

DOI DOI: <https://doi.org/10.32353/khrife.1.2019.016>
УДК 343.98

С. В. Роголін,
науковий співробітник Харківського НДІСЕ,
м. Харків, Україна,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1934-8977>
e-mail: rohalin@i.ua

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ МОДЕЛЮВАННЯ В ДОСЛІДНИЦЬКІЙ ПРАКТИЦІ СУДОВИХ ЕКСПЕРТИЗ

У статті досліджено історичне становлення методу моделювання, наведено термінологію, зміст і суть методу моделювання. Надано класифікацію видів моделей. Систематизовано загальнонаукові теоретичні засади застосування критеріїв подібності та теорем подібності у моделюванні при виконанні дослідження в судовій експертизі, визначено вимоги до побудови моделей та сформульовано ознаки подібності у судовому експертному дослідженні, розроблено метод застосування моделювання у судовій експертизі по етапах дослідження.

Ключові слова: *судова експертиза, об'єкт дослідження, модель, подібність, критерії подібності, спрощення, адекватність, однозначність.*

Постановка наукової проблеми. Завдання, які вирішує судова експертиза, спираються на передові наукові досягнення, а оскільки судовий експерт є задіяним у процесі доказування при судовому розгляді справи, він повинен володіти різними науковими методами для надання об'єктивного висновку у судовій експертизі. Моделювання є одним із найпоширеніших у застосуванні наукових методів. Застосування методу моделювання у судовій експертизі потребує від судового експерта оперування певними філософськими категоріями, понятійним апаратом, відповідною термінологією та науковими напрацюваннями у побудові моделей об'єктів дослідження.

Певні особливості експертного дослідження у судовій експертизі полягають у тому, що іноді експерт, який досліджує наданий йому об'єкт, не завжди має змогу надати висновок, бо об'єкти дослідження можуть бути ушкодженими, певні їх властивості та характеристики можуть бути втрачені. Крім того, існують інші випадки, коли наприклад, дослідження за експертним завданням може виконуватись за фрагментами, а висновки за експертним завданням потрібно надати щодо цілого за фрагментами, які досліджуються. Тому часто єдиним методом, який може бути застосований судовим експертом у дослідженні об'єктів, стає наукове моделювання.

Принципи спрощення та збереження подібності є визначальними при створенні судовим експертом моделі досліджуваного об'єкта. Оскільки необхідність моделювання обумовлена складністю, а іноді і неможливістю прямого вивчення реального об'єкта, значно доступніше створювати і досліджувати прообрази реальних об'єктів (процесів, явищ), тобто моделі. Але ці моделі повинні відображувати істотні властивості

реального об'єкта (процесу, явища). Важливою є інформація про фактичні дані, які визначають повний перелік всіх суттєвих властивостей реального об'єкта (процесу, явища) при побудові судовим експертом моделі об'єкту дослідження. Остаточню дійти висновку про адекватність моделі об'єкта дослідження можливо тільки за умови достатності даних (вмісту інформації) про визначенні експертом характеристики (параметри, властивості) об'єкта, що в свою чергу дозволяє встановити придатність моделі до застосування у впровадженій судово-експертній методиці за конкретною судово-експертною спеціальністю, або, як таку, що може бути описаною, втіленою (впровадженою) у певній галузі наукового знання.

Аналіз основних досліджень і публікацій. У відповідних видах судових експертиз з різних видів досліджень на теперішній час створені спеціальні дослідницькі методики (Реєстр методик проведення судових експертиз¹), в яких на підставі певних напрацювань у тій чи іншій мірі застосовано метод моделювання, що дозволяє здійснити вивчення об'єкта опосередковано. Зазвичай проблема моделювання вирішується у судово-експертній практиці окремо у кожному виді досліджень в прикладній площині, хоч у наукових дослідженнях метод моделювання загалом докладно вивчений. Застосування наукових напрацювань із зазначених питань наукового моделювання при моделюванні об'єктів дослідження у судовій експертизі має забезпечувати однозначне визначення відповідності моделі досліджуваному об'єкту (процесу, явищу), що повністю повинно визначати адекватність застосованої судовим експертом моделі у дослідженні останнього. Адекватність моделі конкретному реальному явищу (об'єкту, процесу), для відображення якого вона створюється, може бути досягнута тільки при застосуванні певних вимог — критеріїв подібності. Теорія з цього питання надає три теореми подібності. Одним із розробників та дослідників цього питання є академік М. В. Кирпичов. Застосування теорем подібності у судово-експертному дослідженні надає змогу встановити загальні вимоги до побудови моделей у судовому експертному дослідженні та на їх підставі визначити методичні рекомендації на всіх етапах дослідження при застосуванні моделювання у судовій експертизі.

Мета статті — систематизація теоретичних засад застосування методу наукового моделювання у судово-експертному дослідженні, визначення вимог до побудови моделей у судовому експертному дослідженні та розробка методу застосування моделювання у судовій експертизі на всіх етапах дослідження.

Виклад основного матеріалу дослідження. При здійсненні своєї діяльності судовий експерт керується нормативно-правовими актами, серед яких поміж інших насамперед є Закони України «Про судову

¹ Офіційний сайт Міністерства юстиції. URL : <http://rmpse.minjust.gov.ua/> (дата звернення 24.04.2019).

експертизу»¹, «Про науково і науково-технічну діяльність»², «Про наукову і науково-технічну експертизу»³, «Інструкція про призначення та проведення судових експертиз та експертних досліджень»⁴ тощо.

Як випливає з завдань, які вирішує судова експертиза, експертне дослідження спирається на передові наукові досягнення, а оскільки судовий експерт є задіяним у процесі доказування при судовому розгляді справи, тому він повинен володіти різними науковими методами для надання об'єктивного висновку у судовій експертизі. Моделювання є одним із найпоширеніших у застосуванні наукових методів як ефективний загальнонауковий інструмент пізнання. Застосовуючи філософські категорії, науковий метод, що має загальнонаукове застосування, можна назвати ґносеологічним. Розуміння ґносеологічного значення моделювання може бути досягнуто при застосуванні визначень, тобто коли чітко визначений зміст поняття моделі, яким користуються в науці. Іншими словами, розуміння всіляких видів моделювання повинно розпочатися зі з'ясування точного значення або значень терміна «модель».

Аналіз наукової літератури, в якій застосовується цей термін, наводяться будови різних наукових теорій, їх експериментальної перевірки, опису і пояснення явищ, що вивчаються, показує, що цей термін вживається передусім в двох абсолютно різних, прямо протилежних значеннях: 1) у значенні певної теорії та 2) у значенні чогось такого, до чого теорія відноситься, тобто того, що вона описує або відображує.

Зазначений дуалізм визначення терміна «модель» також наводить А. А. Грицанов: «Модель (лат. *modulus* — мера, образец) — объект-заместитель, который в определенных условиях может заменять объект-оригинал, воспроизводя интересующие свойства и характеристики оригинала. Воспроизведение осуществляется как в предметной (макет, устройство, образец), так и в знаковой формах (график, схема, программа, теория). Возможны два способа конструирования модели. Если первый идет от эмпирически выявленных свойств и зависимостей объекта к его модели, то второй уже в исходной точке предполагает

¹ Про судову експертизу : Закон України від 25 лютого 1994 № 4038–XII: станом на 01 січня 2019. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4038-12> (дата звернення 24.04.2019).

² Про науково і науково-технічну діяльність : Закон України від 25 грудня 2015 № 848–VIII станом на 07 березня 2018. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/848-19> (дата звернення 24.04.2019).

³ Про наукову і науково-технічну експертизу : Закон України від 10 лютого 1995 № 51/95–BP станом на 05 грудня 2012. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/51/95-%D0%B2%D1%80> (дата звернення 24.04.2019).

⁴ Інструкція про призначення та проведення судових експертиз та експертних досліджень : наказ Міністерства юстиції України від 08 жовтня 1998 № 53/5 станом на 22 лютого 2019. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0705-98> (дата звернення 24.04.2019).

доопытное воссоздание объекта в модель, и, поскольку модель известна, то считается познанным и объект»¹. Дуалізм визначення терміна «модель» можливо простежити на загальновідомому з шкільної лави прикладі побудови всесвіту за Птолемеєм та за М. Коперником. Модель геоцентричної та геліоцентричної будови — це і малюнок (макет) і світогляд (теорія). Можна сказати, що моделювання в різних наукових дослідженнях використовувалося ще в давнину. Поступово воно захоплювало абсолютну нові галузі наукових знань, а саме: будівництво і архітектуру, технічне конструювання, астрономію, фізику і хімію, біологію та інші. Досить великі успіхи методу моделювання, а також визнання у багатьох галузях науки принесло ХХ та ХХІ сторіччя.

Великий тлумачний словник сучасної української мови надає вісім тлумачень значення МОДЕЛЬ від побутових, що застосовуються у повсякденному пересічному вживанні до значень, які відображають світоглядні, наукові категорії.

1. Зразок якого-небудь нового виробу, взірцевий примірник чогось.

2. Тип, марка конструкції. *Нова модель машини.*

3. Зразок, що відтворює, імітує будову і дію якого-небудь об'єкта, використовується для одержання нових знань про об'єкт.

Предмет, відтворений у зменшеному, іноді у збільшеному або натуральному вигляді. Масштабна модель — модель літака, автомобіля, залізниці та ін., виконана в одному з міжнародних стандартних масштабів.

4. Те, що є матеріалом, натурою для художнього зображення, відтворення. *Особа, яка позує перед живописцем або скульптором; натурщик, натурщиця.*

5. Зразок, з якого знімається форма для відливання або відтворення в іншому матеріалі.

6. Уявний чи умовний (зображення, опис, схема і т. ін.) образ якого-небудь об'єкта, процесу або явища, що використовується як його «представник».

7. Конструкція, структура, зразок, за яким побудована певна одиниця мови з одиниць нижчого рівня.

8. Система математичних залежностей або програма, що відображає суттєві властивості об'єкта, процесу чи явища, які вивчаються.²

Загалом у поширеному застосуванні в галузі науки та техніки дослідниками використовуються наступні види моделей. Систематика моделювання наводиться у цій статті укрупнено:

¹ Грицанов А. А. Новейший философский словарь Мн. : Изд. В. М. Скакун, 1999. 896 с. URL : <https://www.e-reading.club/book.php?book=149350> (дата звернення 23.03.2019).

² Великий тлумачний словник сучасної української мови (з дод. і допов.) Уклад. і голов. ред. В. Т. Бусел. К. ; Ірпінь : Перун, 2005. С. 683.

1. Уявне або ідеальне моделювання — включає різні представлення у вигляді уявних моделей. Тут з моделюванням нерозривно пов'язана ідеалізація — уявне конструювання понять, концепцій про об'єкти, не існуючих насправді. Для них існує лише близький аналог у реальному світі. Прикладами ідеальних об'єктів є геометричні поняття: точки, лінії, площини; ідеальний газ; абсолютно чорне тіло і т. п.

2. Інформаційне моделювання — це сукупність інформації, що характеризує істотні властивості і стани об'єкта дослідження (процесу, явища), а також взаємозв'язок із зовнішнім світом. Сутність інформаційного моделювання наближена до створення бази даних про параметри, характеристики, властивості об'єкта дослідження (процесу, явища). Інформація, що містить дані про об'єкт дослідження, відбирається за певними критеріями.

3. Фізичне (матеріальне) моделювання — характеризується тим, що дослідження проводяться на моделях, що мають фізичну подібність і зберігають повністю або частково природу об'єкта дослідження (процесу, явища), що вивчаються.

4. Символічне (знакове) моделювання пов'язане зі знаковим представленням деяких властивостей оригіналу. Символічні (знакові) моделі — це різноманітні топологічні, графічні і символні зображення (у вигляді географічних карт, графіків, схем, хімічних формул і т. п.) об'єктів, що досліджуються.

5. Різновидом символічного (знакового) моделювання є математичне моделювання — спосіб вивчення явищ, що мають різний фізичний зміст, але описуваних однаковими математичними виразами. До математичних моделей можна віднести алгоритми і програми, які складені для комп'ютерів і моделюють певні процеси. Чисельне моделювання на комп'ютері ґрунтується на математичній моделі об'єкта, що досліджується, і застосовується при великих обсягах обчислень, необхідних для її дослідження.

Як одна з основних ознак у класифікації видів моделювання виступає міра повноти моделі. За цією ознакою всі моделі можна поділити на повні, неповні, приблизні. Також залежно від характеру тих процесів, які вивчаються, усі види моделювання поділяються на: детерміновані і стохастичні. Класифікація за часом поділяє моделі на динамічні, статичні, безперервні, дискретні, дискретно-безперервні.

При виконанні певних видів експертних досліджень наведені визначення моделі можуть вживатися у наведених вище значеннях терміна та за наведеною класифікацією, а для деяких експертних досліджень (наприклад інженерно-технічних) потрібно наведені тлумачення терміна «модель» конкретизувати, доповнити та обумовити. Історично у математичних науках після створення Декартом і Ферма аналітичної геометрії, на основі якої зміцнилася ідея про узгодженість між собою різних частин математики, поняття моделі використане для розвитку світоглядної ідеї. При цьому моделлю стає теорія, яка має

структурну подібність по відношенню до іншої теорії. Дві такі теорії називаються ізоморфними, а одна з них виступає як модель іншої, і навпаки. Тобто, тут можна сказати, що застосовано один і той самий понятійний апарат, одні й ті самі уявні моделі. В. А. Штофф у зазначає, що «Подобные модели представляют собой существенный момент всякой исторически преходящей научной картины мира, и вопрос может заключаться в том, насколько научно обоснованы эти модели, каковы их функции, назначение, цель. Однако всегда модель в этом смысле выступает как некоторая идеализация, упрощение действительности, хотя самый характер и степень упрощения действительности, вносимые моделью, могут со временем меняться. При этом модель, как составной элемент научной картины мира содержит и элемент фантазии, будучи продуктом творческого воображения, причем этот элемент фантазии в той или иной степени всегда должен быть ограничен фактами, наблюдениями, измерениями. В этом смысле говорили о моделях Г. Герца, М. Планка, Н. А. Умова и другие физики»¹. В цій монографії автор наводить суттєві чинники, що при застосуванні одного і того самого понятійного апарату встановлюють зв'язок моделі та об'єкта дослідження — це спрощення та подібність створюваної моделі з метою отримання результату у науковому моделюванні при проведенні дослідження об'єкта.

Особливості експертного дослідження у судовій експертизі полягають у тому, що іноді експерт, який досліджує наданий йому об'єкт, не завжди має змогу надати висновок через те, що стаття 5 закону зобов'язує судового експерта забезпечити максимальне збереження об'єктів дослідження. Під час проведення судових експертиз об'єкти дослідження можуть бути пошкоджені або витрачені лише у тій мірі, в якій це необхідно для дослідження. Досягти цього не завжди можливо навіть при натурному огляді через існування певних обмежень, коли об'єкти дослідження, що надані, наприклад, мають пошкодження з втратою форми, властивостей і таке інше. У таких випадках виконання досліджень судовим експертом із застосуванням інструментальних методів до об'єкта не завжди дає очікуваний результат. Крім того, можуть існувати певні ускладнення та обмеження, бо об'єкти дослідження, що надані в пошкодженному стані, можуть мати незворотні втрати певних їх властивостей та характеристик, а даних щодо існування цих властивостей у об'єкта дослідження в непошкодженному стані матеріали справи не містять. До того ж, дослідження за експертним завданням може виконуватись за фрагментами (об'єкти дослідження є частинами або складовими цілого), а висновки за експертним завданням потрібно надати щодо цілого за фрагментами, які досліджуються. Непоодинокими є випадки судово-експертної практики, коли висновки щодо наданих матеріальних об'єктів дослідження потребують у дослідженні застосування даних з матеріалізованих джерел інформації,

¹ Штофф В. А. Моделирование и философия. Ленинград : Наука, 1966. С. 8.

або експертне завдання має зворотну постановку завдання. Тому часто єдиним методом, який може бути застосований судовим експертом у дослідженні об'єктів, стає наукове моделювання.

Під час моделювання судовий експерт враховує особливість методу моделювання, визначає його специфічні риси. При цьому експерт вдається до використання абстракцій, аналогій, гіпотез або версій, інших категорій та інших методів пізнання, що, в свою чергу, вимагає від судового експерта фахового застосування цього та інших наукових методів. Суттєвим для проведення судовим експертом дослідження об'єкта стає розуміння того, що якщо створення, наприклад, фізичної моделі цього об'єкта (дивись наведену вище класифікацію видів) для проведення подальшого дослідження, проводиться із застосуванням принципу повного відображення будови, структури, властивостей (і таке інше) цього об'єкта, тобто коли модель і об'єкт є ізоморфними, дослідження такої моделі потребує виконання значного обсягу робіт. У випадку, коли судовий експерт для проведення дослідження створює модель, яка відображає тільки певні суттєві для цього об'єкта характеристики, отримання результату, а саме — надання висновку за експертним завданням у дослідженні, може бути досягнуто, бо модель є відображенням об'єкта. Крім того, дослідження може бути виконаним у більш стислий термін. З цього приводу доцільним є наведення висловлювання А. І. Бочкіна, яке наводить П. Ю. Кононюк: «...Под моделью мы будем понимать систему, неотличимую от моделируемого объекта в отношении некоторых свойств, полагаемых существенными, и отличимую по всем остальным свойствам, которые полагаются несущественными; при этом отсутствие в модели несущественных элементов не менее важно, чем присутствие в ней существенных»¹. До такого ж висновку доходить П. Ю. Кононюк у монографії «Обобщенная теория моделирования»:

«1. Модели более удобны для исследования, чем исходные объекты. Кроме того, некоторые объекты можно изучить только на моделях.

2. Моделирование позволяет выявить наиболее существенные факторы изучаемого объекта или явления, поэтому является инструментом для более глубокого изучения реальности»².

Отже, принципи спрощення та збереження подібності є визначальними при створенні судовим експертом моделі досліджуваного об'єкта. Оскільки необхідність моделювання обумовлена складністю, а іноді і неможливістю прямого вивчення реального об'єкта (процесу), значно доступніше створювати і досліджувати прообрази реальних об'єктів (процесів, явищ), тобто моделі. Але ці моделі повинні відображати істотні властивості реального об'єкта (процесу, явища). Як

¹ Кононюк А. Е. Обобщенная теория моделирования. К. : Освіта України, 2012. С. 16.

² Там само.

значалось вище, важливим чинником є визначення повноти переліку всіх суттєвих властивостей реального об'єкта (процесу, явища) при побудові судовим експертом моделі об'єкта дослідження. Тільки в цьому випадку можливо вважати, що адекватність, як міра відповідності моделі конкретному реальному явищу (об'єкта, процесу), для відображення якого вона створюється (будується), може бути досягнута. Остаточню дійти висновку про адекватність моделі об'єкта дослідження можливо тільки за умови достатності даних або вмісту інформації про визначені експертом характеристики (параметри, властивості) об'єкта, що в свою чергу дозволяє встановити придатність моделі до застосування у відповідній впровадженій судово-експертній методиці за конкретною судово-експертною спеціальністю, або, як таку, що може бути описаною, втіленою (впровадженою) у певній галузі наукового знання. Саме тому важливим є визначити критерії адекватності. В наукових джерелах більш поширеним є визначення — «критерії подібності». Теорія з цього питання надає три теореми подібності. Одним із розробників та дослідників цього питання є академік М. В. Кирпичов. Доведення цих теорем виконується із застосуванням розділів вищої математики. Формулювання теорем подібності та пояснення щодо їх розуміння наводяться у стислій формі.

Перша теорема. *«Подобные явления описываются буквенно одинаковыми уравнениями, которые условно или безусловно инвариантны по отношению к подобным преобразованиям входящих в них величин»*¹. Це означає, що дані, які отримані при дослідженні якогось конкретного об'єкта (процесу, явища) можуть бути перенесені тільки на об'єкти (процеси, явища), що подібні до нього, тобто на об'єкти, що описуються одними і тими самими рівняннями.

Друга теорема. *«Для того, чтобы данные, полученные из опыта, можно было непосредственно распространить на подобные явления, их надо обрабатывать в виде зависимости между критериями подобия»*². Іншими словами, потрібно намагатися встановити залежність не між окремими величинами (параметрами), що характеризують об'єкт дослідження (процес, явище), а між їх комплексами, що представляють критерії подібності. При застосуванні методу відносних одиниць формулювання другої теореми ще більше скорочується до наступного формулювання. У подібних явищ критерії однакові. Показовим прикладом є застосування критеріїв подібності у теорії тепло-масообміну, коли для різних об'єктів, що піддаються нагріванню (охолодженню) при визначенні дослідником фактичних даних про досягнення певної температури застосовуються критерії подібності, що були встановлені Нуссельтом, Рейнольдсем, Прандтлем та мають відповідні позначення, як число Nu, Re, Pr, у математичних виразах, що застосовуються у розрахунках.

¹ Кирпичев М. В. Теория подобия. Москва : Академия наук, 1953. С. 35.

² Там само. С. 43.

Перші дві теореми виходять з існування подібності, як свідомо відомого факту, який наперед заданий, третя теорема, навпаки, встановлює ознаки, з яких можна дізнатися, чи подібні два об'єкти (процеси, явища) один до одного.

Третя теорема. «Подобны те явления, которые происходят в геометрически подобных системах, подчиняются одним и тем же уравнениям связи, у которых моноваленты находятся в численно постоянном отношении и составленные из них критерии равны. Так как свойство подобных явлений состоит в том, что в природе существуют только такие, критерии подобия которых равны, то можно под подобием моновалентов понимать и постоянство отношений между ними, и равенство составленных из этих величин критериев. В подобие моновалентов можно включить и геометрическое подобие систем. При таком расширенном толковании слова «подобие» величин третья теорема получает следующую формулировку: *Подобны те явления, моноваленты которых подобны*»¹. Оскільки, доведення теореми виконується за допомогою математичних прийомів, то більш стислим є математичне формулювання, а саме: подібні ті об'єкти (процеси, явища), які описуються однією і тією ж системою диференціальних рівнянь, і у яких дотримується подібність умов однозначності. Умовами однозначності називають граничні і початкові умови, що дозволяють з нескінченно великого числа рішень системи диференціальних рівнянь виділити єдине, таке, що відповідає умовам цього завдання. Критерії, що містять хоч би одну величину, що не входить в умови однозначності, називають таким, що не є визначальними. Після наведення формулювань з першоджерела можливо скласти нематематичне формулювання третьої теореми подібності, що є доступним до широкого застосування. Для подібності об'єктів (процесів, явищ) мають бути відповідно однаковими визначальні критерії подібності і подібні умови однозначності. Тобто третя теорема подібності визначає необхідні і достатні умови подібності об'єктів (процесів, явищ). Як приклад застосування третьої теореми подібності можливо навести експертне дослідження, у якому досліджується вплив магнітного поля на індикатор магнітного поля, встановленого на приладі обліку. При розв'язанні системи диференційних рівнянь у дослідницькій задачі магнітостатичного поля для визначення величини магнітної індукції на індикаторі магнітного поля, яка вирішується при застосуванні методу кінцевих елементів, область, в якій шукається рішення диференційних рівнянь, розбивається на кінцеву кількість підобластей (елементів). Граничні умови, при яких можливе однозначне рішення всієї задачі, досягається за умови, коли апроксимуюча функція у вузлах сітки сусідніх елементів є одна і та сама².

¹ Там само. С. 48.

² Рогалін С. В. Математичне моделювання вихрового поля та визначення його характеристик методом кінцевих елементів програмними засобами обчислення у дослідженні індикаторів магнітного поля при вирішенні

Узагальнюючи ці теореми подібності для їх практичного застосування у судово-експертних дослідженнях, надамо їх формулювання як ознаки подібності:

Перша ознака подібності. Характерні властивості (параметри) моделі та характерні властивості (параметри) об'єкта дослідження описуються одними і тими самими формулюваннями, фізичними закономірностями, математичними залежностями та виразами. До них можуть бути застосовані одні і ті самі визначення, умовиводи.

Друга ознака подібності. Модель є аналогічною до об'єкта дослідження у разі збігу загального або визначального переліку характерних властивостей (параметрів) моделі та об'єкта дослідження.

Третя ознака подібності. Модель є ідентичною (тотожною) об'єкта дослідження у разі одночасного збігу загального або визначального переліку характерних властивостей (параметрів) моделі та об'єкта дослідження та збігу умов та обставин, в яких їх характерні властивості (параметри) однозначно проявляються.

Застосування ознак подібності при моделюванні об'єктів дослідження у судовій експертизі дає можливість однозначного визначення відповідності моделі досліджуваному об'єкту (процесу, явищу), що повністю визначає адекватність застосованої судовим експертом моделі у дослідженні об'єкта. Таким чином, моделі класифікуються у відповідності їх віднесення до першої, другої та третьої ознаки подібності, та як наслідок — відповідне їх застосування у певних судово-експертних дослідженнях, а саме:

1) моделі, що визначені судовим експертом як подібні до об'єктів (процесів, явищ) за першою ознакою подібності — це моделі, які класифікаційно можуть бути віднесені до узагальненої множини експертних досліджень і належать до певного виду судових експертиз;

2) моделі, що визначені судовим експертом як подібні до об'єктів (процесів, явищ) за другою ознакою подібності — це моделі, які класифікаційно можуть бути віднесені до підмножини експертних досліджень і визначають їх належність до певної групи судово-експертних досліджень (напрямку) у визначеному за першою ознакою подібності виді судових експертиз;

3) моделі, що визначені судовим експертом як подібні до об'єктів (процесів, явищ) за третьою ознакою подібності — це моделі, які класифікаційно можуть бути віднесені до одного, притаманного саме цьому об'єкту у експертному дослідженні, що встановлює індивідуальну відповідність в умовах однозначних обставин.

діагностичних завдань судової експертизи розрахункових приладів обліку, що зазнали втручання від впливу постійного або повільно змінного магнітного поля // *Актуальні питання судової експертизи і криміналістики* : збірник матеріалів міжнар. наук.-практ. конф., присвяч. 150-річчю з дня народження Засл. проф. М. С. Бокаріуса (Харків, 18–19 квітня 2019 року) Харків : ХНДІСЕ. 2019. С. 346–348.

Висновки. Підсумовуючи наведене, можна констатувати, що у моделюванні принцип спрощення та подібності має бути доповнений повнотою (достатньою повнотою) та адекватністю. Дотримання зазначених обмежень та визначених у дослідженні конкретних вимог дозволяє судовому експерту, при застосуванні впроваджених судово-експертних методик дослідження та/або наукових напрацювань у відповідних наукових напрямках, побудувати модель для подальшого її дослідження. Таким чином, можливо виділити такі етапи в експертному дослідженні, які судовому експерту необхідно подолати при застосуванні методу наукового моделювання у судовій експертизі:

1. Усвідомлення проблематичності вивчення об'єкта дослідження (оригіналу) у зафіксованих в матеріалах справи фактичних умовах та обставинах.

2. Визначення завдання і фіксація всіх характеристик (параметрів, властивостей) об'єкта дослідження.

3. Визначення суттєвих характеристик (параметрів, властивостей) об'єкта дослідження.

4. Визначення несуттєвих характеристик (параметрів, властивостей) об'єкта дослідження.

5. Мінімізація переліку суттєвих характеристик (параметрів, властивостей) об'єкта дослідження та максимізація переліку несуттєвих параметрів, властивостей) об'єкта дослідження шляхом послідовного покрокового скорочення для суттєвих та збільшення для несуттєвих переліків. Скорочення переліку суттєвих характеристик та збільшення переліку несуттєвих характеристик об'єкта дослідження можливо виконувати групами або попарно. При цьому потрібно відстежувати наявність або відсутність існування залежності у групах або в парах.

6. Попереднє встановлення достатності переліку суттєвих та переліку несуттєвих характеристик (параметрів, властивостей) об'єкта дослідження.

7. Оптимізація дослідження шляхом обмеження кількості суттєвих та несуттєвих характеристик (параметрів, властивостей) об'єкта дослідження. За необхідності потрібно ввести обмеження (збільшення або зменшення) кількості суттєвих характеристик (параметрів, властивостей) оригіналу для отримання кількісних результатів у висновку експерта за результатами дослідження, в тому числі для визначення точності розрахунків при отриманні чисельних результатів за моделями, що плануються до застосування.

8. Застосування ознак подібності у побудові (створенні) моделі, що адекватно описує визначені характеристики (параметри, властивості) об'єкта дослідження (оригіналу), умови та обставини, в яких характерні властивості (параметри) оригіналу однозначно проявляються. Остаточне визначення переліку суттєвих та несуттєвих характеристик (параметрів, властивостей) оригіналу. Побудова моделі виконується із застосуванням упроваджених судово-експертних методик дослідження та/або наукових напрацювань у відповідних наукових напрямках.

9. Вивчення моделі відповідно до експертного завдання.
10. Перенесення результатів дослідження моделі на об'єкт дослідження (оригінал).
11. Надання обгрунтованого висновку.

References

- Busel, V.T. (holov red). (2005). *Velykyi tlumachnyi slovnyk suchasnoi ukrainskoi movy*. Kyiv: Irpin VTF of «Perun» [in Ukrainian].
- Gritsanov, A. A. (1999). *Noveyshiyy filosofskiy slovar'*. Minsk: Publ. of V. M. Skakun. URL: <https://www.e-reading.club/book.php?book=149350> (data zvernennya 23.03.2019) [in Russian].
- Holovchenko, L. M., Lozovyy, A. I., Simakova-Yefremyan, E. B. (2016). *Osnovy sudovoyi ekspertyzy: Navchal'nyy posibnyk dlya fakhivtsiv, yaki mayut' Namir otrymaty abo pidtverdyty kvalifikatsiyu sudovoho eksperta*. Kharkiv: Law, [in Ukrainian].
- Instruktsiya pro pryznachennya ta provedennya sudovykh ekspertyz ta ekspertnykh doslidzhen'*. Vvedena v diyu Nakazom Ministerstva yustyttsiyi Ukrayiny vid 08 zhovtnya 1998 № 53/5. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0705> — 98. (data zvernennya 24.04.2019) [in Ukrainian].
- Kirpichev, M. V. (1953). *Teoriya podobiya*. Moskva: Academy of sciences, [in Russian].
- Kononyuk, A.Ye. (2012) *Obobshchennaya teoriya modelirovaniya*. Kyiv: Education of Ukraine [in Russian].
- Pro Naukovo i Naukovo-tekhnichnu diyal'nist'*: Zakon Ukrayiny vid 25 hrudnya 2015 № 848–VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/848-19>. (data zvernennya 24.04.2019) [in Ukrainian].
- Pro Naukovu i Naukovo-tekhnichnu ekspertyzu*: Zakon Ukrayin vid 10 lyutoho 1995 № 51/95–VR. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/51/95-%D0%ofB2%D1%80> (data zvernennya 24.04.2019) [in Ukrainian].
- Pro sudovu ekspertyzu*: Zakon Ukrayiny vid 25 lyutoho 1994 № 4038–KHII URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4038-12> (data zvernennya 24.04.2019) [in Ukrainian].
- Rohalin, S. V. (2019). *Matematychnye modelyuvannya vykhrovoho polya ta vyznachennya yoho kharakterystyk metodom kintsevykh elementiv prohramnyy zasobamy obchyslennya u doslidzhenni indykatoriv mahnitnoho polya pry vyrishenni diahnostychnykh zavdan' sudovoyi ekspertyzy rozrakhunkovykh prykladiv obliku, shcho zaznaly vtruchannya vid vplyvu postynnoho abo povil'no zminnoho mahnitnoho polya*. Kharkiv, April 18–19, 2019) Kharkiv: KhNDISE346–348 [in Ukrainian].
- Shtoff, V. A. (1966). *Modelirovaniye i filosofiya*. Leninhrad: Science, [in Russian].
- Vebsayt Ministerstva yustyttsiyi Ukrayiny*. Reyestr metodyk provedennya sudovykh ekspertyz. URL: <http://rmpse.minjust.gov.ua/> (data zvernennya 24.04.2019) [in Ukrainian].
- Venikov, V. A. (1976). *Teoriya podobiya i modelirovaniya (primeritel'no k zadacham elektroenergetiki)*. Moskva: Higher school [in Russian].

С. В. Роголин

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА МОДЕЛИРОВАНИЯ В ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКЕ СУДЕБНЫХ ЭКСПЕРТИЗ

При исследовании объектов в некоторых случаях существуют определенные сложности, когда получение категорического заключения по

експертному заданню не завжди можливо. Одной из проблем, которая препятствует намерению судебного эксперта в обеспечении проведения полноты исследования, является невозможность прямого изучения объекта исследования. Решение теоретических и практических аспектов этой проблемы является весьма важным, но до сих пор эта проблема решалась в прикладной плоскости, то есть в разных видах исследований в соответствующих видах судебных экспертиз, были разработаны специальные исследовательские методики, на основании определенных наработок, которые в той или иной степени применяют метод моделирования.

Цель статьи заключается в систематизации теоретических основ применения метода научного моделирования в судебно-экспертном исследовании, определении требований к построению моделей в судебно-экспертном исследовании и создании метода моделирования в судебной экспертизе по этапам выполнения исследования.

В статье исследовано историческое становление метода моделирования, описаны содержание, терминология и суть метода моделирования как эффективного общенаучного инструмента познания. Зафиксирована главная особенность моделирования как метода опосредованного познания объектов исследования через объекты-заместители, когда модель служит инструментом познания, который исследователь ставит между собой и объектом, и с помощью которого изучает интересующий его объект. Представлена классификация видов моделей. Очерчены случаи, когда моделирование при выполнении исследования в судебной экспертизе является желательным к применению, и отдельно представлены случаи, когда применение научного моделирования при выполнении исследований в судебной экспертизе является единственно возможным методом для получения категорического вывода. Систематизированы общенаучные теоретические основы применения критериев подобия и теорем подобия в моделировании при выполнении исследований в судебной экспертизе, определены требования к построению моделей и сформулированы признаки подобия в судебном экспертном исследовании.

Разработан метод применения моделирования на разных этапах проведения исследований в судебной экспертизе.

Ключевые слова: судебная экспертиза, объект исследования, модель, подобие, критерии подобия, упрощение, адекватность, однозначность.

S. Rohalin

APPLICATION OF THE MODELING METHOD IN THE RESEARCH PRACTICE OF FORENSIC EXAMINATIONS

When researching objects, in some cases there are certain difficulties when obtaining a categorical opinion on an expert task is not always possible. One of the problems that hinders the intention of a forensic expert in ensuring the completeness of the study is the inability to directly study the object of study. The solution of the theoretical and practical aspects of this problem is very important, but so far this problem has been solved on an applied plane, that is, in different types of studies in the relevant types of forensic examinations, special research methods have been developed based on certain developments that, in one or another degrees apply the modeling method.

The purpose of the article is to systematize the theoretical foundations of applying the method of scientific modeling in forensic research, determining the requirements for building models in forensic research and creating a modeling method in forensic examination by stages of research.

The article examines the historical formation of the modeling method, describes the content, terminology and essence of the modeling method as an effective general scientific tool for cognition. The main feature of modeling is fixed as a method of indirect cognition of objects of research through substitute objects, when the model serves as a cognitive tool that the researcher puts between himself and the object, and with the help of which he studies the object of interest to him. The classification of the types of models is presented. Cases have been outlined where modeling when carrying out research in forensic science is desirable, and cases are presented separately when applying scientific modeling when conducting research in forensic science is the only possible method for obtaining a definitive conclusion. The general scientific theoretical foundations of applying the similarity criteria and similarity theorems in modeling when carrying out research in forensic science are systematized, the requirements for building models are identified, and similarity signs are formulated in forensic expert research.

A method for applying modeling at different stages of conducting research in forensics has been developed.

Keywords: forensic science, object of study, model, similarity, similarity criteria, simplification, adequacy, uniqueness.

Надійшла до редколегії 12.06.2019