of different countries. After all, it encompasses the names of dishes, drinks, ingredients, recipes and culinary processes, which often lack direct equivalents in the target language. Such numerous linguistic challenges require the translator to employ new translation techniques and strategies. Furthermore, in the context of globalisation and intercultural interaction, the translation of culinary discourse plays an important role. These lexical units serve not only as a means of representing a country's cultural characteristics, but also act as a bridge for cultural exchange and the promotion of cultural heritage. Therefore, we can conclude that all these factors make the study of culinary discourse translation not only important but also highly relevant today. Ultimately, these lexical units contribute to the development of a unique form of intercultural dialogue. And this dialogue underscores the need for further analysis and study of the concept of culinary discourse in the modern world.

Scholars such as R. Birsanu (*The Culinary Text in Translation*, 2016), D. Kiaro and L. Rossato (*Food and Translation, Translation and Food*, 2015) and others have made a significant contribution to research into the translation of culinary discourse.

The object of the translation project is lexical units related to the creation, serving, and consumption of cocktails within culinary discourse in popular science literature.

The subject focuses on the translation techniques used to render the culinary discourse of Dave Arnold's book *Liquid Intelligence* into Ukrainian.

The aim of our project is to translate the fragment of the book and analyse the translation techniques used to convey culinary discourse.

The tasks are as follows:

- to determine the genre and style of the book;
- to identify the main translation challenges and select the appropriate translation strategy;
- to translate a fragment of the book into Ukrainian;
- to define and analyze translation techniques used in rendering culinary discourse.

The structure of the translation project. The translation project consists of an introduction, 2 chapters, references, an annotation, and 1 appendix. The source text consists of 41, 189 characters; the target text consists of 44, 395 characters. The total volume of the translation project is 36 pages.

Chapter 1. Translation of *Liquid Intelligence* by Dave Arnold

Source text

Ice, Ice with Booze, and the Fundamental Law
Ice by Itself

Ice is simply frozen water. It doesn't seem like there would be that much to say about it. Just put water in your freezer and freeze it. But in fact, making ice can be quite complicated, and modern bartenders spend a lot of their time trying to recreate a specific type of pure, clear ice that was the norm in the days before mechanical refrigeration. Here is the story of ice, the science behind it, and why you should care.

CLEAR ICE AND CLOUDY ICE, LAKE ICE AND FREEZER ICE

Before mechanical refrigeration, people harvested winter ice from lakes and rivers and stockpiled it in large icehouses for use throughout the year. By the mid 1800s ice dealers were shipping lake and river ice from northern locales to points around the globe, including the tropics. The golden age of the iced cocktail began. (For more on the subject of the early ice business, read *The Frozen Water Trade*; see Further Reading, here).

How could ice sit through sweltering heat on a non-air-conditioned boat for many weeks and survive well enough to make the trip worthwhile? The answer is in a relationship that's critical to cocktail making, and we'll return to it again and again: the relationship between surface area and volume. The amount of ice that melts in a given length of time is proportional to how much heat gets transferred into the ice. The amount of heat transferred is in turn directly proportional to the surface area of ice exposed to the environment. As something gets larger, its surface area increases, but not nearly as fast as its volume does. Tripling the size of a cube increases the surface area by a factor of 9 (surface

Target text

Лід, лід у взаємодії з алкоголем та основний закон
Лід сам по собі

Лід — це просто замерзла вода. Здається, що про нього й сказати особливо нічого. Просто налейте воду в морозильну камеру й заморозьте її. Але насправді виготовлення льоду може бути доволі складним процесом, і сучасні бармени витрачають багато часу, намагаючись відтворити певний тип чистого та прозорого льоду, який був нормою у часи до появи механічного охолодження. Отже, ось історія льоду, наука, що стоїть за ним, і пояснення того, чому вам варто приділяти цьому увагу.

ПРОЗОРИЙ ЛІД І КАЛАМУТНИЙ, ПРИРОДНИЙ ЛІД ТА ЛІД З МОРОЗИЛЬНОЇ КАМЕРИ

До появи механічного охолодження люди заготовляли зимовий лід з озер і річок та зберігали його у великих льодовнях, щоб використовувати протягом усього року. Уже в середині 1800-х років торговці льодом почали транспортувати природний, озерний і річковий лід із північних регіонів у різні частини світу, навіть у тропічні країни. Саме тоді почалася золота епоха коктейлів із льодом — період, коли якісний природний лід став ключовим інструментом у роботі барменів. (Докладніше про ранню «льодову індустрію» див. у книзі *The Frozen Water Trade*; розділ «Подальше читання».)

Як льоду вдавалося витримувати пекучу спеку на кораблі без кондиціонування протягом багатьох тижнів і зберігатися достатньо добре, щоб така подорож мала сенс? Відповідь криється у співвідношенні, яке є критично важливим для приготування коктейлів і до якого ми ще не раз повернемося: це співвідношення площі поверхні до об'єму. Кількість льоду, що розтане за певний час, залежить від того, скільки тепла він поглинає. А кількість тепла, що передається льоду, безпосередньо залежить від площі його поверхні, яка контактує з довкіллям. Коли будь-який об'єкт збільшується в розмірах, площа його поверхні також зростає, але не так швидко, як об'єм. Збільшення куба втричі призведе до зростання площі

area goes by the square : $3^2 = 9$) and the volume by a factor of 27 (volume goes by the third power: $3^3 = 27$). Huge volumes of ice, therefore, melt much, much more slowly than small volumes of ice. This fact made intercontinental ice shipments possible, and this same fact is fundamental to figuring out how cocktails work.

Together, the 27 small ice cubes on the bottom have the exact same weight and volume as the single cube on the top, but they have three times the surface area, and therefore three times the surface water.

You might think that ice harvested from lakes and rivers would be inferior to ice made from purified water in modern freezers. Not so. It is crystal clear, while ice from your freezer typically is not. Cloudy ice is every bit as good at chilling as clear ice is, but clear ice looks a whole lot nicer in your cocktail. Clear ice is also easier to carve into whatever shapes you want (big, beautiful $2\frac{1}{4}$ -inch cubes are my favorite). Cloudy ice shatters when cut and when shaken. Many bartenders believe that the tiny shards created by cloudy ice shattering in shaking tins water down their drinks excessively, a statement that is both true and false, as we will see when we deal with the science of shaking. Regardless, clear ice is alluring, and pretty much every bartender wants it. Nothing beats the look of an old-fashioned served over a water clear hand-cut ice cube. If you don't care about beautiful clear ice, go ahead and use cloudy ice-cube-tray ice, just please read the section on Making Good Everyday Ice here . Your cocktails will taste just fine. But if you like good things, read on. The next section tells the strange story of how ice forms and why lake ice is clear. If all you want to know is how to make your own clear ice, skip to the section on Making Clear Ice in Your Freezer, here.

HOW ICE FORMS

To understand how to make clear ice, you must understand how it forms. Lake ice is clear because it is formed layer by layer from the top down. The crystals first form on the surface of the

поверхні у 9 разів (площа зростає пропорційно квадрату: $3^2 = 9$) та збільшення об'єму у 27 разів (об'єм зростає пропорційно кубу: $3^3 = 27$). Тому великі об'єми льоду тануть набагато повільніше, ніж малі. Саме цей факт зробив можливими міжконтинентальні поставки льоду і водночас слугує фундаментальним принципом для розуміння роботи коктейлів.

Разом 27 маленьких кубиків льоду на дні важать і займають стільки ж місця, скільки один великий куб на верху, але їхня поверхня втричі більша, а отже, утворюється втричі більше талої води.

Можна подумати, що лід, здобутий із озер та річок, поступається льоду з очищеної води з сучасних морозильних камер. Насправді це не так. Такий лід кришталево прозорий, тоді як лід із вашої морозильної камери зазвичай каламутний. Каламутний лід так само добре охолоджує напої, як і прозорий, але прозорий виглядає набагато привабливіше у коктейлі. Його також легше нарізати у форми (мої улюблені формування — великі гарні куби розміром $2\frac{1}{4}$ дюйма). Каламутний лід розлітається на друзки під час нарізання або збивання в шейкері. Багато барменів вважають, що дрібні крижані осколки, які утворюються при розбитті каламутного льоду в шейкері, надто розбавляють напій — твердження, яке водночас і правильне, і помилкове. Ми переконуємося у цьому, коли розглянемо науку про шейкінг. У будь-якому разі прозорий лід приваблює, і майже кожен бармен прагне його отримати. Немає нічого кращого, ніж вигляд олд-фешену з великим кришталево прозорим кубом льоду, сформованим вручну. Якщо вам байдуже на красу прозорого льоду, можна сміливо використовувати каламутний із формочок. Просто обов'язково прочитайте розділ «Приготування якісного повсякденного льоду» тут. Ваші коктейлі від цього не постраждають. Але якщо ви звертаєте увагу на дрібниці, читайте далі. Наступний розділ розповість дивовижну історію про те, як формується лід і чому льодові покриви озер кришталево прозорі. Якщо ж вам цікаво лише, як зробити власний прозорий лід, переходьте до розділу «Як зробити прозорий лід у морозильній камері».

ЯК ФОРМУЄТЬСЯ ЛІД

Щоб зрозуміти, як виготовляти прозорий лід, потрібно спершу розібратися, як він формується. Озерний лід прозорий тому, що утворюється

water and then grow downward, getting thicker and thicker. But why does the ice form on the top of the lake, and why does it matter?

Most everything gets denser and shrinks as it cools down. Water doesn't. Liquid water is actually densest at around 4°C. Chilling water below 4°C will actually cause it to expand. This property is super-duper rare, and is fittingly called the "anomalous expansion of water." This anomalous expansion is lucky, because it means that the densest water—the water that will sink to the bottom of a lake in winter—isn't the water that is about to freeze. The water that is about to freeze—the stuff at 0°C—will float at the top. If water didn't behave this way, no aquatic life could survive the winter in cold climes. It would be frozen out.

Even weirder, while almost everything contracts when it solidifies, water expands by about 9 percent as it freezes. Ice floats because liquid water molecules, which are free to move around, can pack more densely than the rigidly aligned water molecules in ice. Force from expanding ice is tremendous, easily shattering rocks and water pipes in winter and bottles of beer accidentally left in your freezer. The anomalous expansion of water and the freeze expansion of ice explain why ice forms at the top and grows down. Because of anomalous expansion, the top of the water is coldest, so it freezes first, and because of the freeze expansion of ice, the ice floats on top.

But there is more to clear ice than that. Why doesn't ice form as masses of tiny crystals, like snow, instead of in large clear sheets? The answer has to do with a phenomenon known as supercooling.

The freezing point of water is 0° Celsius, but water won't start to freeze at 0° unless ice is already present. Water needs to be chilled below 0° to form ice crystals—it needs to be supercooled. Remember our discussion of surface area and volume: very small crystals have a very large surface-area-to-volume ratio. Large

пошарово — зверху вниз. Кристали спочатку формуються на поверхні води, а потім ростуть у глибину, стаючи дедалі товстішими. Але чому лід утворюється саме на поверхні озера, і чому це має значення?

Більшість речовин стають густішими й зменшуються в об'ємі під час охолодження. Але вода — ні. Рідка вода має найбільшу густину приблизно за температури 4°C. Охолодження води нижче 4°C, навпаки, спричиняє її розширення. Ця властивість надзвичайно рідкісна і цілком слушно має назву «аномальне розширення води». Це аномальне розширення — справжня удача. Воно означає, що найгустіша вода, тобто та, яка взимку опускається на дно озера, — це не вода, яка ось-ось замерзне. Вода, що наближається до точки замерзання, тобто та, що має температуру 0°C, навпаки, триматиметься на поверхні. Якби вона не поводитася таким чином, жодна водна істота не змогла б пережити зиму в холодному кліматі — її середовище існування просто замерзло б.

Ще дивніше те, що тоді як майже всі речовини стискаються під час тверднення, вода, навпаки, розширюється приблизно на 9 відсотків під час замерзання. Лід тримається на поверхні тому, що молекули рідкої води, які можуть вільно рухатися, ущільнюються краще, ніж жорстко впорядковані молекули у кристалічній структурі льоду. Сила розширення льоду колосальна: вона легко розколює каміння та водопровідні труби взимку, а також пляшки пива, випадково залишені у морозильній камері. Аномальне розширення води та розширення під час замерзання пояснюють, чому лід утворюється зверху і росте вниз. Через аномальне розширення найхолоднішим лишається верхній шар води, тому він і замерзає першим. А завдяки розширенню льоду під час тверднення він тримається на поверхні.

Але річ не лише в цьому. Чому лід не перетворюється на масу дрібних кристалів, як сніг, а стає великими прозорими пластами? Відповідь криється в явищі, яке називають переохолодженням.

Точка замерзання води становить 0°C, але вода не починає замерзати при цій температурі, якщо поруч немає вже існуючого кристала льоду. Щоб утворилися кристали льоду, вода має охолонути нижче 0°C — тобто пройти стан переохолодження. Згадаймо наше обговорення площі поверхні та об'єму: дуже малі кристали мають надзвичайно велике співвідношення

surface areas encourage melting. Even at the freezing point, tiny crystals want to melt. For ice crystals to grow at 0° , they need something to grow on—either an existing ice crystal or something of a similar size and shape, like a speck of dust. Without a place for crystals to grow, the water will continue to cool below 0° without freezing—a process called supercooling. As water supercools, it becomes easier for new crystals to form. Eventually, in a process called nucleation, a batch of crystals will form in the supercold water. After nucleation occurs, those initial crystals will start to grow and the water will heat back up to 0° again. Why? Water heats up as ice is formed because freezing ice gives off heat—a counterintuitive fact. Water freezing to ice gives off heat because it is going from a higher-energy state—a liquid—to a lower energy state—a solid.

You might think that after the initial nucleation, ice crystals could continue to form anywhere in a freezing lake. They don't. After initial nucleation—once the water has supercooled and ice crystals have formed—those crystals grow and the surrounding water heats back up to 0° . Because the growing ice crystals keep the temperature of the nearby water at or near 0° , new crystals can't form. Forming new crystals would require more supercooling.

As those crystals near the top of the lake grow, they grow fairly slowly, and they grow clear. Unpurified water contains all kinds of dissolved and suspended crud: gas, salt, minerals, bacteria, dust. Crud. But as water freezes onto an existing ice crystal, it sheds and pushes out impurities such as trapped air, dust, dirt, minerals, and other contaminants; those things just don't fit in ice's crystal lattice. Very rapid freezing, in contrast, tends to produce many nucleation sites with smaller crystals; these smaller, fast-forming crystals can grow around and trap impurities, making disruptions in the crystal lattice and producing gassy, cloudy ice.

площі поверхні до об'єму. Велика площа поверхні сприяє таненню. Навіть за точки замерзання дрібні кристали прагнуть розтанути. Щоб кристали льоду могли рости при 0°C , їм потрібна поверхня для «нарощування» — або вже існуючий кристал льоду, або об'єкт подібних розмірів і форми, наприклад порошок. Якщо такої поверхні немає, вода продовжує охолоджуватися нижче 0°C без замерзання — це і є процес переохолодження. У міру переохолодження води нові кристали утворюються легше. Зрештою, у процесі, який називають нуклеацією, у переохолодженій воді виникає перша група кристалів. Після нуклеації ці початкові кристали починають рости, а температура води знову піднімається до 0°C . Чому так? Під час утворення льоду вода нагрівається, адже замерзання супроводжується виділенням тепла — явище, що суперечить інтуїції. Вода, переходячи зі стану рідини з вищою енергією у твердий стан із нижчою енергією, віддає тепло.

Може здатися, що після початкової нуклеації кристали льоду продовжуватимуть утворюватися будь-де у водоймі, що замерзає. Але цього не відбувається. Після первинної нуклеації — коли вода вже переохолодилася і сформувалися перші кристали — ці кристали починають рости, а навколишня вода нагрівається назад до 0°C . Оскільки кристали, що ростуть, утримують температуру прилеглої води на рівні або поблизу 0°C , нові кристали утворитися не можуть. Щоб виникли нові кристали, вода повинна знову перейти в стан переохолодження.

Кристали біля поверхні озера ростуть досить повільно, тому вони прозорі. Неочищена вода містить різноманітні розчинені й завислі домішки: газ, сіль, мінерали, бактерії, пил. Усяке сміття. Але коли вода намерзає на вже існуючий кристал льоду, вона відштовхує та витісняє домішки — зокрема повітря, що потрапило всередину льоду, пил, бруд, мінерали та інші забруднювачі — бо ці частинки просто не можуть увійти в кристалічну решітку льоду. Дуже швидке замерзання, навпаки, створює багато центрів нуклеації з малими кристалами; ці дрібні, швидко сформовані кристали здатні обростати домішками й утримувати їх всередині, порушуючи кристалічну структуру та утворюючи газовий, каламутний лід.

Now we are in a position to understand why standard freezer ice is cloudy. Ice cube trays freeze water relatively rapidly, leading to the inclusion of impurities between crystal boundaries and thus cloudy ice. Ice in a freezer also tends to form from all sides of its container and grow toward the center of the cube, with the center freezing last. The water trapped in the center of a cube has no place to release gas and other impurities, so cloudiness is guaranteed. Even worse, as the water freezes inside its ice prison, it builds up tremendous force by freeze expansion, eventually shattering the outer portions of the ice cube and forming those mountain peaks you often see in home ice. The solution: get your freezer to act like a lake, so it freezes ice slowly and from one direction only.

MAKING CLEAR ICE IN YOUR FREEZER

Large blocks of clear ice are professionally produced for bartenders and ice sculptors in a machine called a Clinebell freezer, which acts like nature upside down. Clinebells freeze single blocks of ice weighing hundreds of pounds by freezing from the bottom only, constantly stirring the top of the water to prevent it from freezing over and scouring the surface of the forming ice to keep air bubbles out. As water freezes in a Clinebell, impurities are concentrated in the remaining liquid. You throw out the last of the water with all the impurities before it freezes. I once built my own version of a Clinebell and froze a 200-pound cylinder (25 gallons) of water. The gallon of water that I threw away at the end was dark brown and disgusting. Going in, the water appeared crystal clear. After concentrating, the impurities were quite apparent.

These ice cubes are arranged just as they were in their freezer tray. Notice the outsides—which froze first—are pretty clear. As the cubes continued to freeze, gas came out of solution and left trails of air bubbles. At some point, the ice formed a shell around the whole cube, trapping liquid water. When that last stuff

Тепер можна зрозуміти, чому звичайний лід із морозильної камери виходить каламутним. Лотки для льоду заморожують воду відносно швидко, унаслідок чого домішки потрапляють у проміжки між кристалами, і лід стає каламутним. У морозильній камері лід також формується з усіх боків контейнера і росте до центру кубика, причому центр замерзає останнім. Вода, замкнена в середині кубика, не має можливості вивільнити гази та інші домішки, тож каламутність неминуча. Ще гірше те, що коли вода всередині цього «льодового ув'язнення» замерзає, вона створює величезний тиск через розширення під час тверднення, і цей тиск у підсумку розколює зовнішні частини кубика, утворюючи ті «гірські піки», які часто бачимо на домашньому льоді. Рішення просте: змусити морозильну камеру поводитися як озеро — щоб лід замерзав повільно і лише в одному напрямку.

ВИГОТОВЛЕННЯ ПРОЗОРОГО ЛЬОДУ В МОРОЗИЛЬНІЙ КАМЕРІ

Великі блоки прозорого льоду виготовляються на професійному рівні для барменів та льодових скульпторів у спеціальному апараті, який називають морозильною установкою Clinebell. Вона працює як перевернута модель природних умов. Clinebell заморожує великі блоки льоду вагою у сотні фунтів, охолоджуючи їх лише знизу. Верхній шар води постійно перемішують, щоб він не замерзав, і додатково очищують поверхню льоду, що формується, аби туди не потрапляли бульбашки повітря. У процесі замерзання в Clinebell домішки концентруються в рідині, що не переходить у лід. Останню частину води з усіма домішками виливають до того, як вона замерзає. Колись я власноруч зібрав версію такого апарата і заморозив у ньому 200-фунтовий циліндр (25 галонів) води. Галон води, який я вилив наприкінці процесу, був темно-коричневим і просто огидним на вигляд. На початку вода здавалася кришталево чистою, проте після того, як домішки сконцентрувалися в малому об'ємі, вони стали цілком очевидними.

Ці кубики льоду розташовані точно так само, як у формі для заморожування. Зверніть увагу: зовнішні шари — ті, що замерзли першими — доволі прозорі. У міру того як кубики продовжували замерзати, газ виходив із розчину, залишаючи ланцюжки повітряних бульбашок. У певний момент лід сформував оболонку навколо всього кубика, у пастку потрапила рідка вода всередині. Коли ця остання порція води замерзла, домішкам уже

froze there was no place for impurities to go and no place for the freezing water to expand, so you get bulging, fractures, and white haze.

You don't need a Clinebell to make good ice. At home, freeze large blocks of ice in an insulated container with an open top, like a small Igloo cooler without the lid. The water in the cooler will start to freeze from the top, because the top is the only side that's not insulated. As freezing progresses, the water will keep freezing from the top, because heat from the freezing water is conducted more easily through the solid block of ice (a surprisingly good conductor of heat) than through the insulated sides. Because most of the water and ice is shielded with insulation, freezing is slow, which promotes the growth of large crystals that exclude gases and impurities, which get concentrated in the remaining liquid water.

If you try to make clear ice starting with cold water you'll get lots of air bubbles from trapped gasses.

Fill the cooler fairly high, but not so full that you spill water getting the thing into your freezer. Use hot water, which has fewer trapped gases than cold water. Don't put the hot water directly in your freezer; let it cool first, but don't pour it after it cools or you'll just trap more gases. (Hot water in a freezer will partially defrost your food, causing small ice crystals to melt. When your food refreezes the water will recrystallize on the remaining large crystals, making those crystals even larger and ruining the texture of your food.) A couple gallons of water will take several days to freeze in a standard freezer. Pull the cooler out of the freezer before it freezes completely, so you can drain off the impure residue. If you screw up and freeze all the water, no big deal: you can just cut the unclear stuff off the bottom. It is very difficult to judge how thick an ice cube is just by looking into the top of the cooler. I have been fooled into thinking that the water in

не було куди діватися, а самій воді, що замерзала, — куди розширюватися — розширюватися; саме тому утворилися здуття, тріщини й білястий серпанок.

Щоб робити якісний лід, Clinebell тобі не потрібен. У домашніх умовах можна заморожувати великі брили льоду в ізольованій ємності з відкритим верхом — наприклад, у маленькому охолоджувачі Igloo без кришки. Вода в такому контейнері починає замерзати зверху, адже верх — єдина сторона без ізоляції. У процесі замерзання вода продовжує схоплюватися саме зверху, оскільки тепло від зони замерзання відводиться значно легше через суцільний шар льоду (який, на диво, добре проводить тепло), ніж через утеплені бокові стінки. Завдяки тому, що більша частина води та льоду ізольована, замерзання відбувається повільно. Така повільність сприяє росту великих кристалів льоду, які «відштовхують» гази й домішки — вони концентруються в залишковій рідині.

Якщо намагатися зробити прозорий лід, використовуючи спочатку холодну воду, у ньому утвориться багато повітряних бульбашок через розчинені гази, що залишаються всередині.

Наповни контейнер доволі високо, але не до країв — щоб вода не пролилася, коли ти ставитимеш його в морозильну камеру. Використовуй гарячу воду, адже вона містить менше розчинених газів, ніж холодна. Не став гарячу воду прямо в морозильну камеру: спершу дай їй охолонути, але не переливай її після охолодження — інакше знову «захопиш» усередину більше газів. (Гаряча вода в морозильній камері частково розморозить продукти, змусивши дрібні кристали льоду розтанути. Коли їжа знову замерзне, вода перекристалізується навколо великих кристалів, роблячи їх ще більшими та псуючи текстуру продуктів.) Кілька галонів води в стандартній морозильній камері замерзатимуть декілька днів. Витягни контейнер до того, як вода повністю перетвориться на лід, щоб можна було злити шар із домішками. Якщо прогавиш момент і заморозиш усе — не страшно: просто відріж нечисту частину знизу. Дуже важко на око визначити, наскільки товстий шар льоду утворився, дивлячись тільки на поверхню. Я й сам не раз помилявся, думаючи, що вода майже повністю замерзла, а насправді мав лише 5–7 сантиметрів крижаної плити.

my cooler was almost frozen solid, just to find out that I had a mere 2- or 3-inch-thick frozen slab.

When you remove the cooler from the freezer, don't immediately try to cut the ice. Let it sit and temper.

TEMPERING CLEAR BUT TEMPERAMENTAL ICE

All ice is 0°C or colder, but it can be much colder or barely colder, and if you're making cocktails, barely colder is better. Cold ice shatters and is no fun to work with, while ice that has warmed up to freezing temperature is a pleasure. You can tell the difference just by looking at it. Look at ice as it comes out of the freezer: it will take on a satiny appearance as moisture condenses on it and freezes. Large and exceptionally cold pieces of ice might accumulate a layer of ice crystals. The ice won't look wet. This is a visual indication that your ice is too cold to work with. As it warms up, however, you will see the ice change from dry and frosted to wet and clear. When the block is clear and glistening, it is sufficiently tempered—its temperature has almost reached the freezing point, and it is ready to be cut or used in drinks.

Ice is a good conductor of heat, so it won't take long to temper most of the ice you'll be working with. Doubling the thickness of the ice block increases the tempering time by a factor of 4; a 2-inch-thick slab should temper in less than 15 minutes, a 4-inch block in less than an hour.

Don't try to speed up the tempering process. Ice straight out of the freezer is under tremendous stress as it warms. Stress develops because ice expands (as most substances do) as it warms up. The ice on the outside warms faster than that on the inside, causing the outside to expand faster than the inside. Ice left alone on a counter in air usually withstands this stress just fine, because air is a poor conductor of heat; but try to speed up the warming and the ice will crack, just like ice cracks when you throw it straight from the freezer into a glass of water.

HOW TO MAKE CRYSTAL CLEAR ICE AT HOME

Після того, як ви дістанете контейнер із морозильної камери, не намагайтеся одразу ж різати лід. Залиште його на певний час постояти й «протемперуватися».

ТЕМПЕРУВАННЯ ПРОЗОРОГО, АЛЕ ПРИМХЛИВОГО ЛЬОДУ

Будь-який лід має температуру 0°C або нижче, але для коктейлів краще обирати другий варіант. Переохолоджений лід тріскається, а той, що «зігрівся» до температури замерзання, — ідеальний у роботі. Різницю можна помітити навіть візуально. Коли ви дістаєте лід із морозильної камери, він набуває шовковисто-матового вигляду: на його поверхні конденсується волога, яка одразу ж замерзає. Великі й винятково холодні шматки льоду можуть накопичувати тонкий шар кристалів льоду. При цьому лід не виглядає вологим — це візуальна ознака того, що він надто холодний для роботи. Однак у процесі прогрівання лід змінюється: він переходить від сухого й інеєвого стану до вологого та прозорого. Коли льодовий блок стає чистим і блискучим, він вважається достатньо темперованим — його температура майже досягла точки замерзання, і такий лід готовий до нарізання або використання в напоях.

Лід слугує гарним провідником тепла, тому темперування більшості льоду, з яким ви працюєте, не займає багато часу. Подвоєння товщини льодового блока збільшує час темперування у чотири рази: плита льоду товщиною 2 дюйми повинна темперуватися менш ніж за 15 хвилин, тоді як блок товщиною 4 дюйми — менш ніж за одну годину.

Не намагайтеся пришвидшити процес темперування. Лід, щойно вийнятий із морозильної камери, перебуває під величезним внутрішнім напруженням у процесі нагрівання. Напруження виникає тому, що лід розширюється (як і більшість речовин) у міру підвищення температури. Зовнішні шари прогріваються швидше за внутрішні, що спричиняє їх нерівномірне розширення. Лід, залишений просто на стільниці на повітрі, зазвичай добре витримує таке напруження, бо повітря — поганий провідник тепла. Однак при спробі прискорити нагрівання, лід потріскається — так само, як це буває, якщо кинути його з морозилки прямо у склянку з водою.

ЯК ЗРОБИТИ КРИШТАЛЕВО ПРОЗОРИЙ ЛІД УДОМА

Щоб отримати лід без бульбашок, налийте гарячу воду в кулер.

To ensure bubble-free ice, pour hot water into cooler.

For this size cooler (6.5 gallon), ice will be thick enough after 24–48 hours.

Invert cooler and allow ice to unmold itself—some water will spill out.

Shave excess ice shards off bottom of block.

Finished block of bubble-free ice.

Score block on both sides with straight-bladed serrated knife.

Lightly tap along back of blade with mallet or rolling pin so ice cleaves into perfect columns.

Using same tapping motion, cut columns into cubes.

CHOPPY CHOPPY: CUTTING CLEAR ICE

Once you have successfully made clear and tempered ice, you will be surprised to see how easy it is to work with. Woodworking tools will cut it with ease. Professional ice carvers use chainsaws, wood gouges, chisels, and electric grinders. In the bar I mainly use ice picks and a long, straight, inexpensive slicing or bread knife. Ice picks can be used to chip and sculpt and to score lines in ice to facilitate cutting, but really 99 percent of all your ice work can be done with just a bread knife. The knife can neatly divide a slab or block into perfect cubes and shape a cube into smaller diamonds or spheres. The trick is to lay the edge of that knife on the surface of the ice and gently rub it back and forth a bit. The highly conductive metal knife will tend to melt a small, thin crevice on the surface of the ice. This line concentrates stress in the ice block and provides a place for cracks to start—much like scoring a tile or piece of glass before you cut it. Place the ice on a nonslip surface (I use a bar mat), keep the blade in contact with the ice, and simply tap on the back of the blade with a mallet or other heavy object, and the block will cleave cleanly in two. Cutting ice this way is one of the easiest things you can learn to do, yet it always garners the admiration of onlookers who aren't

Для кулера такого розміру (6.5 галонів) лід стане достатньо товстим через 24–48 годин.

Переверніть кулер і дайте льоду самостійно вийти з форми — частина зайвої води при цьому виллється.

Зішкребіть зайві крижані осколки з нижньої частини блока.

Готовий блок льоду без бульбашок.

Надріжте блок з обох боків серрейторним ножом.

Легко постукуйте по зворотному боці леза молотком або качалкою, щоб лід розколовся на рівні колони.

Використовуючи той самий постукуючий рух, розріжте колони на кубики.

РІЖЕМО ЛІД: ОБРОБКА ПРОЗОРОГО ЛЬОДУ

Щойно вам вдасться виготовити прозорий і темперований лід, ви здивуєтеся, наскільки легко з ним працювати. Інструменти для обробки дерева легко справляються з його різанням. Професійні різьбярі льоду використовують бензопили, столярні жолобки, долота та електричні шліфувальні машини. Але в барі мені вистачає льодоруба та звичайного ножа для хліба. Льодоруби можна використовувати для відколювання, формування та нанесення насічок на лід, щоб полегшити різання. Але насправді 99 відсотків усієї роботи з льодом можна виконати лише за допомогою хлібного ножа. Ніж дозволяє акуратно розділити льодяну плиту або блок на ідеальні кубики, а також сформувати кубик у менші ромбоподібні фігури або сфери. Фішка в тому, щоб прикласти лезо до льоду і трохи потерти. Метал ножа, який добре проводить тепло, спричиняє утворення невеликої тонкої щілини на поверхні льоду. Ця лінія концентрує напруження в льодовому блоці й створює точку, з якої починаються тріщини — подібно до того, як надрізають кахельну плитку або шматок скла перед різанням. Розташуйте лід на нековзкій поверхні (я використовую барний килимок), тримайте лезо в постійному контакті з льодом і просто постукуйте по тильному боці леза молотком або іншим важким предметом — і блок чисто розколеться на дві частини. Різання льоду таким способом — одна з найлегших навичок, яких можна навчитися, проте вона незмінно викликає захоплення у спостерігачів, які не знаються на цій техніці. Для складніших

in the know. For more complicated manipulations, see the ice books in the Further Reading section, here.

I tried to cut this ice while it was too cold. It shattered like glass.

This piece of ice is too cold to cut. It looks dry and frosty.
MAKING GOOD EVERYDAY ICE (WHEN YOU DON'T NEED CLEAR ICE)

If your ice will appear in a finished cocktail or needs to be cut, you should use clear ice (remember, cloudy ice just shatters). When you are shaking or stirring drinks, you don't need presentation ice. But randomly made megacloudy ice is no good, as it will shatter unpredictably for almost no reason at all. Shattering ice creates an unpredictable slush of ice crystals when you shake—not what you want. Megacloudy ice is also really ugly—much uglier than moderately cloudy ice. So take a little extra trouble to make only moderately cloudy ice.

This ice is fully tempered and cuts with ease.

Megacloudy ice can be caused by quickly freezing contaminated or gassy water.

If your water has a lot of impurities, you can invest in a filtration or reverse osmosis system. Getting rid of trapped gases and chlorine is easy: just use hot water. If your pipes have lead, you can heat cold water to drive off chlorine and other gases on the stove. Less dissolved gas equals less cloudy ice.

Avoid stacking ice trays on top of one another. The trays in the middle produce hopelessly cloudy, useless cubes, because they freeze almost equally from all sides, trapping the maximum amount of crud inside.

THE SHAPE AND SIZE OF ICE TO MAKE

For stirred cocktails not served on a rock, you can use any size or shape of ice. As we will see, you may have to alter your stirring technique to accommodate your ice, but any ice will work fine. For the very best texture for shaken drinks, however, you

маніпуляції зверніться до книжок про роботу з льодом у розділі «Подальше читання», наведеному тут.

Я намагався розрізати цей лід у надто холодному стані — він розколовся, як скло.

Цей шматок льоду занадто холодний для роботи: він має сухий, інеїстий вигляд.

ПРИГОТУВАННЯ ЯКІСНОГО ПОВСЯКДЕННОГО ЛЬОДУ (КОЛИ ПРОЗОРИЙ ЛІД НЕ ПОТРІБЕН)

Для подачі або різання беріть тільки прозорий лід (пам'ятайте, що каламутний лід просто розсипається). Для шейку чи стіру презентаційний лід не потрібен, але рандомний каламутний лід також не підходить, оскільки він може непередбачувано кришитися. Коли лід розбивається, під час шейкінгу утворюється неконтрольована крижана каша — а це зовсім не те, що нам потрібно. Надмірно каламутний лід також виглядає вкрай неестетично. Тому варто докласти трохи більше зусиль, щоб отримати хоча б помірно каламутний лід.

Цей лід повністю темперований і легко піддається різанню.

Надмірно каламутний лід може утворюватися внаслідок швидкого заморожування забрудненої або насиченої газами води. Якщо ваша вода містить багато домішок, можна інвестувати у систему фільтрації або зворотного осмосу. Позбутися від накопичених газів і хлору досить просто: достатньо використовувати гарячу воду. Якщо ваші труби містять свинець, можна нагріти холодну воду на плиті, щоб хлор та інші гази випарувалися. Менша розчинених газів — менше каламутного льоду.

Не складайте форми для льоду одну на одну. Форми, що опиняються посередині, утворюють каламутні та непридатні кубики, оскільки вони замерзають майже рівномірно з усіх боків, утримуючи максимальну кількість домішок всередині.

ЯКУ ФОРМУ ТА РОЗМІР ЛЬОДУ СЛІД ВИКОРИСТОВУВАТИ

Для коктейлів, що готуються методом стір і подаються без льоду, форма та розмір не мають значення. Вам лише доведеться підлаштувати техніку під конкретний лід. Однак для досягнення найкращої текстури у коктейлі, приготованому методом шейку слід заморожувати великі куби.

should freeze large cubes. Cubes 2 inches on a side are good, and very easy to make. Buy flexible ice-cube molds, but be choosy about which ones. My bartender friend Eben Freeman discovered years ago that some silicone molds impart an off taste to ice. The ones I purchase from Cocktail Kingdom are made from flexible polyurethane, and after thorough testing, I'm convinced they produce no off tastes. If you don't want to buy anything, you can freeze water in square metal cake pans. Some of the ice from such a pan will be megacloudy and useless, but a lot will be presentation-clear, and you can cut it away from the cloudy part after the ice is tempered.

Now that we have our ice, let's turn to ice with booze.

Ice with Booze

Ice at 0° Celsius can chill a cocktail below 0° Celsius. In fact, ice-chilled cocktails are routinely as cold as -6°C (21°F). Some people have a difficult time believing this important fact. They think their ice must have started below 0°C to make their cocktail that cold. Let's make a martini to verify this chilling phenomenon. We'll go through a bit more rigamarole than the drink requires in order to prove our point.

EXPERIMENT 1

Practice Stirring a Martini

Water pitcher

Copious ice

Digital thermometer

2 ounces (60 ml) of your favorite gin (or vodka), at room temperature

Between 3/8 and 1/2 ounce (10–14 ml) Dolin dry vermouth (or your favorite), at room temperature

Metal shaking tin

Bar or kitchen towel

Martini glass or cocktail coupe waiting in the freezer

Strainer

Куби розміром приблизно 2 дюйми з кожного боку оптимальні та досить прості у виготовленні. Купуйте гнучкі форми для кубиків льоду, але обирайте їх уважно. Мій колега-бармен Ебен Фріман багато років тому виявив, що деякі силіконові форми мдають льоду сторонній присмак. Я використовую поліуретанові від Cocktail Kingdom — вони перевірені й не псують смак. Якщо ви не хочете витратитися, воду можна заморозувати у квадратних металевих формах для випікання. Частина льоду, отриманого таким способом, буде надмірно каламутною та непридатною до використання, проте значна частина залишиться повністю прозорою, і її можна відокремити від каламутної частини після темперування льоду.

Тепер, коли ми підготували лід, перейдемо до його взаємодії разом з алкоголем.

Лід у взаємодії з алкоголем

Лід із температурою 0°C може охолодити коктейль до температури нижче 0°C. Насправді коктейлі, охолоджені льодом, зазвичай мають температуру приблизно -6°C (21°F). Деяким людям складно повірити в цей факт. Вони вважають, що для такого сильного охолодження коктейлю лід повинен мати температуру нижчу за 0°C. Давайте приготуємо мартіні, щоб перевірити це явище охолодження. Ми виконаємо дещо більше маніпуляцій, ніж цього зазвичай потребує напій, щоб довести нашу тезу.

ЕКСПЕРИМЕНТ 1

Практика стіру мартіні

Пітчер для води

Велика кількість льоду

Цифровий термометр

2 унції (60 мл) улюбленого джину (або горілки) кімнатної температури

Від 3/8 до 1/2 унції (10–14 мл) сухого вермуту Dolin (або іншого на ваш смак), кімнатної температури

Металевий шейкер

Барний або кухонний рушник

Келих для мартіні або келих купе, попередньо охолоджений в морозильній камері

1 or 3 olives on a toothpick, or a lemon twist

INGREDIENT NOTE: I am allowing for quite a bit of leeway in the formulation of this cocktail. Half the fun of a martini is arguing over how it should be made. (And by the way, you should never apologize for your taste preferences. The only faux pas is not caring.) Because this is a stirring experiment, we will put the debate over shaking versus stirring aside—for now.

PROCEDURE

Fill the pitcher with ice and top up with water. Stir the water and ice, using your instant-read thermometer, until the temperature of the water is 0°C (32°F), which means your ice is also at 0°. Don't skip this step: it is crucial that you witness the fact that the ice is in fact at 0°C. Many people believe that the ability of ice to chill a cocktail below 0° comes from “extra coldness” that ice stores up in the freezer. If you are in doubt, continue stirring for a couple of minutes to verify that nothing is changing and everything in the pitcher is at 0°.

Put the gin and vermouth into the metal tin and measure the temperature with your thermometer. It should be room temperature, roughly 20°C. Scoop a large handful of ice out of the water pitcher—about 120 grams' worth (3 ounces), pat it with a towel to dry it a bit, shake off any surface water with your hands, then add it to the shaking tin. Start stirring with your digital thermometer and don't stop.

Within about 10 seconds, the drink should be at about 5°C. Keep stirring. Within about 30 seconds, the drink should be around 0°C. Most bartenders (including myself) would have stopped by now. Keep stirring. The temperature will drop below 0°. Keep stirring! The temperature will keep dropping! After a minute of constant stirring, your drink might be as cold as -4° Celsius (-25°F), depending on the size of your ice and how fast you are stirring. If you stir for up to 2 minutes, you might be able to get the drink down to -6.75°C. You'll notice that after 2

Стрейнер

1 або 3 оливки на шпажці або лимонна цедра

ПРИМІТКА ЩОДО ІНГРЕДІЄНТІВ: Я залишаю певну свободу у формулі цього коктейлю. Половина задоволення від мартіні полягає у суперечках щодо того, як саме його слід готувати. (До речі, ніколи не потрібно вибачатися за власні смакові вподобання. Єдиний справжній моветон — це байдужість.) Оскільки це експеримент методом стіру, ми відкладемо дебати «шейкінг чи стірінг» — поки що.

ПОСЛІДОВНІСТЬ ДІЙ

Наповніть пітчер льодом і долийте воду до країв. Перемішуйте суміш цифровим термометром, доки температура води не впаде до 0°C. (32°F). Це означатиме, що ваш лід також має 0°C. Не пропускайте цей етап: важливо переконатися, що температура льоду дійсно становить 0°C. Багато людей помилково вважають, що здатність льоду охолоджувати коктейль нижче 0°C пояснюється «додатковим холодом», який лід нібито накопичує у морозильній камері. Якщо ви маєте сумніви, продовжуйте перемішувати ще кілька хвилин, аби переконатися, що температура не змінюється і весь вміст пітчера стабілізувався на рівні 0°C.

Додайте джин і вермут у металеву склянку шейкера та виміряйте температуру за допомогою термометра. Вона повинна відповідати кімнатній температурі — приблизно 20°C. Наберіть велику жменю льоду з пітчера з водою — приблизно 120 грамів (3 унції), промокніть його рушником, щоб трохи підсушити, струсіть руками поверхневу воду, після чого додайте лід у шейкер. Почніть перемішувати за допомогою цифрового термометра і не зупиняйтеся.

Приблизно за 10 секунд температура напою має впасти до 5°C. Продовжуйте перемішувати. За 30 секунд вона сягне близько 0°C. Більшість барменів (і я в тому числі) вже зупинилися б на цьому етапі. Але продовжуйте перемішувати. Температура впаде нижче 0°C. Не зупиняйтеся! Температура й надалі падатиме! Після приблизно однієї хвилини безперервного перемішування напій може охолонути до -4°C (-25°F) залежно від розміру льоду та швидкості перемішування. Якщо перемішувати до двох хвилин, температура напою може впасти приблизно до -6,75°C. Ви

minutes or so the temperature stabilizes and doesn't get much lower. You've reached equilibrium, or close to it.

Pull your cocktail glass out of the freezer and strain the martini into it. Garnish with the olive(s) or lemon twist.

If I were making this drink for consumption instead of an experiment, I would never stir so long—the martini would be too diluted. If you prefer your martini shaken (which usually dilutes more than stirring does), you might find this 2-minute martini refreshing.

Now that you have proven that ice can chill a cocktail to a temperature below ice's own freezing point, you might want to know why this happens. How can ice make something colder than itself? (This gets pretty technical, so if you can't deal, skip ahead to Chilling and Diluting, here, and uncomplainingly accept some of my future claims at face value.)

INTERESTING COCKTAIL PHYSICS THAT YOU CAN IGNORE IF YOU DON'T CARE

You can go down a few different paths to understanding how ice chills below 0° (colligative properties and vapor pressure, for all you science types), but the best approach is to see the problem as a tug of war between enthalpy and entropy, two difficult and oft-misunderstood concepts at the heart of thermodynamics. Thermodynamics is the branch of science that explains why perpetual-motion machines can't exist and how the universe will eventually die. Deep stuff.

For our purposes, enthalpy can be thought of simply as heat energy, because we can think of a change in enthalpy as the measure of the heat absorbed or released during a reaction or process. (Science disclaimer: this statement is true only when our reactions take place at a constant pressure.) Entropy is a much wackier concept. It is most often explained as a measure of how disordered a system is, but entropy is much more than that. The following explanation might be a bit much for some readers to

помітите, що десь після другої хвилини температура стабілізується і більше не падає. Це означає, ви досягли точки рівноваги або максимально наблизилися до неї.

Дістаньте келих для коктейлю з морозильної камери та процідіть мартіні в нього. Прикрасьте оливкою (або кількома) чи лимонною цедрою.

Якби я готував цей напій для того, щоб його пити, а не для експерименту, я ніколи б не перемішував його так довго — мартіні вийшов би надто розбавленим. Якщо ж ви надаєте перевагу мартіні, приготованому методом шейку (який зазвичай дає більшу дилюцію, ніж стір), можливо, цей «двохвилинний» напій здасться вам освіжаючим.

Тепер, коли ви довели, що лід може охолодити коктейль до температури нижчої за власну точку замерзання, вам, мабуть, цікаво, чому так відбувається. Як лід може зробити щось холоднішим за самого себе? (Тут починаються технічні нюанси, тож якщо не готові заглиблюватися, можете перейти до розділу «Охолодження та дилюція» тут і просто прийміть мої подальші твердження на віру).

ЦІКАВА ФІЗИКА КОКТЕЙЛІВ (МОЖЕТЕ ПРОПУСТИТИ, ЯКЩО ВАМ БАЙДУЖЕ)

Щоб зрозуміти, як лід охолоджується нижче 0°C , можна піти різними шляхами (через колігативні властивості чи тиск пари — це для справжніх фанатів науки). Але найкраще уявити цей процес як перетягування каната між ентальпією та ентропією. Це два складних поняття, які часто тлумачать неправильно, хоча саме вони лежать у самому серці термодинаміки. Термодинаміка — це розділ науки, що пояснює, чому не існує вічних двигунів і як Всесвіт зрештою згасне. Глибокі матерії, нічого не скажеш.

Для наших цілей ентальпію можна вважати просто тепловою енергією, оскільки її зміна — це міра тепла, що поглинається або виділяється під час реакції чи процесу. (Наукове застереження: це твердження правильне лише тоді, коли наші реакції відбуваються за сталого тиску). Ентропія — поняття значно химерніше. Найчастіше її пояснюють як міру хаосу в системі, але ентропія — це значно більше. Наступне пояснення може здатися декому заважким, але обіцяю: крім самого слова «ентропія», жодного

bear, but I promise that, apart from the word entropy, there isn't much jargon involved. Remember, we are trying to figure out why ice can chill an alcoholic drink below 0°.

HEAT AND ENTROPY TUG OF WAR: THINGS ARE LAZY BUT WANT TO BE FREE

The tug of war works like this: heat energy always wants to freeze your ice cube; entropy always wants to melt your ice cube. The relative power of these two contestants is determined by temperature. When you are making a cocktail, the tug of war always ends in a tie, but where it ends—the freezing temperature—can change.

Heat—the Lazy One: When I say heat, I don't mean temperature. Heat is not the same as temperature. To melt ice, you add heat but you don't change its temperature. Ice begins to melt at 0° and stays at 0° until it has completely melted, even though you are constantly adding heat energy to break water molecules free from their icy crystal prisons. Heat is a form of energy. Temperature is merely a measure of the average speed of the molecules within a substance. People often confuse these terms because to increase the molecules' speed—to increase temperature—you add heat.

When water freezes, it gives off heat. The heat that the ice gives off is what your freezer absorbs. Because ice gives off heat as it freezes, the internal energy of ice is lower than the internal energy of water at the same temperature. It is super-important to remember that point: freezing water gives off heat. Melting ice absorbs energy—it requires heat to melt. In general, all things being equal, reactions that give off heat and result in a lower internal energy are favored in nature, because in general, things want to go to a lower-energy state. Things are lazy. Making ice gives off heat, so the change in heat favors water turning to ice.

Entropy Pines to Be Free: Entropy is a different story. If you look at entropy as a measure of disorder, increasing entropy

складного жаргону не буде. Пам'ятайте, ми намагаємося з'ясувати, чому лід здатний охолодити алкогольний напій нижче 0°C.

ПЕРЕТЯГУВАННЯ КАНАТА МІЖ ТЕПЛОМ ТА ЕНТРОПІЄЮ: ПРИРОДА ЛІНИВА, ПРОТЕ ЖАДАЄ ВОЛІ

Це протистояння працює так: теплова енергія завжди намагається заморозити ваш кубик льоду, а ентропія завжди прагне його розтопити. Відносна сила цих двох суперників визначається температурою. Коли ви готуєте коктейль, це перетягування каната завжди закінчується нічиєю, але «місце», де це стається — тобто температура замерзання — може змінюватися.

Тепло — той ще ледар. Коли я кажу «тепло», я не маю на увазі температуру. Це не одне й те саме. Щоб розтопити лід, ви додаєте тепло, але не змінюєте його температуру. Лід починає танути при 0°C і залишається при 0°C, аж поки не розтане повністю — попри те, що ви безперервно закачуєте в нього теплову енергію, аби вирвати молекули води з їхніх крижаних кристалічних в'язниць. Тепло — це форма енергії. Температура ж — лише міра середньої швидкості молекул у речовині. Люди часто плутають ці поняття, бо для того, щоб прискорити молекули (тобто підвищити температуру), потрібно додати тепла.

Коли вода замерзає, вона виділяє тепло. Це саме те тепло, яке поглинає ваша морозильна камера. Оскільки під час замерзання вода віддає тепло, внутрішня енергія льоду стає нижчою за внутрішню енергію води за тієї ж температури. Це надзвичайно важливо запам'ятати: замерзаючи, вода виділяє тепло. Танення ж льоду, навпаки, поглинає енергію — щоб лід розтанув, йому потрібне тепло. Взагалі, за інших рівних умов, природа віддає перевагу реакціям, які супроводжуються виділенням тепла та переходом у стан із нижчою внутрішньою енергією. Усе тому, що речі в нашому світі прагнуть до стану з найменшою енергією. Природа — лінива. Оскільки перетворення води на лід супроводжується виділенням тепла, цей «енергетичний фактор» всіляко сприяє тому, щоб вода ставала льодом.

Ентропія жадає волі. З ентропією геть інша історія. Якщо розглядати її як міру хаосу, то зростання ентропії означає збільшення безладу. Один із фундаментальних постулатів термодинаміки стверджує: ентропія Всесвіту

increases disorder. A fundamental tenet of thermodynamics is that the entropy of the universe is constantly increasing; hence the universe is constantly becoming more disordered (yay). A better way to define entropy is as a measure of how many different states something can be in. Scientists call these microstates. Things tend to maximize the number of available microstates and then commence to occupy those microstates in a random way. Things tend to increase in entropy. Things want to be free.

At any given temperature, there are more available positions, speeds, configurations—microstates—in a liquid than in a solid. Water molecules, for instance, are free to spin around and find new neighbors, while ice molecules are locked in a crystal. Being in a solid is more constraining than being in a liquid, so changes in entropy favor ice melting into water.

So Which Wins, Enthalpy or Entropy?

It depends on temperature. Temperature, remember, is a measure of how fast, on average, the molecules in a substance are moving around. The higher the temperature is, the faster the molecules are moving. Faster molecules can achieve more disorder than slower ones, so the higher the temperature is, the more likely it is that entropy will win the tug of war and melt your ice. As the temperature goes down, the energy release from freezing tends to dominate, and water freezes. The freezing point of water (0°C) is the point at which the entropy gain from ice melting to water is exactly balanced by the amount of heat given off by water freezing into ice.

The surface of an ice cube in water is not static. Water molecules are constantly freezing onto and melting off the surface. If more molecules are sticking to the ice than leaving it, we say the ice is freezing. If more molecules are leaving than sticking we say the ice is melting. At the freezing point, water molecules are constantly freezing into ice and melting into water at the same rate—they are in equilibrium.

невпинно зростає, а отже, Всесвіт постійно стає все хаотичнішим (yay!). Але краще визначити ентропію як міру того, у скількох різних станах може перебувати об'єкт. Науковці називають їх мікростанами. Усе в природі прагне максимізувати кількість доступних мікростанів, а потім починає займати ці стани абсолютно хаотично. Природа схильна до збільшення ентропії. Вона жадає бути вільною.

За будь-якої температури рідина має більше варіантів розташування, швидкостей та конфігурацій — так званих мікростанів. У рідкому стані їх завжди значно більше, ніж у твердому тілі. Молекули води, наприклад, вільні крутитися як завгодно і постійно знаходити собі нових «сусідів», тоді як молекули льоду навечно замкнені у кристалічній ґратці. Перебування у твердому стані накладає значно більше обмежень, ніж у рідкому, тому з точки зору ентропії перетворення льоду на воду — це завжди «плюс», бо вона прагне волі.

То хто кого: ентальпія чи ентропія?

Усе залежить від температури. Пам'ятайте: температура — це міра того, наскільки швидко (в середньому) рухаються молекули речовини. Чим вона вища, тим швидше вони бігають. Швидкі молекули здатні створити набагато більше безладу, ніж повільні. Саме тому за високих температур зростає ймовірність того, що ентропія, швидше за все, перемаже в цьому молекулярному «перетягуванні каната» і розтопить ваш лід. Проте, коли ж температура падає, починає домінувати вивільнення енергії від замерзання — і вода перетворюється на лід. Точка замерзання води (0°C) — це якраз той момент, коли виграш ентропії від танення льоду точно врівноважується кількістю тепла, що виділяється при замерзанні води.

Поверхня кубика льоду у воді не статична. Молекули води постійно то «прилипають» до неї, замерзаючи, то «відриваються», перетворюючись на рідину. Якщо кількість молекул, що приєднуються до крижаної структури, перевищує кількість тих, що її залишають, ми говоримо, що лід замерзає. Якщо ж навпаки — більше молекул відходить, ніж приєднується — лід тоне. А в самій точці замерзання ці процеси відбуваються з однаковою швидкістю: молекули стають льодом і знову водою одночасно. У такому разі, вони перебувають у стані рівноваги.

If you lower the temperature, the entropy gain from melting becomes puny and water freezes. If you raise the temperature, the entropy win from melting outstrips the enthalpy and the ice melts. Got it?

SPECIFIC HEAT, HEAT OF FUSION, AND CALORIES

Different substances require different amounts of heat to raise and lower their temperature. The measure of this property is called specific heat. In calories, specific heat is the amount of energy required to raise the temperature of 1 gram of something 1° Celsius. Although the calorie is an outdated scientific unit (the joule is preferred), calories are useful for cooks and bartenders because they relate to temperatures and weights we can easily understand (note: calories in food are really kilocalories—1000 calories). For water, the specific heat is a very convenient 1 calorie per gram per degree. Ice has a lower specific heat than water: 0.5 calories per gram per degree. That means it requires only half the energy to heat or cool ice that it does to cool the same amount of water, and that unless ice is melting or freezing, it can supply only half the heating or cooling power that water can. Pure alcohol has a specific heat of 0.6 calories per gram per degree. The specific heats of water-alcohol mixtures (cocktails) are, unfortunately, nonlinear. Cocktails actually take more energy to heat or cool than either water or alcohol alone. Weird.

There's a second important heat-related property. Remember, to melt ice you must add heat. The amount of heat required to melt ice is called the heat of fusion (or the enthalpy of fusion). The heat of fusion works both ways. That is, it takes the same amount of heat to freeze something as it does to melt it. The heat of fusion of water is about 80 calories per gram. Thinking in calories lets you visualize how powerful ice really is. Eighty calories per gram means the heat required to melt 1 gram of ice is sufficient to heat 1 gram of water all the way from 0° to 80° C! More to the point, melting 1 gram of ice is sufficient to chill 4

Якщо ви знижуєте температуру, вираш ентропії від танення стає мізерним. У таких умовах молекули вже не мають достатньої енергії, щоб підтримувати «хаос» рідкого стану, і вода неминуче замерзає. Якщо ж ви підвищуєте температуру, вираш ентропії стрімко зростає, залишаючи ентальпію далеко позаду — і лід тоне. Зрозуміли логіку?

ПИТОМА ТЕПЛОЄМНІСТЬ, ЕНЕРГІЯ ТАНАННЯ ТА КАЛОРІЇ

Різні речовини потребують різної кількості тепла, щоб нагрітися або охолонути. Показник цієї властивості називають питомою теплоємністю. У калоріях питома теплоємність — це кількість енергії, необхідна для того, щоб підняти температуру 1 грама чого-небудь на 1° C. Хоча калорія — це застаріла наукова одиниця (зараз перевагу віддають джоулю), вона зручна для кухарів і барменів, бо прив'язана до ваги та температури, які ми легко можемо досягнути (зауважте: калорії в їжі — це насправді кілокалорії, тобто 1000 калорій). З водою все просто: один грам води потребує рівно однієї калорії, щоб нагрітися на один градус. Лід має нижчу питому теплоємність, ніж вода: 0,5 калорії на грам на градус. Це означає, що для нагрівання чи охолодження льоду потрібно вдвічі менше енергії, ніж для такої ж кількості води. Відповідно, доки лід не почне танути або замерзати, він має лише половину тієї охолоджувальної сили, яку має вода. Чистий спирт має теплоємність 0,6 калорії. А от теплоємність водно-спиртових сумішей (коктейлів), на жаль, нелінійна. На охолодження чи нагрівання коктейлю насправді витрачається більше енергії, ніж на воду чи алкоголь окремо. Дивина та й годі.

Є й друга важлива властивість, пов'язана з теплом. Пам'ятайте: щоб розтопити лід, потрібно додати тепла. Кількість тепла, необхідна для цього, називається енергією танення (або ентальпією танення). Ця властивість працює в обох напрямках. Тобто, щоб заморозити речовину, потрібно відібрати таку ж саму кількість тепла, яку необхідно додати, щоб її розтопити. Енергія танення води становить близько 80 калорій на грам. Калорії допомагають наочно уявити, наскільки потужний лід насправді. Вісімдесят калорій на грам означає, що тепла, необхідного для танення всього лише 1 грама льоду, достатньо, щоб нагріти такий самий грам води від 0° аж до 80°C! Ближче до справи: танення 1 грама льоду здатне

grams of water from room temperature (20°C) all the way to 0°. We take ice for granted, but it is a miraculous substance. Gram for gram, liquid nitrogen, positively frigid at -196°C (-320°F), has only 15 percent more chilling power than ice does at a measly 0°C. A mere 15 percent! This startling fact explains why techie neophytes always underestimate how much liquid nitrogen they will need for a given project.

WHAT ABOUT MY MARTINI? WHAT HAPPENED WHEN I ADDED ALCOHOL?

Let's look at the point where you've stirred your martini and it has just reached 0°C. You have ice at 0° and a water-booze mixture also at 0°. When ice molecules melt into your cocktail, they absorb heat. The amount of heat absorbed is the same as if the ice were melting into pure water. The amount of heat absorbed from melting—the heat change—hasn't been altered by placing the ice in alcohol, because the ice is still pure ice. The entropy change associated with melting in alcohol is different, however. If a water molecule in our ice melts into the gin, the entropy gain is greater than it would be in the pure-water situation. Why? A mixture of water and alcohol is more disordered than a mixture of water alone. A scientist might say that there are more ways to arrange a group of water molecules and alcohol molecules uniquely than there are to arrange the same number of identical water molecules. More disorder, more available microstates. Entropy is winning again. When entropy wins, ice melts. So what happens? The ice starts to melt. What happens when ice melts? Cooling takes place. Melting ice absorbs heat and chills our drink below 0°. There is no external heat source to supply the heat needed to melt ice, so the heat is drawn from the system itself, and as a consequence, the entire system chills. The drink and the ice itself go below 0°.

As the ice melts and the gin gets more diluted, the size of the entropy win over the heat loss from melting decreases. Melting

охолодити 4 грами води з кімнатної температури (20°C) аж до самого нуля. Ми сприймаємо лід як щось буденне, але це дивовижна речовина. Порівняйте самі: рідкий азот — який здається неймовірно холодним при -196°C — має лише на 15 відсотків більше охолоджувальної сили, ніж лід при скромних 0°C. Усього лише на 15 відсотків! Цей приголомшливий факт пояснює, чому техно-новачки завжди недооцінюють кількість рідкого азоту, яка знадобиться їм для того чи іншого проекту.

А ЩО З МОЇМ МАРТІНІ? АБО ЩО СТАЄТЬСЯ КОЛИ В СПРАВУ ВСТУПАЄ АЛКОГОЛЬ?

Уявімо момент, коли ви щойно закінчили змішувати свій мартіні, і напій якраз досяг позначки 0°C. Тепер у вашому келиху склалася цікава ситуація: ви маєте лід при 0° і водно-спиртову суміш, яка також охолола до 0°. Щойно молекули льоду починають танути в коктейлі, вони поглинають тепло. Кількість цього тепла рівно така ж, як і при таненні у звичайній воді. Те, що лід опинився в спирті, не змінює фізику процесу танення (зміну теплоти), адже склад самого льоду лишається чистим. Проте зміна ентропії, що супроводжує процес танення льоду в алкоголі, має зовсім інший характер. Якщо молекула води з нашого льоду тоне в джині, приріст ентропії вищий, ніж у ситуації з чистою водою. Чому так відбувається? Причина в тому, що суміш води та спирту за своєю природою набагато хаотичніша, ніж звичайна чиста вода. Мовою науки це пояснюється так: кількість способів унікально розташувати групу молекул води та спирту значно більша, ніж варіантів компонування такої ж кількості ідентичних молекул води. Більше хаосу — більше доступних мікростанів. Ентропія знову бере гору, і лід починає танути. І що ж ми маємо в результаті? Він просто починає перетворюватися на рідину. А що завжди супроводжує танення льоду? Правильно — охолодження. Лід вбирає в себе тепло, змушуючи температуру коктейлю впасти нижче нульової позначки. Оскільки теплу взятися нізвідки, енергія для цього процесу витягується зсередини. Як наслідок — уся система холодне сама по собі, змушуючи і напій, і лід опуститися нижче нуля.

У міру того, як лід тоне, а джин стає все більш розбавленим, перевага ентропії над втратою тепла від плавлення поступово зменшується. Процес не зупиниться, аж поки система не прийде до нової точки рівноваги, де

continues to happen until a new equilibrium is reached, when the entropy and heat become balanced again. That balance point is the new freezing temperature of our martini.

By the way, this same argument explains why salt added to ice can lower the temperature of the ice enough to freeze ice cream. Unfortunately, instead of getting the real explanation, most kids are just taught that the ice-and-salt trick works because “salt lowers the freezing point of water.” Weak. Now that you are an adult, the truth can be told.

Chilling and Diluting

Every gram of ice melted provides 80 calories of chilling power. To put that power in perspective, an average 3.5-ounce (90-ml) daiquiri will melt between 55 and 65 grams of ice when you shake it for 10 seconds. That averages 2000 watts of chilling power . . . per drink. Shake four of those bad boys at once and you are blasting 8000 watts of chilling power.

All ice has the same 80 calories per gram of chilling power, regardless of how big it is or how fancy it is, but how that chilling power is delivered depends on the ice’s size and shape. The difference between big ice cubes and small ones is their surface area. Smaller pieces of ice have more surface area for a given weight than larger pieces. These smaller pieces can therefore chill faster, which is good, but they also have more liquid water stuck to their surfaces, which is often bad. The surface of ice can also trap some of your cocktail so that it never makes it into your glass. Let’s look at these three issues—surface area and chilling rate, surface area and trapped water, surface area and trapped cocktail—one at a time.

SURFACE AREA AND RATE OF CHILLING Ice melts at its surface, so increasing the surface area increases the melting area and therefore the rate at which that ice can melt. Increasing the rate at which ice melts increases the rate at which it chills. But the surface area of the ice isn’t the only factor. The surface area of the

ентропія та тепло знову опиняться в балансі. Саме ця точка рівноваги і визначає ту нову, нижчу температуру, при якій наш мартіні тепер замерзатиме.

До речі, саме цим пояснюється і те, чому сіль, додана до льоду, здатна знизити його температуру настільки, щоб заморозити морозиво. На жаль, замість справжнього пояснення більшості дітей просто торочать, що фокус із сіллю та льодом працює, бо «сіль знижує температуру замерзання води». Досить примітивно. Тепер ви вже дорослі, тож прийшов час для справжнього пояснення.

Охолодження та дилуція

Кожен грам розталого льоду дає 80 калорій охолоджувальної потужності. Щоб ви могли оцінити цю силу: звичайний дайкірі (90 мл) під час 10-секундного збивання в шейкері поглинає від 55 до 65 грамів льоду. Це в середньому 2000 ватів охолоджувальної потужності... на одну порцію. Збовтайте чотири таких «красені» одночасно — і ви отримаєте шалені 8000 ватів потужності охолодження.

Будь-який лід має однакову охолоджувальну потужність — ті самі 80 калорій на грам, — і зовсім не важливо, наскільки він великий чи наскільки вишукано він виглядає. Проте те, як саме ця потужність «вивільняється», безпосередньо залежить від розміру та форми льоду. Головна відмінність між великими кубиками та дрібними полягає в їхній площі поверхні. При тій самій вазі дрібніші шматочки льоду мають більшу площу поверхні, ніж великі. Завдяки цьому вони здатні охолоджувати напій швидше — і це плюс. Але є й зворотний бік: на їхній поверхні затримується більше рідкої води, що часто стає проблемою. Крім того, поверхня льоду може «захопити» частину вашого коктейлю, і він просто не потрапить до келиха. Давайте розберемо ці три питання по черзі: площа поверхні та швидкість охолодження; площа поверхні та зайва вода; і, нарешті, площа поверхні та «вкрадений» коктейль.

ПЛОЩА ПОВЕРХНІ ТА ШВИДКІСТЬ ОХОЛОДЖЕННЯ

Оскільки лід тоне з поверхні, то більша площа означає більшу зону танення, а отже — вищу швидкість танення. А що швидше тоне лід, то стрімкіше падає температура. Але площа поверхні льоду — це лише

cocktail is important, too. A block of ice sitting still in a cocktail doesn't melt very fast. Stirring or shaking a cocktail brings fresh liquid into contact with the ice, essentially increasing the surface area of the cocktail and thus the rate at which it chills. The faster the drink moves, the faster the drink can chill.

As important as the rate at which the cocktail flows over the ice is the rate at which melted water leaves the surface of the ice. Rapid mixing of cold meltwater is a cocktail's main speed chiller. Plastic bags full of ice cubes and those blue gel packs you store in your freezer can't chill a drink nearly as fast as a good ol' ice cube, because their meltwater doesn't mix with the cocktail. Nor can ice cubes in plastic bags chill cocktails below 0°C—you don't get the entropy gain from melting into the alcohol. Even extremely cold things like blocks of steel stored in liquid nitrogen don't chill as fast as melting ice cubes.

Ice is fantastic.

SUPERCHILLED ICE

A counterintuitive fact: colder ice chills more slowly than warmer ice. If you shake with ice that is well below the freezing point, it will actually chill more slowly than ice at 0°. The surface of very cold ice doesn't melt right away. Instead, the energy that the ice absorbs from the drink is used to heat up the ice cube to the freezing point. After the ice warms up and starts melting, the chilling rate increases. The supercold ice will eventually make your drink colder with less dilution than tempered ice will, but unless the superchilled ice is really cold, the difference will be small. Let's say you start with ice that is -1°C. Heating a gram of -1°C ice up to 0°C requires less than half a calorie—less than half the amount it takes to chill a gram of water 1°C and less than one 160th the amount it takes to melt 1 gram of ice. In other words, the amount of excess chilling energy stored in 160 grams of ice at -1°C would be provided by melting only one more gram of ice at 0°. Puny difference. Dramatically overchilled ice will dramatically reduce

половина справи. Не меншу роль відіграє і площа поверхні самого коктейлю. Якщо брила льоду просто лежить у напої без руху, вона тоне мляво. Стір або шейкінг забезпечують постійний контакт свіжої рідини з льодом, що фактично збільшує робочу поверхню коктейлю та прискорює охолодження. Рух — це холод: чим інтенсивніше рухається напій, тим швидше він стає крижаним.

Не менш важливим за швидкість потоку коктейлю над льодом є темп, з яким тала вода покидає поверхню кубика. Стрімке змішування холодної талої води — ось основний секрет швидкого охолодження. Ні пластикові пакети з льодом, ні сині гелеві термопакети не зрівняються за швидкістю зі звичайним кубиком льоду, бо вони не дають талій воді з'єднатися з напоєм. Окрім того, лід у пакеті не здатен опустити температуру нижче 0°C: без прямого контакту з алкоголем ентропія не отримує потрібного приросту. Навіть екстремально холодні предмети на кшталт сталевих блоків, витриманих у рідкому азоті, не охолоджують так швидко, як звичайні кубики льоду, що тануть.

Лід — штука дивовижна.

ПЕРЕОХОЛОДЖЕНИЙ ЛІД

Факт, що суперечить інтуїції: холодніший лід охолоджує напій повільніше, ніж тепліший. Якщо ви почнете шейкувати з льодом, температура якого значно нижча за точку замерзання, він насправді охолоджуватиме коктейль повільніше, ніж лід при 0°C. Поверхня дуже холодного льоду не починає танути миттєво. Натомість енергія, яку лід поглинає з напоєм, спочатку витрачається на те, щоб просто нагріти крижаний кубик до 0°C. Лише після того, як лід «розігріється» і почне нарешті танути, швидкість охолодження зростає. Звісно, переохолоджений лід зрештою зробить ваш напій холоднішим і з меншим розведенням (дилюцією), ніж «підготовлений» лід, але якщо цей лід не екстремально холодний, різниця буде мізерною. Припустімо, ви взяли лід при -1°C. Щоб нагріти один грам такого льоду до 0°C, потрібно менше половини калорії. Це менше половини енергії, необхідної для охолодження грама води на 1°C, і менше однієї сто шістдесятої частини енергії, потрібної для того, щоб цей грам льоду розтопити. Інакше кажучи: той запас «надлишкового холоду»,

dilution. That isn't good. It is very rare that you want dramatically reduced dilution in a shaken drink.

In all likelihood you don't need to worry about your ice being too cold. Ice is a fairly good conductor of heat—about three and a half times better than water (as long as the water doesn't cheat by mixing and moving around). Ice's good conductivity plus the small amount of energy it takes to heat it up means that ice heats to the freezing point pretty quickly. If your ice has been out of the freezer for a while, it is probably very close to 0°C and you can ignore its actual temperature.

SURFACE AREA AND SURFACE WATER

As ice approaches its melting point, it becomes jewel-like, with liquid water simmering on its surface. The more surface area your ice has, the more surface water it carries and the more water you'll add to your cocktail. Even though the liquid water stuck to the ice is at 0°C, it isn't an effective chiller, because it has already melted and relinquished most of its chilling power. Changing the amount of ice you use changes the surface area of the ice in contact with the cocktail and therefore the amount of water you are adding even before melting starts. In practice it is difficult to control the amount of ice you use, which means your drinks will have inconsistent amounts of dilution. This effect is magnified when you use ice with a high surface-area-to-volume ratio. When bartenders complain that small or thin varieties of ice (in bar parlance, “shitty” ice) overdilute their drinks, I suspect that they are reacting to the initial dilution they get from their ice's surface water.

To test this idea I made crushed ice with a very high surface-to-volume ratio (shitty ice) and then spun it in a centrifuge to get rid of the excess water. In the cocktails made with this ice, my final dilutions were the same as those made with larger ice cubes, when all the drinks were chilled to the same temperature.

що зберігається у 160 грамах льоду при -1°C, можна отримати, просто розтопивши один-єдиний додатковий грам льоду при 0°C. Різниця там — кіт наплакав. Звісно, радикально переохолоджений лід суттєво зменшить розведення напою водою. Але в тому мало хорошого. Вкрай рідко виникає потреба у критично низькій ділюції, коли йдеться про коктейль, приготовлений у шейкері.

Швидше за все, вам не варто переживати через надто холодний лід. Лід — досить непоганий провідник тепла: він проводить його приблизно втричі краще за воду (якщо тільки вода не «хитрує» за рахунок конвекції та постійного руху). Завдяки гарній теплопровідності та мізерній енергії, потрібній для нагрівання, кубик льоду досягає нуля дуже швидко. Якщо лід хоча б трохи полежав поза морозилкою, його температура вже близька до 0°C — тож на реальні градуси можна просто забити.

ПЛОЩА ПОВЕРХНІ ТА ПОВЕРХНЕВА ВОДА

Коли лід наближається до точки танення, він стає схожим на коштовне каміння з ледь помітним шаром рідкої води на гранях. Чим більша площа поверхні вашого льоду, тим більше такої води він на собі несе — і тим більше її потрапить у ваш коктейль. Хоча ця вода має температуру 0°C, вона нездатна ефективно охолоджувати, бо вже розтанула і віддала левову частку своєї «сили». Змінюючи кількість льоду, ви змінюєте і загальну площу контакту з напоєм, а отже — і кількість води, яку додаєте ще до того, як почнеться танення від змішування. На практиці кількість льоду в шейкері важко контролювати, а це означає, що ваші коктейлі щоразу матимуть різний рівень ділюції. Цей ефект посилюється, коли ви використовуєте лід із високим співвідношенням площі поверхні до об'єму. Коли бармени скаржаться, що дрібний або тонкий лід (на барному жаргоні — «хреновий») занадто розбавляє напій, я підозрюю, що вони реагують саме на це початкове розведення водою, яка вже була на поверхні кубиків.

Щоб перевірити цю теорію, я взяв подрібнений лід із дуже високим співвідношенням площі до об'єму («хреновий» лід) і прокрутив його в центрифусі, аби позбутися зайвої вологи. Коли я приготував коктейлі з цим «висушеним» льодом і охолодив їх до тієї ж температури, що й напої з великими кубами, фінальна ділюція виявилася абсолютно однаковою.

The upshot: smaller ice with a large surface area relative to volume area can overdilute your drinks or make them inconsistent. To remedy this problem, shake off ice before you use it by putting a strainer over your shaking tin or mixing glass and throwing the water off the ice. I won't make you get rid of the water with a salad spinner, but I probably should. If you have access to large ice, make smaller, faster chilling pieces by cracking the large pieces. The surface of freshly cracked ice doesn't have as much water on it as ice that has been cracked previously and allowed to sit.

SURFACE AREA AND HOLDBACK

The flip side of the water trapped on the surface of the ice before you chill is the cocktail stuck to your ice after you have chilled. I call this stolen bit of cocktail the holdback, and it can be quite substantial. More ice, smaller ice, and ice with nooks and crannies will increase holdback. To minimize holdback in your drink, make sure to give your chilling vessel a sharp snap with your hand after the last drip pours out of it. Right the vessel again and strain one last time. Based on tests I've done with lackadaisical pouring technique, stirring with crushed ice can hold back between 12 and 25 percent of your drink. Stirring with small ice-machine ice can hold back between 7 and 9 percent of your drink. Even with lousy pouring technique, stirring with block ice cut into large rectangles gives you holdback as low as 1 to 4 percent of your cocktail. The drain, snap, right, and drain again can knock all these numbers down to the 1 to 4 percent area, regardless of the ice you use. Proper cocktail pouring technique is important.

There is a widespread belief that ice should never be used twice. Hogwash. If you are stirring a drink and plan to serve it over ice, you should use the ice you stirred with, as long as it looks good. The ice you have stirred with is colder than fresh ice (if you have stirred the drink below 0°), and the used ice doesn't have water all over it, but cocktail instead.

Висновок такий: дрібний лід із великою площею поверхні відносно об'єму може надто розбавити ваші коктейлі або зробити їхній смак нестабільним. Щоб зарадити цій проблемі, «обтрушуйте» лід перед використанням: накрийте шейкер або змішувальний стакан стрейнером і просто злийте з нього зайву воду. Я не змушуватиму вас сушити лід у центрифусі для салату, хоча, мабуть, варто було б. Якщо у вас є доступ до великих брил льоду, робіть із них дрібніші шматки для швидкого охолодження, просто розколюючи великі куби. Поверхня щойно розколотої льоду не має стільки води, скільки той лід, який подрібнили заздалегідь і залишили чекати своєї черги.

ПЛОЩА ПОВЕРХНІ ТА ЛЬОДОВА «ЗНАЧКА»

Зворотний бік медалі з талою водою на поверхні льоду — це той самий коктейль, що застряє на ньому вже після охолодження. Цю вкрадену порцію напою я називаю «значкою», і вона може бути досить солідною. Чим більше льоду, чим він дрібніший і чим більше на ньому вибоїн та тріщин, тим більшою буде ця значка. Щоб мінімізувати кількість напою, що опинився в такій пастці, обов'язково робіть різкий ривок («снап») рукою після того, як із посудини витече остання видима крапля. Потім знову вирівняйте її у вертикальне положення і зчідіть залишки ще раз. Згідно з моїми тестами, при недбалій техніці наливання результати показали, що стір на колотому льоді може затримати в собі від 12 до 25 відсотків вашого напою. Стір на дрібному льоді з автомата забирає від 7 до 9 відсотків. Навіть при паршивій техніці наливання, стір на великих прямокутних брилах дає втрати всього в 1–4 відсотки. Схема «злив, ривок, вирівняв і злив знову» збиває всі ці цифри до рівня 1–4 відсотків незалежно від того, який лід ви використовуєте. Правильна техніка наливання коктейлю — це справді важливо.

Існує поширена думка, ніби лід ні в якому разі не можна використовувати двічі. Нісенітниця. Якщо ви готуєте коктейль методом стір і плануєте подавати його з льодом, варто використовувати той самий лід, яким ви щойно перемішували напій — звісно, якщо він має пристойний вигляд. Лід, з яким ви щойно працювали, насправді холодніший за свіжий

MEASURING HOLDBACK

To quantify holdback, I measured the phenomenon in sugar-water-ice mixtures; I don't have the analytical equipment required to measure these ingredients plus alcohol. I made solutions that were 10, 20, and 40 percent sugar by weight, diluted 90-gram samples by stirring with crushed ice, ice-machine ice, and cut block ice, then measured the weight of the strained liquid on a scale and the final sugar concentration of the liquid with a refractometer. With that data I could calculate the amount of liquid left behind.

You would expect that holdback would primarily be a function of the surface area of the ice you use, just as dilution rate is, but holdback is more complicated. It is very strongly affected by the shape of the ice's surface as well as the surface area. Block ice with smooth sides has less surface area per gram than ice-machine ice does, and dilutes and chills more slowly than machine ice does, but it holds back far less cocktail than you'd predict from surface area alone.

Surprisingly, sugar content did not play a substantial repeatable role in the holdback of drinks.

CHILLING, EQUILIBRIUM, AND ULTIMATE TEMPERATURE

When we stirred our experimental martini, the temperature initially dropped rapidly. After a while, the temperature plateaued and further chilling was much slower. As the chilling slowed, so did the dilution, and after a couple minutes the drink wasn't changing much even though we were constantly stirring. The drink was approaching its equilibrium chilling point, the freezing point of the cocktail: the point at which the entropy gain from melting is balanced by the heat requirement of melting. You'll never really get to the equilibrium point, because your chilling techniques aren't rapid enough or efficient enough, but you can get close. Blended drinks come closest, getting really dang cold

(якщо ви охолодили коктейль нижче 0°C), а головне — він не вкритий водою. Замість неї на його поверхні вже знаходиться сам коктейль.

ВИМІРЮВАННЯ ЛЬОВОЇ «ЗНАЧКИ»

Аби кількісно оцінити цей ефект, я дослідив його на сумішах цукру, води та льоду; у мене просто немає аналітичного обладнання, необхідного для вимірювання цих інгредієнтів разом із алкоголем. Я приготував розчини з концентрацією цукру 10, 20 та 40 відсотків за вагою, розбавив 90-грамові зразки шляхом стіру з колотим льодом (крашем), льодом з автомата та різаними льодяними брилами. Після цього я зважив відфільтровану рідину на терезах і виміряв фінальну концентрацію цукру в ній за допомогою рефрактометра. Маючи ці дані, я зміг вирахувати точну кількість рідини, що залишилася на льоді.

Ви могли б очікувати, що «значка» залежить насамперед від площі поверхні льоду — так само як і швидкість розведення, — проте тут усе дещо складніше. На цей показник сильно впливає не лише площа, а й форма поверхні льоду. Брила з гладкими боками має меншу площу на грам ваги, ніж лід з автомата, тому вона охолоджує та розбавляє напій повільніше. Проте такий лід утримує на собі набагато менше коктейлю, ніж можна було б припустити, виходячи суто з його площі.

Як не дивно, вміст цукру не відіграв суттєвої ролі у формуванні «значки».

ОХОЛОДЖЕННЯ, РІВНОВАГА ТА ГРАНИЧНА ТЕМПЕРАТУРА

Коли ми змішували наш експериментальний мартіні, температура спочатку падала стрімко. Та через деякий час вона вийшла на плато, і подальше охолодження відбувалося значно повільніше. Разом із темпом охолодження сповільнилася і ділюція — за пару хвилин напій практично перестав змінюватися, хоча ми продовжували його невпинно перемішувати. Напій наближався до своєї точки рівноважного охолодження — фактично, до точки замерзання самого напою. Це той момент, коли приріст ентропії від танення льоду врівноважується енергією, необхідною для цього самого танення. Насправді ви ніколи не досягнете цієї точки ідеальної рівноваги, бо ваші техніки охолодження недостатньо швидкі чи ефективні, але до неї можна підібратися впритул. Найближче до цього результату підходять

because their chilling is both extremely rapid and extremely efficient.

Before you add wet ice to your drink, snap the water off of it. This technique will prevent the ice's surface water from overdiluting your drink even if you don't have access to big ice cubes.

Before you reach equilibrium, either you stop chilling by removing the ice from your drink, or your chilling rate drops below the rate that heat enters the cocktail from the environment because your chilling isn't efficient enough. At this point your drink will get no colder. In fact, it will begin to warm up. How close you get to the theoretical freezing temperature of your drink depends on your chilling technique. The different techniques we use for traditional cocktails—stirring, shaking, building, and blending—all have inherent chilling parameters, and these parameters determine the structure of each drink style.

блендовані напої: вони стають до біса холодними, бо процес їхнього охолодження одночасно і надзвичайно швидкий, і максимально ефективний.

Перш ніж кидати мокрий лід у напій, струсіть із нього воду різким рухом («снапом»). Цей прийом допоможе запобігти надмірному розведенню коктейлю талою водою з поверхні льоду — і це спрацює, навіть якщо у вас під рукою немає великих солідних кубів.

Перш ніж ви досягнете точки рівноваги, ви або самі припиняєте охолодження, забираючи лід із напою, або ж швидкість охолодження падає нижче швидкості, з якою тепло з довкілля проникає в коктейль — просто тому, що ваші методи недостатньо ефективні. У цей момент напій перестає холоднішати. Ба більше, він починає нагріватися. Те, наскільки близько ви підберетеся до теоретичної температури замерзання вашого коктейлю, залежить виключно від техніки охолодження. Різні методи, які ми використовуємо для класичних напоїв — стір, шейк, білд чи бленд, — мають свої вроджені параметри охолодження, і саме ці параметри визначають структуру та характер кожного стилю коктейлів.

Chapter 2. Translation analysis of *Liquid Intelligence*

2.1 Culinary discourse as a type of specialised literature

In the context of translation studies, discourse is a complex and multifaceted phenomenon. S. Mills (2004, p. 168) believes that the range of possible interpretations of discourse is multifaceted and broad. Furthermore, the role of this concept is growing in contemporary science. This view is supported by recent research such as the article *Discourse Analysis: A Literature Study* (Putri, D. R. 2025). It presents an analysis of research (2020-2024), which highlights the expansion of the scope of discourse. Specifically, the concept of discourse plays a significant role in the study of power, identity and digital communication. Therefore, it can be argued that the importance of discourse is reflected not only in the growing number of studies on this topic, but also in the expansion of its scope of application (Howarth, D. 2000, p. 1).

Depending on the field and conditions of use, discourse has several main varieties. In the framework of this study, specialised discourse is of particular interest. I. M. Klyufinska (2024, p. 44) defines the concept of specialised discourse as a set of oral and written statements produced in professional or scientific situations. These situations are created with the help of representatives of a particular socio-professional group. The specific use of language is the main distinguishing feature of specialised discourse, which sets it apart from other types of discourse (Mangher, A. M. 2020). Hence, it can be concluded that this concept functions as a language of access to specialised knowledge. Such specialised knowledge may include culinary arts.

Thus, culinary discourse is a special type of communication that embodies the entire food process, from processing to preparation and consumption (Bourkova P. P., Golovnitskaya N. P., Dmitrenko V. I. 2023, p. 147). This concept includes texts related to professional culinary activities, such as recipes, menus, preparation methods, professional terminology and practical advice. The main important characteristics of modern culinary discourse are considered to be its diversity, dynamism, and multidisparity (Bourkova P. P., Golovnitskaya N. P., Dmitrenko V. I. 2023, p. 148). We argue that this type of discourse requires proper attention from scholars and careful research. Despite active research into culinary vocabulary and its characteristics in the modern world, there is still no established term for this concept in science. Consequently, scientists researching this topic use the terms «glutonic», «culinary» and «gastronomic» discourse in parallel. Therefore, the synonymisation of terms indicates the need for further research to establish a standardised name. K. Gerhardt, M. Frobenius and S. Ley confirm the importance of researching culinary discourse by updating the term «culinary linguistics» (2013, p. 49). This field studies how culinary traditions and practices are reflected through language. The aim is to deepen our understanding of the connection between language and culture, as well as to better understand the specifics of professional vocabulary in cooking and the importance of its adequate translation.

Therefore, we can conclude from this information that there is currently a real need for more in-depth research on the topic of culinary discourse. The scientific novelty of the study lies in the systematic analysis of mixological terminology within the framework of culinary discourse and in identifying optimal translation strategies for rendering hybrid scientific-popular texts into Ukrainian. Such considerations determine the relevance of the study.

2.2 Stylistic and genre characteristics of the book *Liquid Intelligence*

A vivid example of the use of culinary discourse is the book *Liquid Intelligence* by Dave Arnold. Dave Arnold first founded the culinary technology department at the French Culinary Institute (now the International Culinary Centre), and then became co-owner of a high-tech cocktail bar and associated innovation workshop. This work has received several prestigious awards. For example, it won the 2015 James Beard Foundation Book Award in the beverage category. The book was also honoured with the Jane Grigson Award from the International Association of Culinary Professionals (IACP).

It is not surprising that this work was highly praised, as it is not just a collection of cocktail recipes, but a whole world of molecular mixology culture that combines the science and art of cocktail making. Molecular mixology is a branch of bartending that studies the physical and chemical processes involved in the preparation of beverages (Pankova O. M., Shitikova T. V. 2025, p. 38). This field in beverage preparation, which combines bartending practice with a scientific approach, emerged in the 1990s. The development of this science is linked to the emergence of molecular gastronomy, developed with the help of scientists Hervé This and Nicholas Kurti. Later, chefs Ferran Adrià and Heston Blumenthal popularised it in practice in the late 1990s and 2000s. In his article, Buehler, E. argues that the book contains a wealth of interesting information about the physics and chemistry at work in seemingly simple mixed drinks (2015). From the perspective of linguistic analysis, the book *Liquid Intelligence* serves as a bridge between specialised literature and non-specialists. We argue this is due to its inclusion of substantial scientific knowledge that people without experience in this field need to learn about. Thus, *Liquid Intelligence* can be classified as a popular science genre of specialised culinary discourse and represents a mixological subdiscourse. This genre of literature is created for a wide audience of readers, not just for experts, unlike scientific literature (Tukhtarova, I. 2023, p. 152). The style of the book can be classified as popular science. Some researchers characterise popular science as a subgenre consisting mainly of elements of scientific, journalistic and colloquial styles, and occasionally elements of fiction (Seligey P. O. 2016, p. 115). Furthermore, this is evidenced by the authoritative and slightly humorous tone of the introduction, which departs from a purely scientific style. For example, in one passage Dave Arnold advises readers to «violently smash the hell out of the lime» and «forget hand reamers; they suck». Therefore, we can conclude that these informal author's comments are used to enliven the text and make it more understandable and emotionally appealing to the reader. Additionally, the book also contains elements of an instructional style. This is evident in the passage where Dave Arnold explains step by step the technique for making pure and transparent ice. This is demonstrated through clear instructions «fill a cooler» and «let it degas and cool without stirring».

In conclusion, we maintain that such quotes create a logical structure for presenting information with accessible explanations. In terms of translation practice, understanding the style and genre-specific features of a book provides a basis for analysing the translation challenges that arise when working with such material. This theoretical framework serves as the basis for the next part of the study, which focuses on lexical, stylistic, genre-related and cultural translation difficulties in *Liquid Intelligence*.

2.3 Challenges and translation strategies in the rendering of culinary discourse

Nowadays, the profession of a translator is becoming particularly important and significant. After all, translation is a complex process that requires special attention to detail. This profession covers a wide range of functions that go far beyond literal translation (Kobzar O., Gorbunova S. 2025, p. 168). Therefore, Dave Arnold's book *Liquid Intelligence* serves as confirmation of this, as its translation is accompanied by a number of translation challenges. Namely, these include lexical, stylistic and genre challenges. In our assessment, they are caused by the fact that it combines culinary, mixological and popular science discourses. Initially, we will consider lexical issues.

First and foremost, translation is a means of intercultural communication. In their article on food and translation, D. Chiaro and L. Rossato note that food and language are part of a person's identity and cannot be separated (2015, p. 241). Consequently, translators often face difficulties in conveying information, especially specific contextual units indicated in the source text, into the target text when translating culinary discourse. These are lexical difficulties that arise in such translations of culinary discourse and are largely due to their cultural markedness. Hence, the complexity of this task lies in preserving the meaning and purpose of the source text without distortion. After all, any careless translation of a word or phrase can cause strong negative emotions on the part of the target audience. The lexical difficulties involved in translation are

illustrated by the following sentence: «Let's look at the point where you've stirred your martini and it has just reached 0°C». Thus, in this case, the difficulty lies in lexical items such as «stirred cocktail» and «martini». Firstly, «stirred» is a professional bartending term referring to a specific technique for mixing a cocktail. Based on the strategy of foreignisation, we have translated it using a combination of borrowing and description. In the target text, it reads as «коктейлі, що готуються методом стір». Secondly, «martini» is the name of a well-known cocktail that reflects cultural specificity. The best way to translate it is through the technique of borrowing, namely «мартіні». In the process of translation, it often proves inappropriate and incorrect to use the meanings of words and phrases from the dictionary. The only solution is to deviate from the established equivalents. That is why, in some situations, the adequate transmission of culinary discourse requires translational transformations, the choice of which depends on the translator. Equally important is the translation of terms denoting units of measurement, various culinary techniques and ingredients. R. Birsanu emphasises that culture in culinary texts is reflected primarily in them (2016, p. 30). We can highlight several examples from the book. The first phrase, «wash line», refers to the level of liquid in a glass and has no established equivalent in Ukrainian. That is why the most appropriate translation involves the use of description as a translation technique. The final version in the target language will sound «рівень рідини на стінках келиха». The next phrase, «free-pour», is a term used in slang. In bar practice, it is a technique for pouring alcohol without a measuring tool, hence the translation will be «наливання напою на око». In this case, we also used the description technique, but with the addition of adaptation. Thus, we can observe that these phrases have quite a lot of potential for problems for the translator.

As for stylistic difficulties, they are largely due to the so-called «hybrid» nature of the book's style. Among these difficulties in translating texts from English into Ukrainian is the direct translation of colloquial lexical elements (Manhura S. 2022, p. 186). The problem of translation is caused by the deliberate violation of the popular scientific style. This is due to such remarks as «How boring if I were finished - if I were satisfied» or the author's categorical and subjective «I hate compromising». In other words, the style is blurred by irony and emotional evaluation. The translator must note these points and preserve the informal tone and author's intonation. Let's take a closer look at this type of translation challenge in the sentences: «Things are lazy. Making ice gives off heat, so the change in heat favors water turning to ice». Hence, we can see here how the author infuses the scientific text with a light touch and humour. A literal translation of the sentence «Things are lazy» would be «Речі ліниві». However, in this context, it sounds absurd. A possible solution for an adequate translation could be a combination of modulation and refication: «Природа любить мінімум енергії: під час утворення льоду виділяється тепло, тож цей процес сприяє замерзанню води».

The genre-related difficulties of translating *Liquid Intelligence* are also directly related to the fact that the book does not belong to purely classical culinary literature or scientific works. The combination of several genres in one text is confirmed by the expression «Control variables, observe, and test your results». This is an imperative phrase, meaning an instruction to act. In Ukrainian, it would sound this way: «Слідкуйте за змінними, спостерігайте та дивіться, що з цього вийде». In other words, the phrase has been adapted using modulation and amplification. The text is capable of explaining, teaching, and convincing the reader at the same time. This is evidenced by another instructive construction: «Drinks should be measured by volume». Therefore, the translation using the technique of transposition is as follows: «об'єм напою слід вимірювати». The task of a competent translator is not to lose accessibility for the non-specialist and not to turn the text into a dry scientific exposition, while preserving the logic and instructive nature of the book. Manhura S. adds that the reasons for the genre and stylistic problems that arise when translating texts are differences in the stylistic and genre norms of different languages for presenting information (2022, p. 186). Thus, such genre and stylistic syncretism creates the need for the translator to take a balanced and thoughtful approach to translation and leads us directly to the question of choosing the right strategy for translating the text.

There are two main strategies in translation studies that should be distinguished: foreignisation and domestication. These are two different approaches responsible for how the reader will perceive the text from a linguistic and cultural point of view. American translation theorist L. Venuti defines them as follows: foreignisation is the ethno-deviant pressure on the cultural values of the target audience's language, while domestication primarily concerns the reduction of the source text to the cultural values of the target audience (1995, p. 20). The first strategy works by consciously emphasising the linguistic and cultural differences of the source text, allowing the reader to feel as if they are abroad. The second strategy, on the contrary, brings the reader back home. This property adapts the text and makes it easier for the reader to perceive. Obviously, there are several factors affecting the translator's choice of strategy. Researchers looking at how culinary discourse is translated point out that this choice is influenced not only by linguistic factors, but also by extralinguistic factors beyond the language itself. In her article, K. Jafarova considers the concept of extralinguistic factors as catalysts for social, cultural and historical changes or processes (2021, p. 47). These factors influence the linguistic environment from the outside, rather than from within its internal structure. We can take social factors as an example, namely the profession of a bartender. It should be noted that in this case, culturally marked names of bar tools, which do not always have equivalents in the target language, pose particular difficulties in translation. In this context, R. Birsanu emphasises the importance of the translator's practical familiarity with the culinary realities of other countries (2016, p. 28). Since knowledge of the functional purpose of equipment in a particular field greatly facilitates the task of adequate translation. Hence, we can conclude the domestication strategy will not adequately preserve cultural realities, terms, and concepts which are particularly important to convey in culinary discourse. Therefore, in this study, we adhered to the foreignisation strategy.

Consequently, we can conclude that identifying the challenges of translation and selecting appropriate translation strategies is crucial before translating culinary discourse. It is important for the translator to understand all the nuances involved in translating the text. The analysis of the text helps to ensure an adequate translation and the comprehensibility of the text for the target audience.

2.4 An analysis of translation techniques used in culinary discourse

As we have already established, culinary discourse presents a complex challenge for the translator. Therefore, it is so important for translators to have a certain benchmark in their work in order to successfully translate culinary discourse and any text in general. In this context, translation techniques become the translator's tools. These are so-called methods that involve the conversion of units of the source text into units of the target text (Selivanova O. 2010, p. 683). They serve as the aforementioned benchmarks for achieving adequacy and equivalence in translation across various levels of linguistic structure. Despite numerous studies on the subject of translation techniques, there is still some discussion. Indeed, there is still no consensus among scholars regarding the need to distinguish between methods and translation techniques according to text type. In particular, Mona Baker (2018, p. 17) emphasises that there are no universal recommendations for overcoming cross-linguistic equivalence. And the most widespread and well-known of such recommendations are largely based on the concept of P. Newmark (1981). At the same time, in this study, we have decided to base our analysis on the classification of translation techniques set out in the article *Translation Techniques Revisited: A Dynamic and Functionalist Approach* by Lucia Molina and Amparo Hurtado Albir (2002). This study is based on terminological units selected from Dave Arnold's book *Liquid Intelligence*. The total sample comprises 96 terms. It was compiled by analysing the text with the aim of identifying culinary discourse. The selection criteria were based directly on the relevance of the lexical units to the subject of this study, specifically their inclusion within professional bar and culinary terminology. In this study, culinary discourse was divided into three main categories: bar tools and equipment, bartending processes and techniques, scientific and technical concepts. This analysis will enable us not only to trace the practical application of the relevant translation techniques, but also to understand the nuances of conveying specific linguistic features.

First, we will analyse the translation of bar tools and equipment. Choosing the appropriate translation technique for these lexical units helps to avoid misunderstandings during the preparation of cocktails or dishes. It also ensures compliance with professional standards. (1) *Scoop a large handful of ice out of the water pitcher* (Dave Arnold, 2014, 83)... — *Наберіть велику жменю льоду з **пінчера** з водою...* The word **пінчер** is a borrowing, as there is no exact equivalent in Ukrainian for this bar equipment. Borrowing is a translation technique that involves transferring a word or expression from one language to another without changing its structure (Molina, Albir, 2002, p. 510). The following word is also not of Ukrainian origin and has not undergone any structural changes. (2) *To ensure bubble-free ice, pour hot water into cooler* (Dave Arnold, 2014, 75). — *Щоб отримати лід без бульбашок, налейте гарячу воду в **кулер**.* However, in this case, we use the established equivalent. An established equivalent is considered to be a term or expression perceived as an equivalent in the target text (Molina, Albir, 2002, p. 510). After all, the word **кулер** is already in use and quite common in professional circles and everyday life. (3) *Martini glass or cocktail coupe waiting in the freezer* (Dave Arnold, 2014, 83). — *Келих для мартіні або келих купе, попередньо охолоджений в морозильній камері.* In this sentence, we have three examples. The established equivalent has been used for all of them. Indeed, the translation of these lexical items sounds natural to the reader. In the following part of the sentence, we can see an example of other techniques. (4) *...the tiny shards created by cloudy ice shattering in shaking tins water down their drinks* (Dave Arnold, 2014, 70)... — *...дрібні крижані осколки, які утворюються при розбитті каламутного льоду в **шейкері**, надто розбавляють напій...* The form of the word **shaking tin** has been naturalised in the Ukrainian language, in line with the principles of adaptation (Molina, Albir, 2002, p. 510). We can also see that the word **tin** has been omitted. This means that the text has been shortened without any loss of meaning, which is characteristic of the technique of reduction (Molina, Albir, 2002, p. 510). (5) *Place the ice on a nonslip surface (I use a bar mat)* (Dave Arnold, 2014, 83). — *Розташуйте лід на нековзкій поверхні (я використовую **барний килимок**).* In this case, a literal translation was used. This is a translation technique in which the translator renders the text word for word (Molina, Albir, 2002, p. 510). A disadvantage of this technique may be the unnatural result in the target language. However, the translation **барний килимок** accurately conveys the function of the object and makes the text clear.

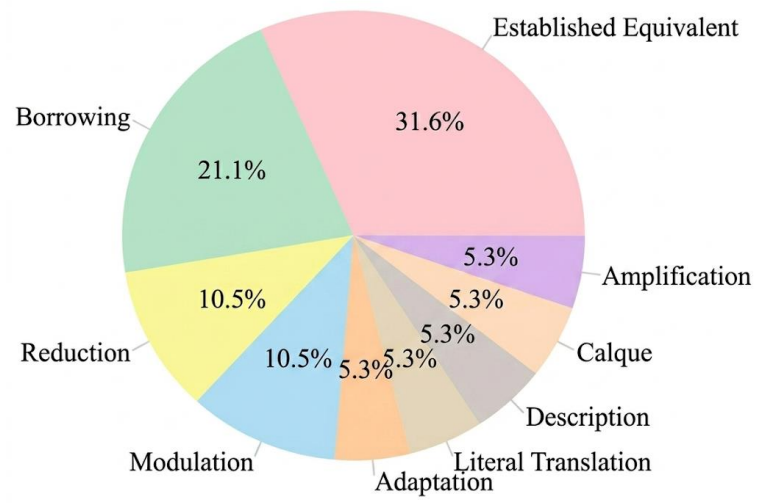
The second category of words and expressions we will look at concerns bartending processes. The accurate translation of this group of words is essential for correctly conveying the preparation method, capturing the nuances of the techniques, and adhering to the original recipe. (6) *I am allowing for quite a bit of leeway in the formulation of this cocktail* (Dave Arnold, 2014, 83). — *Я залишаю певну свободу у формулі цього коктейлю.* We conveyed the meaning and essence of this expression figuratively by using modulation. Modulation is a change in perspective or viewpoint of the source element (Molina, Albir, 2002, p. 510). The following sentence employs a translation technique known as borrowing, with the aim of preserving the accuracy of the source text. (7) *Don't try to speed up the tempering process* (Dave Arnold, 2014, 75). — *Не намагайтеся пришвидшити процес **темперування**.* (8) *For stirred cocktails not served on a rock, you can use any size or shape of ice* (Dave Arnold, 2014, 81). — *Для коктейлів, що готуються методом **стір** і подаються без льоду, форма та розмір не мають значення.* In this case, we can see two examples of different techniques being used. Firstly, an explanation was added to translate the phrase **stirred cocktails**. This means we used description as a translation technique—replacing the original term or expression with a detailed description—in order to clarify the meaning for the reader (Molina, Albir, 2002, p. 510). In the second phrase, modulation was used to aid understanding of the context. The next case serves as an example of modulation. (9) *The trick is to lay the edge of that knife on the surface of the ice and gently rub it back and forth a bit* (Dave Arnold, 2014, 81). — *Фішка в тому, щоб прикласти лезо до льоду і трохи **поторпати**.* This translation technique makes the translation more concise, which is important in the context of explaining recipes or instructions. (10) *The answer is in a relationship that's critical to cocktail making* (Dave Arnold, 2014, 69)... — *Відповідь криється у співвідношенні, яке є*

критично важливим для **приготування коктейлів**... The translation of the phrase **приготування коктейлів** is an established equivalent in culinary discourse.

The final group of terms in culinary discourse that we will examine in this study is scientific and technical concepts. The presence of these concepts in the book is specifically what classifies it as popular science literature. As we have already noted, this style combines precision with accessibility. An appropriate translation is therefore essential to maintain this balance. (11) *Eventually, in a process called **nucleation**, a batch of crystals will form in the supercold water* (Dave Arnold, 2014, 71)... — *Зрештою, у процесі, який називають **нуклеацією**, у переохолодженій воді виникає перша група кристалів.* In this sentence, **нуклеція** is a typical example of borrowing. The term has been taken from the source language and adapted to the target language. Calque was used as a translation technique for the next lexical unit. This technique is a method of literal translation whereby the translator preserves the lexical and structural elements of a word or phrase in the target language (Molina, Albir, 2002, p. 510). (12) *Scientists call these **microstates*** (Dave Arnold, 2014, 85). — *Вчені називають це **мікростанами**.* (13) *This property is super-duper rare, and is fittingly called the “**anomalous expansion of water**”* (Dave Arnold, 2014, 71). — *Ця властивість надзвичайно рідкісна і цілком слушно має назву «**аномальне розширення води**».* In this case, **аномальне розширення води** is a stable equivalent for an accepted scientific concept. Consequently, the technique of established equivalent was used. The following translation demonstrates two translation techniques at once. (14) *You’ve reached **equilibrium**, or close to it* (Dave Arnold, 2014, 84). — *Це означає, ви досягли **точки рівноваги** або максимально наблизилися до неї.* The main translation technique used for the term **equilibrium** is an established equivalent that corresponds to the scientific term **точка рівноваги** in Ukrainian. However the word **точка** has been added in the translation, which expands the structure of the term (Molina, Albir, 2002, p. 510). It was not included in the source text therefore it is a good example of amplification. (15) *This gets pretty technical, so if you can’t deal, skip ahead to **Chilling and Diluting*** (Dave Arnold, 2014, 84)... — *Тут починаються технічні нюанси, тож якщо не готові заглиблюватися, можете перейти до розділу «**Охолодження та дилуція**»...* In this case, we have two scientific terms. The first is **охолодження**, an established equivalent was used to translate it. For the second, we could also have used this technique, but we opted for a borrowing. This is because the term **дилуція** is frequently used in chemistry and professional bartending.

Therefore, based on the highlighted examples, we can draw the following conclusions. First and foremost, it is necessary to note that the translation employs a wide variety of translation techniques. The quantitative analysis has shown that, in the translation of culinary discourse, established equivalents (31.58%) and borrowings (21.05%) are the most commonly used translation techniques. Consequently, this indicates that some terms are already established in the Ukrainian language or are used as international terminology. Modulation and reduction are used to a lesser extent (10.53% each). They allow the source text to be more concise and natural. The remaining translation techniques (adaptation, literal translation, description, calque, and amplification) were used infrequently (5.26% each). These results demonstrate their auxiliary role in specific contexts. Thus, it is important to reiterate that the choice of translation techniques was determined by the aim of maintaining a balance between accuracy, authenticity and clarity of the text. After all, the translator’s main goal is to translate the text appropriately in accordance with the genre and style of the book.

Distribution of Translation Techniques



Conclusions

In the course of this translation project, we established the genre and style of Dave Arnold's book *Liquid Intelligence*. Another equally important step was analysing the translation challenges and choosing the appropriate translation strategy. Based on these established characteristics, we translated a fragment from the book. As a next step, we compiled a sample and analyzed the translation techniques employed in the translation project. Based on these considerations, the following conclusions can be drawn.

The book *Liquid Intelligence* is a popular science literature that uses the terminology of specialised culinary discourse. This culinary discourse constitutes a mixological subdiscourse. Indeed, the book revolves entirely around bartending. *Liquid Intelligence* combines a popular science style with elements of an instructional guide. Ultimately, the book serves as a masterclass for novice bartenders or individuals who seek to delve deeper into the subject. During our analysis, we encountered various translation challenges, including lexical, stylistic and genre-related challenges. These challenges partly influenced our choice of translation strategy. Specifically, we opted for a strategy of foreignisation. Thus, we sought to preserve the authentic atmosphere and terminology of the English-speaking environment. As the book is full of culinary discourse, the main challenge lies in translating these lexical units into the target language. Accordingly, within the framework of the analysis of culinary discourse translation, ten main approaches of rendering such words were identified and explained. They are: established equivalent, calque, borrowing, literal translation, adaptation, modulation, discourse creation, amplification, description and reduction. Each of these translation techniques has been examined with a specific example from the sample.

In general, this translation project has demonstrated the relevance of translating culinary discourse into Ukrainian for several reasons. First, this project contributes to further in-depth study of culinary discourse within academic circles. Furthermore, due to the lack of equivalents in the Ukrainian language, culinary discourse poses a challenge for translators. This translation project contributes to the search for translation solutions that bridge these lexical gaps. The issue of globalisation also lends this translation project particular significance. After all, such research in the field of culinary discourse translation helps to overcome cultural and linguistic barriers between different countries.

Prospects for further research lie in the study of the translation of culinary discourse and the use of translation techniques in popular science literature and other texts. They also include studying the influence of such linguistic phenomena on readers' perception and understanding of the target culture.

References

1. Bîrsanu, R. (2016). The culinary text in translation. *Crossing boundaries in culture and communication*, 23, 23–31.
2. Buehler, E. (2015). In the spirits of science. *American Scientist*, 103(4), 298.
3. Chiaro, D., & Rossato, L. (2015). Food and translation, translation and food. *The Translator*, 21(3), 237–243.
4. Gerhardt, C. (2013). Food and Language – Language and Food. In C. Gerhardt (Ed.), *Culinary Linguistics. The Chef's Special* (pp. 3–50). John Benjamins Publishing Company.
5. Howarth, D. (2000). *Discourse*. McGraw-Hill Education (UK).
6. Jafarova, K. A. (2021). The role of extralinguistic factors in interlingual relations and theoretical issues of interference. *Linguistics and Culture Review*, 5(1), 43–52.
7. Mangher, A.-M. (2020). Academic and professional discourse in translation. *EIRP Proceedings*, 15(1). Retrieved December 15, 2025, <https://proceedings.univ-danubius.ro/index.php/eirp/article/view/2028/2160>
8. Manhura, S. (2022). Lexical, terminological and genre-stylistic problems of scientific and technical translation. *Актуальні питання гуманітарних наук*, 48(2), 184–189.
9. Mills, S. (2004). *Discourse*. Routledge.
10. Molina, L., & Hurtado Albir, A. (2002). Translation techniques revisited: A dynamic and functionalist approach. *Meta*, 47(4), 498–512.
11. Newmark, P. (1981). *Approaches to translation*. Pergamon Press.
12. Putri, D. R. (2025). Discourse analysis: a literature study. *Majapahit Journal of English Studies*, 2(2), 145–153.
13. Tukhtarova, I. (2023). Use of Popular Scientific Literature in Teaching A Foreign Language. *European Journal of Humanities and Educational Advancements*, 4(4), 150–153.
14. Venuti, L. (1995). Translation, authorship, copyright. *The Translator*, 1(1), 1–24.
15. Буркова, П. П., Головницька, Н. П., & Дмитренко, В. І. (2023). Кулінарний дискурс у парадигмі сучасних лінгвістичних досліджень. *Вчені записки*, 4(2023), 140–145.
16. Клюфінська, І. М. (2024). Специфічний дискурс спеціалізованих текстів з іноземної мови за професійним спрямуванням. *Наукові записки Міжнародного гуманітарного університету*, 44, 40–44.
17. Кобзар, О., & Горбуньова, С. (2025). *Роль перекладача в сучасному світі* [Дисертація, Київський столичний університет імені Бориса Грінченка].
18. Панкова, О. М., & Шитікова, Т. В. (2025). Застосування технологій молекулярної міксології в роботі сучасних барів. *Вісник ХНУ*. Доступ 29 квітня 2026, <https://web-address-example.com/povna>
19. Селігей, П. О. (2016). *Світло і тіні наукового стилю*. Академперіодика.
20. Селіванова, О. О. (2010). *Лінгвістична енциклопедія*. Довкілля.

Appendix A

Translation techniques

