

Ключевые слова: *энерготехнологический комплекс «паровой котел - вакууматор», система автоматизации, подсистема сбора информации парового котла, математическая модель дегазации жидкой стали, закон Сиверса, уравнение Геллера.*

Simkin O. I., Koyfman O. O., Pahomov M. S., Trostianetskyi S. O.

MODERNIZATION OF THE ENERGY TECHNOLOGICAL COMPLEX "STEAM BOILER - VACUUMATOR" AUTOMATION SYSTEM IN THE CONDITIONS OF OXYGEN CONVERTER SHOP PJSC "AZOVSTAL IRON AND STEEL WORKS"

The article considers topical issues of modernization of the existing automation system of the energy-technological complex "steam boiler - vacuum cleaner".

The authors investigated the existing control systems of the steam boiler and vacuum cleaner, identifying the causes that served the unreliability and poor performance of these systems.

For the steam boiler control system using SCADA WinCC and OPC KepServerEX, a subsystem for collecting and analyzing technological information has been developed. For all polled parameters, a specific sensor polling time and selected settings for the parameter to be included in the alarm system. For the operation of the subsystem The information of the subsystem is used by the technological personnel to assess the current state of the structures and equipment of the boiler. The visual part of the subsystem is represented by five main tabs: "boiler", "deaerator", "event log", "graphics", "parameter settings". Part of the information of the subsystem is used in the control system of the vacuum cleaner to predict the parameters of water vapor in the near future.

It is proposed to modify the current dynamic mathematical model for the vacuum control system by including a modified degassing formula, which will allow to model the melting process for each steel grade with high accuracy and significantly reduce energy and material consumption of liquid steel processing technology. The main formulas of the model, the generalized scheme of the algorithm for calculating the time of the degassing process during argon purging, the window of the results of the developed program for modeling degassing during argon purge are presented.

Keywords: *energy-technological complex "steam boiler - vacuum", automation system, subsystem of information collection of steam boiler, mathematical model of degassing of liquid steel, Sievers' law, Geller's equation.*

Стаття надійшла 19.04.2021 р.

УДК 004.94:796

doi.org/10.31498/2522-9990242021250757

Тузенко О. О., Балалаєва О. Ю., Максимова В. О.

МОДЕЛЮВАННЯ І РЕІНЖИНІРИНГ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ФІТНЕС-КЛУБУ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

У роботі проаналізовано поточний стан інформаційної структури фітнес-клубів. Зроблено висновок про необхідність в автоматизації окремих бізнес-процесів із застосуванням програмного забезпечення. Проведено моделювання бізнес-процесів фітнес-клубу з використанням нотації IDEF. Встановлено, що реінжинірингу потребує бізнес-процес «Робота з клієнтами», а саме його підпроцеси «Реєстрація клієнта» та «Покупка абонементу», а також бізнес-процес «Обслуговування клієнта», а саме його підпроцеси «Перевірка абонементу» та «Запис на тренування». Головним недоліком бізнес-процесу

Інформаційні технології

«Робота з клієнтом» є неможливість реєстрації клієнта та купівлі ним абонементу в режимі онлайн. Запропоновано заходи з реінжинірингу бізнес-процесів фітнес-клубу, які спрямовані на перевід більшу частину бізнес-процесів «Робота з клієнтами» та «Обслуговування клієнта» в формат онлайн. Наведено математичну модель планування тренувань та навантажень клієнта фітнес-клубу, яка враховує наявні значення параметрів клієнта, фізичні можливості і медичні протипоказання. Прийняте рішення щодо впровадження «Електронного кабінету клієнта» та використання «Калькулятора тренувань» на основі запропонованої математичної моделі. «Електронний кабінет клієнта» дозволить клієнту проводити операції, пов'язані з абонементом, в форматі онлайн, отримувати актуальний розклад групових тренувань, вести власний календар тренувань, замовляти та оплачувати додаткові послуги, отримувати додаткову інформацію зручним способом. Побудовано діаграми IDEF0, DFD, IDEF3 для варіантів «AS-IS» та «TO-BE», виконано їх порівняльний аналіз.

Ключові слова: *моделювання бізнес-процесів, фітнес-клуб, електронний кабінет, математична модель, планування тренувань, обслуговування клієнта, реінжиніринг, методологія IDEF*

Постановка проблеми. На теперішній час послуги фітнес-клубів знаходять все більший попит у великої кількості людей, при цьому з кожним роком їхня кількість зростає. Так як попит на фітнес-послуги зростає, збільшується і кількість клієнтів, і, як наслідок, обсяг інформації, що обробляється одним зі співробітників, стає все більше, відповідно обробляти її стає все складніше, що позначається на якості обслуговування та управління підприємством. Це викликає необхідність автоматизації основних бізнес-процесів, яка дозволить оптимізувати процеси обробки інформації, підвищити якість обслуговування і забезпечити надання інформації для прийняття управлінських рішень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На момент становлення більшості фітнес-клубів у них немає програми для обліку клієнтів, абонементів, складання програми і виведення звітів, а запис клієнтів здійснювалася на паперових носіях (журналах) ручним способом. Для обліку клієнтів і складання звітів найчастіше використовується пакет програм MSOffice.

Зі збільшенням числа клієнтів, зростає час, необхідний для виконання операцій, збільшується навантаження на адміністративний персонал. Тому виникає необхідність в автоматизації окремих бізнес-процесів із застосуванням програмного забезпечення, яке дозволило б оптимізувати процеси обробки інформації, підвищити якість обслуговування і забезпечити надання інформації для прийняття управлінських рішень.

Однак застосування існуючого програмного забезпечення [1-5] для потреб конкретного фітнес-клубу буде потребувати значної адаптації в плані функціоналу. Крім того, усі розглянуті програмні продукти є платними без можливості безкоштовного використання протягом пробного періоду. Але найголовнішим недоліком таких програм є той факт, що основним їхнім користувачем є працівник фітнес-клубу, тобто адміністратор. Клієнт зі свого боку немає доступу до інформації.

Мета дослідження. Метою роботи є моделювання і реінжиніринг бізнес-процесів фітнес-клубу із застосуванням інформаційних технологій.

Основний матеріал дослідження. Весь процес «Діяльність фітнес-клубу» розбивається на три підпроцеси:

Інформаційні технології

- «Робота з клієнтом» – даний бізнес-процес спрямований на реєстрацію нових клієнтів та продаж абонементів;
- «Обслуговування клієнтів» – даний бізнес-процес є головним у діяльності роботи фітнес-клубу;
- «Надання додаткових послуг» – даний бізнес-процес є варіативним (фітнес-товари, масаж, басейн тощо) і залежить від специфіки конкретного фітнес-клубу. (рис. 1).

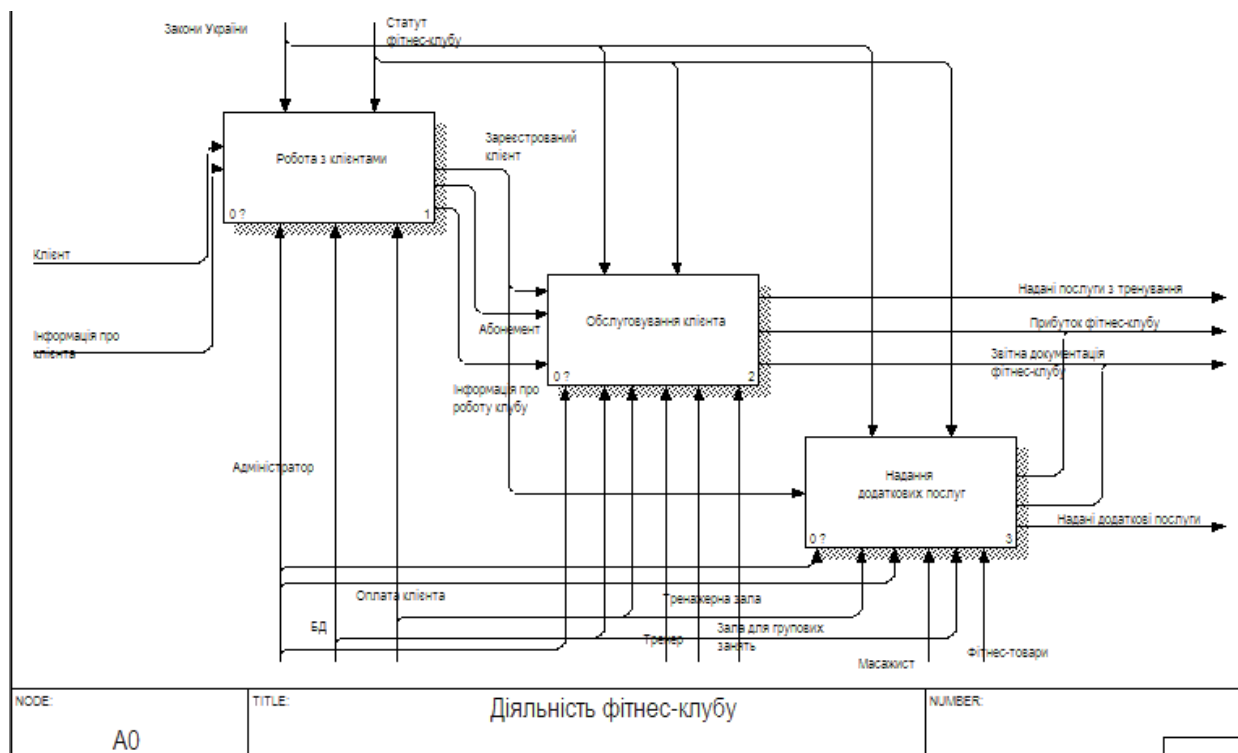


Рисунок 1 – Функціональна діаграма «Діяльність фітнес-клубу» AS-IS

Процес «Робота з клієнтами» при декомпозиції розбивається на п'ять підпроцесів (рис. 2): звернення до адміністратора, перевірка клієнта в БД, реєстрація клієнта, консультування клієнта, покупка абонементу.

Клієнт звертається до адміністратора фітнес-клубу (блок 1). Адміністратор вводить в систему прізвище, ім'я та по батькові клієнта, щоб перевірити, чи зареєстрований він у базі даних (блок 2). Якщо він не є зареєстрованим, то інформацію про нього (прізвище, ім'я, по батькові, дата народження, адреса, телефон) заносять в систему (блок 3), після чого він стає зареєстрованим клієнтом.

Зареєстрований клієнт може купити абонемент у будь-який день, за необхідності звернувшись перед цим за консультацією (блок 4), яка може включати ознайомлення з прайс-листом, розкладом занять, приміщенням фітнес-клубу тощо. Отримавши консультацію або не звертаючись за нею, зареєстрований клієнт може купити абонемент (блок 5). Продаж абонементів є головною метою даного бізнес-процесу. Більш детально розглянемо окремі підпроцеси процесу «Робота з клієнтами».

Інформаційні технології

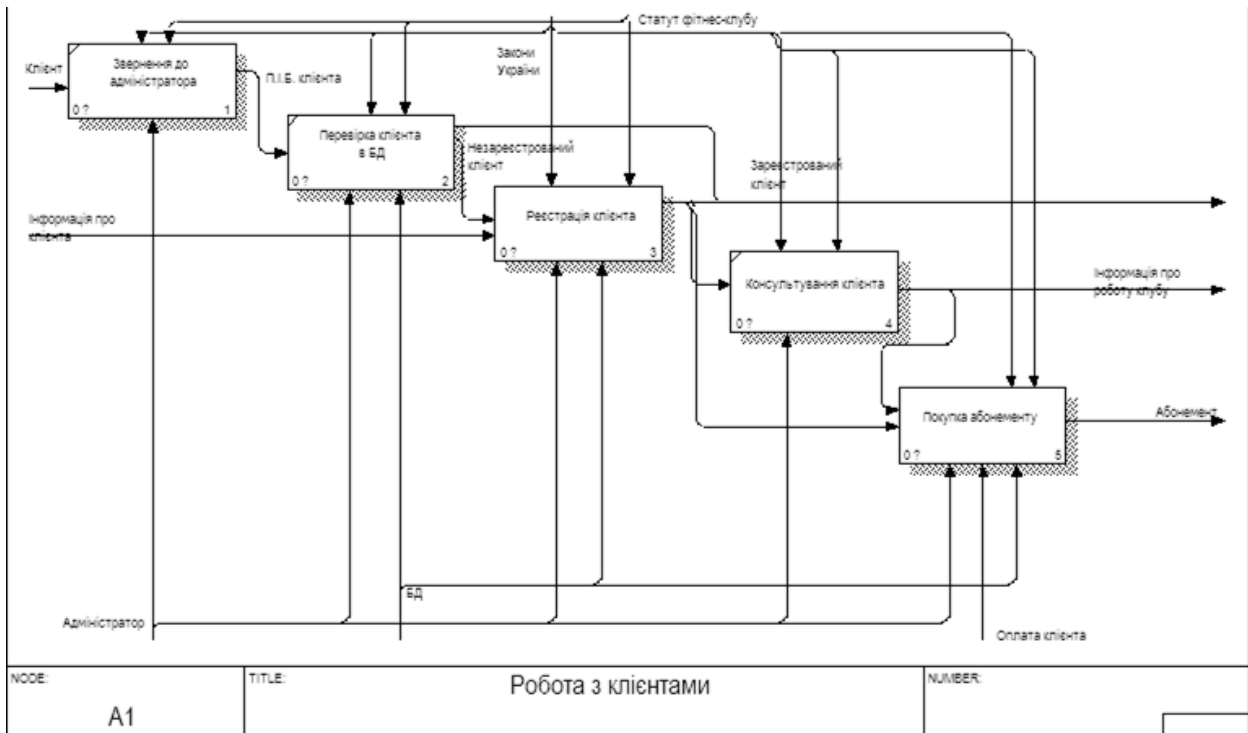


Рисунок 2 – Діаграма IDEF0 «Робота з клієнтами» AS-IS

Підпроцес «Реєстрація клієнта» проілюстровано діаграмою IDEF3 (рис. 3).

Незареєстрований клієнт, звернувшись до адміністратора, дає особисту згоду на реєстрацію (блок 9). Адміністратор вносить особисті дані клієнта (блок 10), а саме прізвище, ім'я, по батькові (блок 11), дату народження (блок 12), адресу проживання (блок 13), телефон (блок 14). Уся внесена інформація зберігається в базі даних (блок 14).

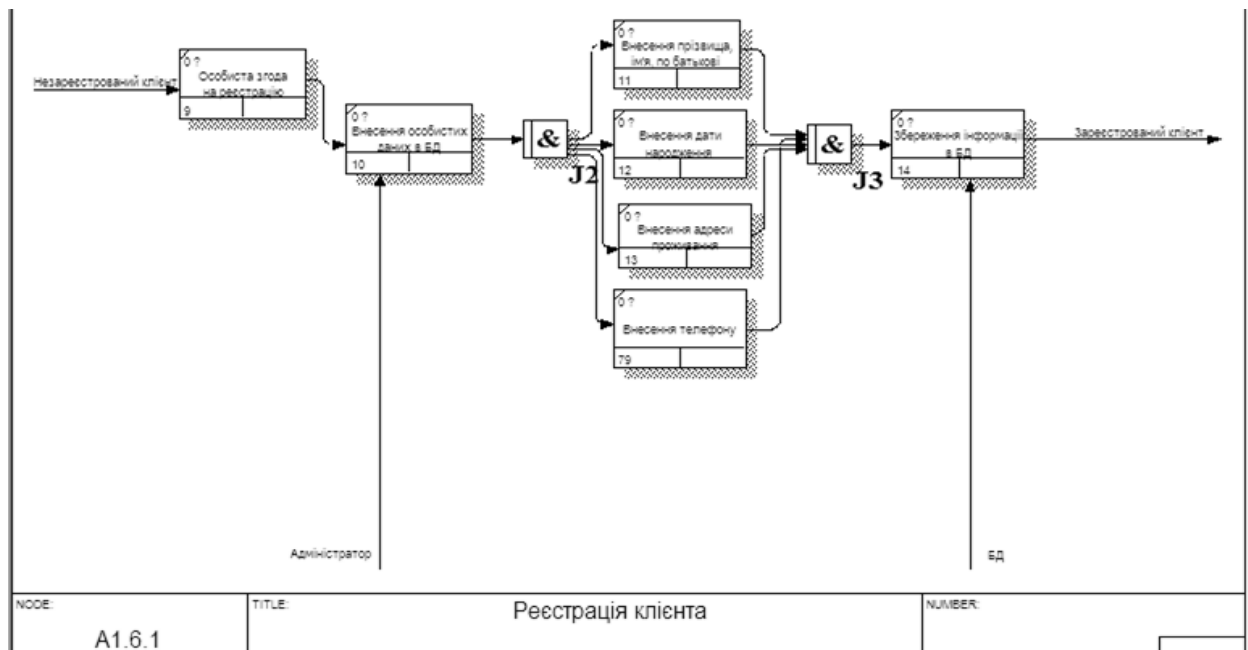


Рисунок 3 – Діаграма IDEF3 «Реєстрація клієнта» AS-IS

Підпроцес «Покупка абонементу» проілюстровано діаграмою IDEF3 (рис. 4).

Інформаційні технології

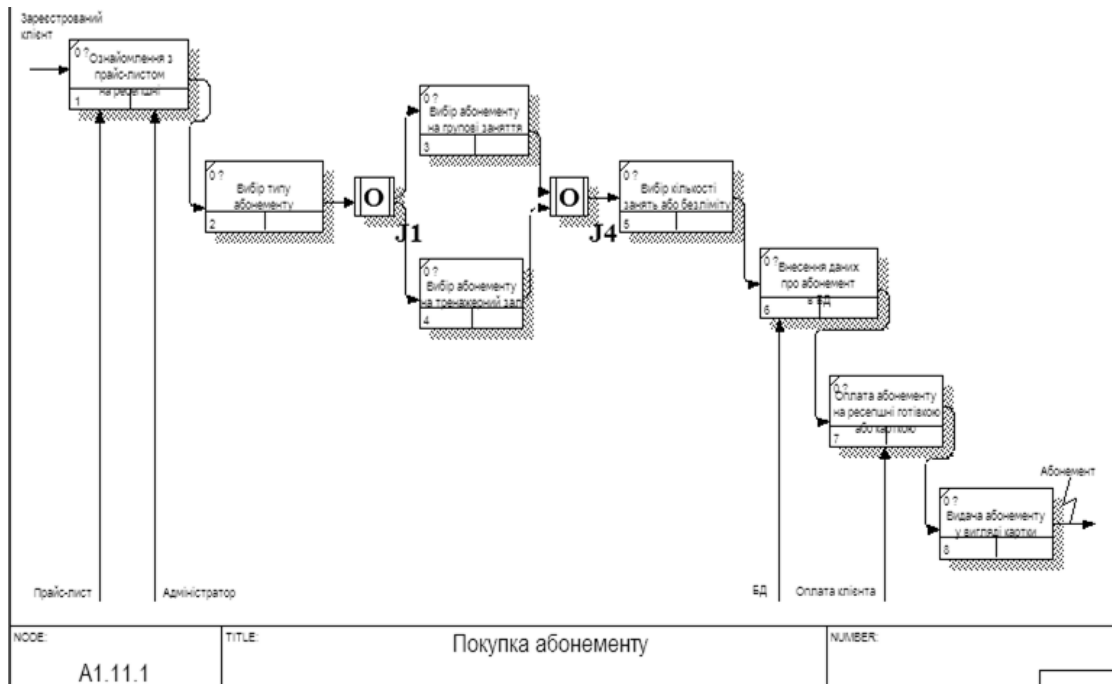


Рисунок 4 – Діаграма IDEF3 «Покупка абонементу» AS-IS

Спочатку клієнт знайомиться із прайс-листом, який знаходиться на ресепшні в адміністратора (блок 1). Після детального ознайомлення клієнт обирає один із двох запропонованих типів абонементів (блок 2)– абонемент на групові заняття (блок 3) або абонемент на тренажерний зал (блок 4). Після цього клієнт обирає кількість занять (наприклад, 4, 8, 12 чи 16 на місяць, абонемент на кілька місяці, абонемент на рік тощо) (блок 5). Адміністратор відкриває новий абонемент для даного зареєстрованого клієнта, вносячи дані про абонемент в базу даних (блок 6).

Клієнт оплачує абонемент на ресепшні у адміністратора, при цьому оплата може бути як готівкою, так і картою (блок 7). Після оплати зареєстрований клієнт отримує абонемент у паперовому вигляді (блок 8), тобто у вигляді картки, на одній стороні якої адміністратор вручну вписує дані клієнта, а на іншій стороні розміщено календар на поточний місяць, в якому адміністратор відмічає заняття, які відвідав клієнт.

Головним недоліком бізнес-процесу «Робота з клієнтами» є неможливість реєстрації клієнта та купівлі ним абонементу в режимі онлайн.

По-перше, не завжди, ознайомившись зі спектром послуг, клієнт готовий відразу прийняти рішення.

По-друге, клієнт може спочатку зареєструватися, а купівлю абонементу відкласти на потім, що буде потребувати повторного звернення до фітнес-клубу, тобто подвійних часу та грошей на проїзд.

Також слід зазначити, що наявна форма для внесення інформації про клієнта не дозволяє ефективно інформувати його про нові акції, зміни у розкладі, додаткові послуги.

Процес «Обслуговування клієнта» при декомпозиції розбивається на п'ять підпроцесів (рис. 5):

- перевірка абонементу;
- запис на тренування;
- проведення тренування;
- внесення даних про проведене тренування.

Інформаційні технології

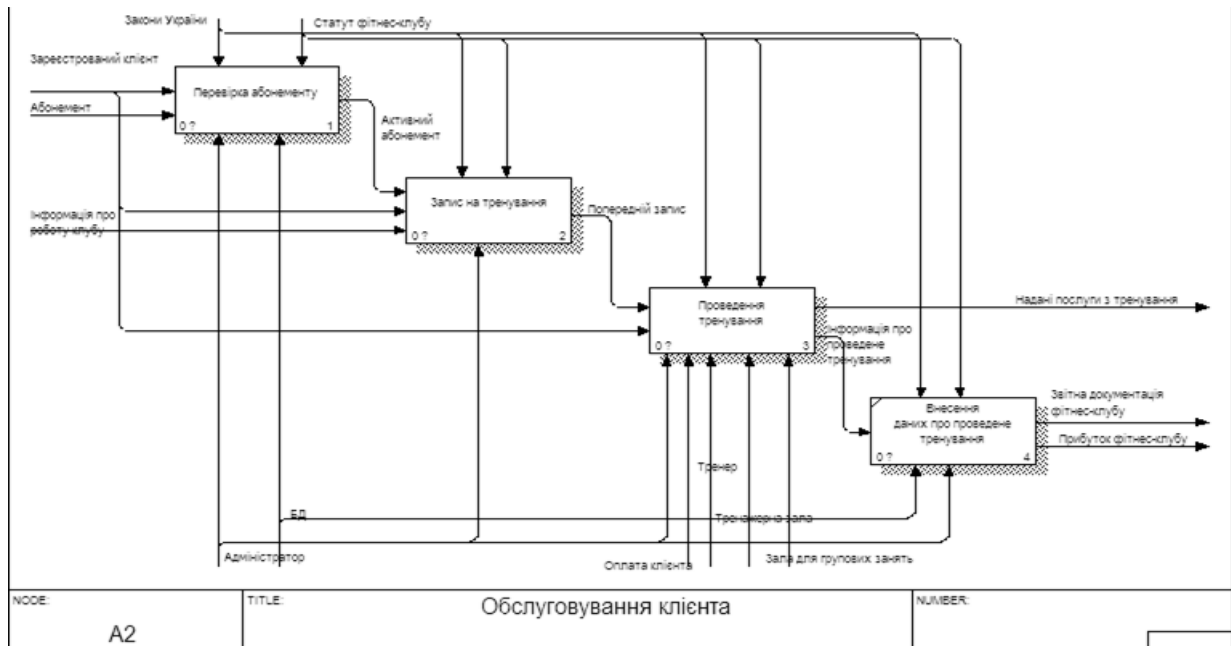


Рисунок 5 – Діаграма IDEF0 «Обслуговування клієнта» AS-IS

Підпроцес «Перевірка абонементу» проілюстровано діаграмою IDEF3 (рис. 6).

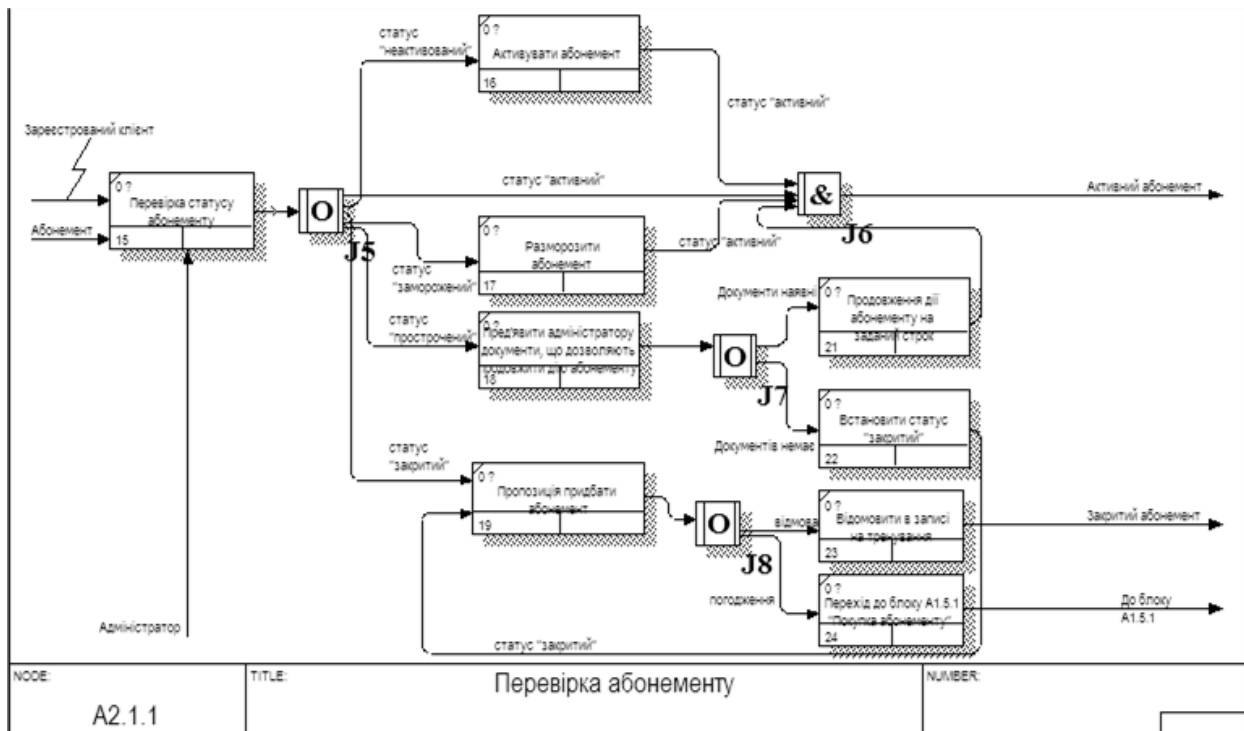


Рисунок 6 – Діаграма IDEF3 «Перевірка абонементу» AS-IS

Зареєстрований клієнт пред'являє абонемент, а адміністратор перевіряє його статус у системі (неактивований, активний, заморожений, прострочений, закритий) (блок 15).

Статус «Неактивований». Якщо абонемент неактивований, то адміністратор активує його (блок 16), тобто саме з цієї дати буде починатися термін дії абонементу.

Інформаційні технології

Статус «Заморожений». У деяких випадках, зазначених у статуті фітнес-клубу, абонемент може бути «замороженим». У такому разі після усунення причин заморозки абонементу його розморожують (блок 17) і повертають йому статус «активний», а його строк дії автоматично подовжується.

Статус «Прострочений». Якщо термін дії абонементу вичерпано, але на ньому ще залишилися заняття, то такий абонемент автоматично отримує в системі статус «прострочений». У такому випадку адміністрація перевіряє, чи є у клієнта документи, які дозволяють продовжити дію абонементу (блок 18). За наявності у клієнта об'єктивних обставин і необхідних документів, дію абонементу може бути продовжено (блок 21). Такий абонемент матиме статус «активний». Якщо адміністрація не вважає за потрібним продовжувати дію простроченого абонементу, то статус зазначається як «закритий» (блок 22).

Статус «Закритий». Якщо кількість занять в абонементі вичерпано навіть за умови невичерпаного терміну дії, то такий абонемент автоматично стає «закритим». Тоді адміністратор пропонує клієнту придбати новий абонемент (блок 19). Якщо клієнт відмовляється купувати новий абонемент, то адміністратор відмовляє йому у записі на тренування (блок 23).

Статус «Активний». Тільки зареєстрований клієнт із абонементом у статусі «активний» може записатися на тренування.

Підпроцес «Запис на тренування» проілюстровано діаграмою IDEF3 (рис. 7).

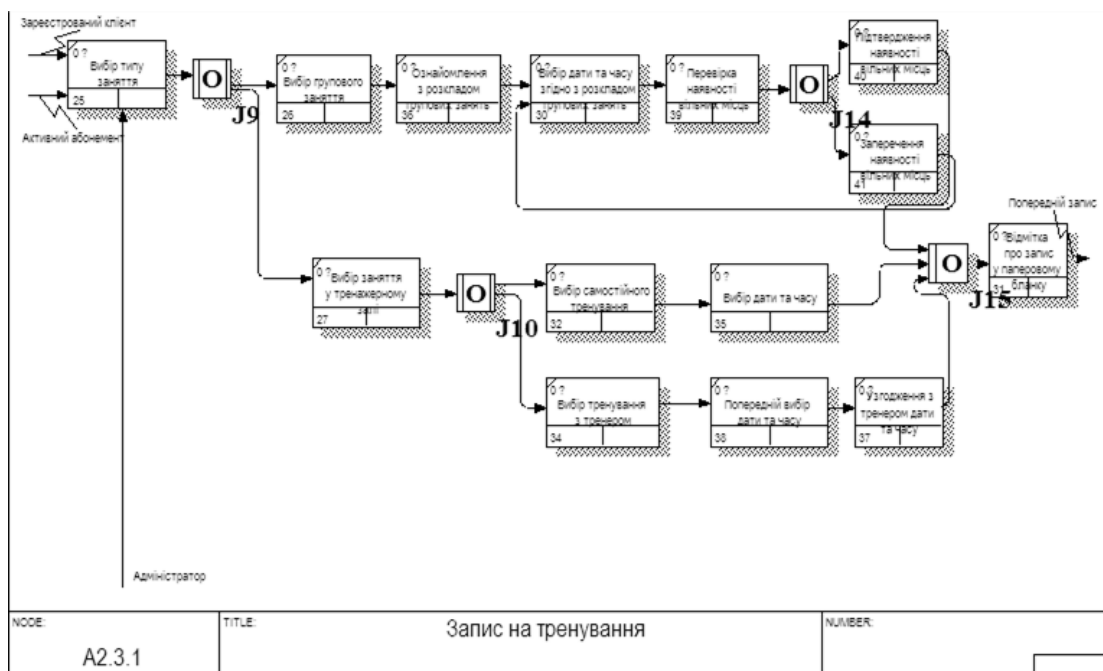


Рисунок 7 – Діаграма IDEF3 «Запис на тренування» AS-IS

У загальному варіанті перед тим, як відвідати тренування, клієнт повинний зробити попередній запис (за телефоном або безпосередньо у фітнес-клубі, наприклад, після останнього виконаного тренування).

Зареєстрований клієнт, який має абонемент в статусі «активний», обирає тип тренування (блок 25) – групове заняття бо заняття у тренажерному залі.

Якщо клієнт обирає групове заняття (блок 26), то йому необхідної ознайомитися із розкладом занять (блок 36), щоб згідно з ним обрати дату та час конкретного заняття (блок 30). Адміністратор перевіряє наявність вільних місць у групі (блок 39), орієнтуючись на вже

Інформаційні технології

зроблені попередні записи клієнтів. Якщо вільні місця на поточний момент є (блок 40), то адміністратор робить відмітку про запис даного клієнта на конкретне заняття (блок 31).

Якщо клієнт обирає заняття у тренажерному залі (блок 27), то далі йому необхідно визначитися, чи буде він тренуватися самостійно (блок 32), чи під керівництвом тренера (блок 34). У разі вибору самостійного тренування клієнт вільно обирає дату та час тренування (блок 35), адже в загальному випадку запис на такий тип тренувань не є обов'язковим. У разі вибору тренування з тренером (блок 34) клієнт спочатку робить попередній вибір дати та часу тренування (блок 38), а потім їх треба обов'язково узгодити з тренером (блок 37). Після цього адміністратор робить відмітку про запис даного клієнта до конкретного тренера (блок 31).

Підпроцес «Проведення тренування» проілюстровано діаграмою IDEF3 (рис. 8).

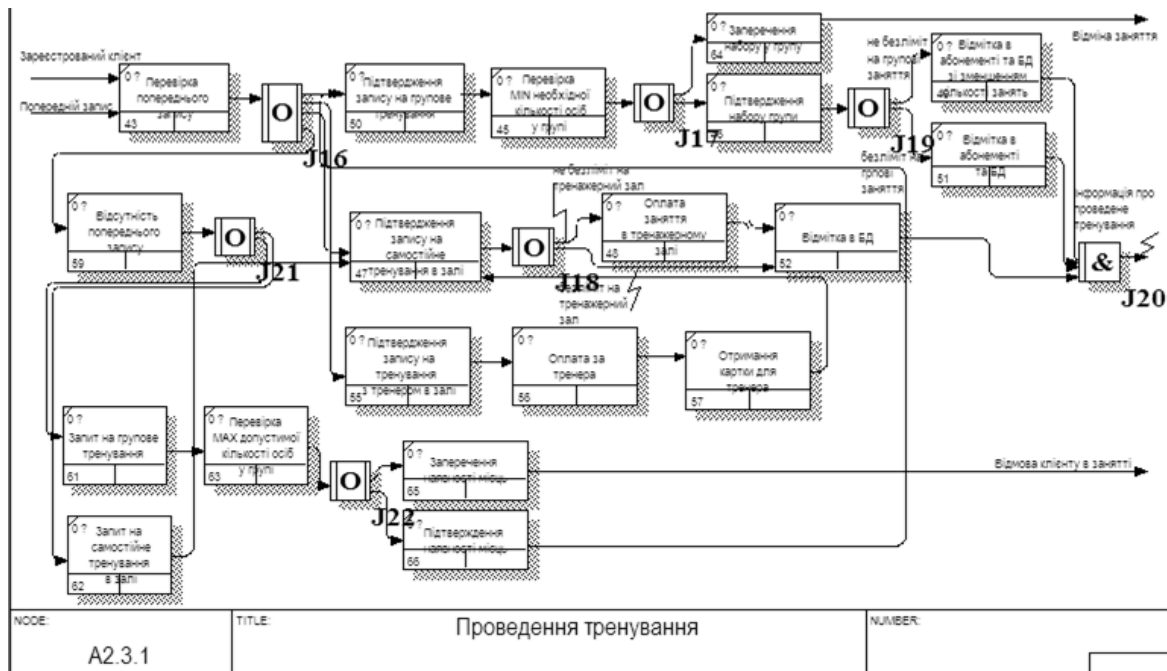


Рисунок 8 – Діаграма IDEF3 «Проведення тренування» AS-I

Зареєстрований клієнт у день запланованого тренування приходить у фітнес-клуб та звертається до адміністратора, який перевіряє, чи був зроблений попередній запис (блок 43).

Якщо був запис на групове заняття (блок 50), адміністратор повинен перевірити, чи набрано необхідну мінімальну кількість осіб у поточну групу (блок 45). Мінімальне значення встановлює кожний фітнес-клуб самостійно. Якщо групу набрано (блок 46), то адміністратор робить відмітку в абонементі клієнта, а також відмічає заняття в БД (блок 51) та дає клієнту ключ від шафи в роздягальні. Якщо групу не вдалося набрати (блок 64), то заняття відміняється (блок 64).

Якщо був запис на самостійне тренування в тренажерному залі (блок 47), то далі адміністратор перевіряє, чи є абонемент безлімітним для тренажерного залу. Якщо безліміт є, то адміністратор відмічає заняття в БД (блок 52). Якщо безліміту немає, що клієнт оплачує заняття в тренажерному залі (блок 48), а вже після цього адміністратор відмічає заняття в БД (блок 52) та дає клієнту ключ від шафи.

Якщо був запис на тренування з тренером в тренажерному залі (блок 55), то клієнту додатково необхідно оплатити роботу тренера (блок 56). Після цього адміністратор видає клієнту картку для тренера (блок 57). Тренер збирає ці картки з клієнтів протягом дня, а потім передає їх адміністратору. Таким чином проходить облік індивідуальної роботи тренера з

Інформаційні технології

клієнтами. Далі повторюється та ж сама послідовність дій, що й для самостійного тренування. Адміністратор перевіряє, чи є абонемент безлімітним для тренажерного залу. Якщо безліміт є, то адміністратор відмічає заняття в БД (блок 52). Якщо безліміту немає, що клієнт оплачує заняття в тренажерному залі (блок 48), а вже після цього адміністратор відмічає заняття в БД (блок 52) та дає клієнту ключ від шафи в роздягальні.

Якщо попереднього запису не було (блок 59), то адміністратор уточнює, на яке саме заняття хоче поїти клієнт. Якщо клієнт хоче відвідати групове тренування (блок 61), яке зараз почнеться, то адміністратор перевіряє, чи не набрано вже максимально допустиму кількість осіб у групі (блок 63). У разі відсутності вільних місць у групі (блок 65) адміністратор відмовляє клієнту у занятті. У разі наявності вільних місць (блок 66) адміністратор вважає, що клієнт щойно записався на поточне групове заняття, тобто розглядає сценарій, який починається з блоку «Підтвердження запису на групове заняття» (блок 50).

Якщо клієнт хоче тренуватися самостійно в тренажерному залі (блок 66), а для цього в принципі не потрібно попередньо записуватися, то адміністратор починає сценарій з блоку «Підтвердження запису самостійне тренування в залі» (блок 47).

Головна незручність такої організації запису полягає в тому, що на поточний момент це можна зробити тільки двома шляхами – знаходячись фізично у фітнес-клубі безпосередньо перед тренуванням або попередньо за телефоном.

Основні проблеми, пов'язані з цим:

– клієнт не може в режимі реального часу відстежувати кількість вільних місць та планувати відвідування фітнес-клубу;

– клієнт не завжди може відстежити зміни в розкладі;

– клієнта не завжди попереджають про заміну тренера або про відміну заняття.

Аналіз бізнес-процесів фітнес-клубу у варіанті AS-IS дозволив виявити, що найбільш проблемним є бізнес-процес «Робота з клієнтами», а саме його підпроцеси «Реєстрація клієнта» та «Покупка абонементу», а також «Обслуговування клієнта», а саме його підпроцеси «Перевірка абонементу» та «Запис на тренування».

Рішенням проблеми є розробка та впровадження «Електронного кабінету клієнта», що активується ще на етапі його реєстрації. У цьому кабінеті буде розміщено наступну інформацію: 1) анкетні дані клієнта; 2) дані про його абонемент; 3) актуальний розклад групових тренувань на поточний тиждень із зазначенням часу, тренера, мінімальної та максимальної кількості осіб, кількості вільних місць; 4) власний календар тренувань, де зазначено як попередньо заплановані дати та час тренувань, так і проведені тренування; 5) планувальник тренувань із урахуванням побажань клієнта, його фізичного стану та медичних показань; 6) додаткові послуги (оренда чарунки для зберігання речей, замовлення спортивного харчування, оренда/купівля спортивного інвентаря або спортивного одягу тощо); 7) додаткова інформація (акції, знижки, анкетування, повідомлення, нагадування тощо).

Планування тренування є одним з найважливіших процесів діяльності фітнес-клубу, що забезпечують його ефективну роботу. Тому даний процес необхідно проводити за певною схемою, щоб не втратити жодного чинника.

Однак на практиці тренери занадто завантажені, щоб витратити час на алгоритми, тому, ґрунтуючись лише на своєму тренерському досвіді, складають програму без чіткої схеми.

Авторами [6] запропонована математична модель планування спортивних тренувань у фітнес-клубах, яка спрямована на швидке освоєння за рахунок відсутності важких алгоритмів і об'ємних обчислень, а її автоматизація в рамках інформаційної системи

Інформаційні технології

управління взаємовідносинами з клієнтами фітнес-клубу дозволить тренерам швидко скласти базовий план тренування, що значно підвищить ефективність їх роботи.

Модель представлено в матричній формі [6]:

$$X' = AX, \quad X' = \begin{pmatrix} x'_1 \\ x'_2 \\ \dots \\ x'_m \end{pmatrix}, \quad X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_m \end{pmatrix}, \quad A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix} \quad (1)$$

де X' – вектор параметрів фізичного стану в кінцевий момент; X – вектор параметрів фізичного стану в початковий момент; A – матриця навантажень; m – кількість обраних параметрів; n – кількість коефіцієнтів навантаження, які впливають на кожний параметр.

Елементи матриці A залежать таких факторів, побажання клієнта, його початкового стану, а також медичних показань. Для цього вводиться коефіцієнт α , зв'язок якого з величиною навантаження на організм виражається наступним чином [6]:

$$\left| \sum_m \sum_n a_{mn} \right| \leq \alpha, \quad (2)$$

де α – це числове значення, яке пов'язане з таблицею співвідношення категорій осіб, що тренуються. На основі консультації з кваліфікованими фахівцями у роботі [6] визначено співвідношення категорій осіб, що тренуються, з коефіцієнтом α .

Кожний елемент матриці A представлено у вигляді [6]:

$$\alpha_{jk} = \delta_{jk} + \lambda_{jk}, \quad (3)$$

де $\delta_{jk} = \begin{cases} 1, & i = j; \\ 0, & i \neq j \end{cases}$ – елементи матриці I ; λ_{jk} – елементи матриці навантажень Λ

Таким чином, отримано систему [6]:

$$\begin{cases} x'_1 = (1 + \lambda_{11})x_1 + \lambda_{12}x_2 + \dots + \lambda_{1n}x_m; \\ x'_2 = \lambda_{21}x_1 + (1 + \lambda_{22})x_2 + \dots + \lambda_{2n}x_m; \\ \dots \\ x'_m = \lambda_{m1}x_1 + \lambda_{m2}x_2 + \dots + (1 + \lambda_{mn})x_m. \end{cases}, \quad (4)$$

Дана модель може бути застосована у випадку, коли протягом усього часу тренувань людина займається по одному набору вправ з фіксованим числом навантажень, однак зазвичай навантаження змінюється з плином часу, тому необхідно загальний проміжок часу розділити на декілька.

Розглянемо окремі підпроцеси після реінжинірингу (варіант TO-BE) та з урахуванням вищенаведеної математичної моделі планування тренувань.

Процес «Робота з клієнтами» після реінжинірингу проілюстровано діаграмою IDEF0 (рис. 9).

Інформаційні технології

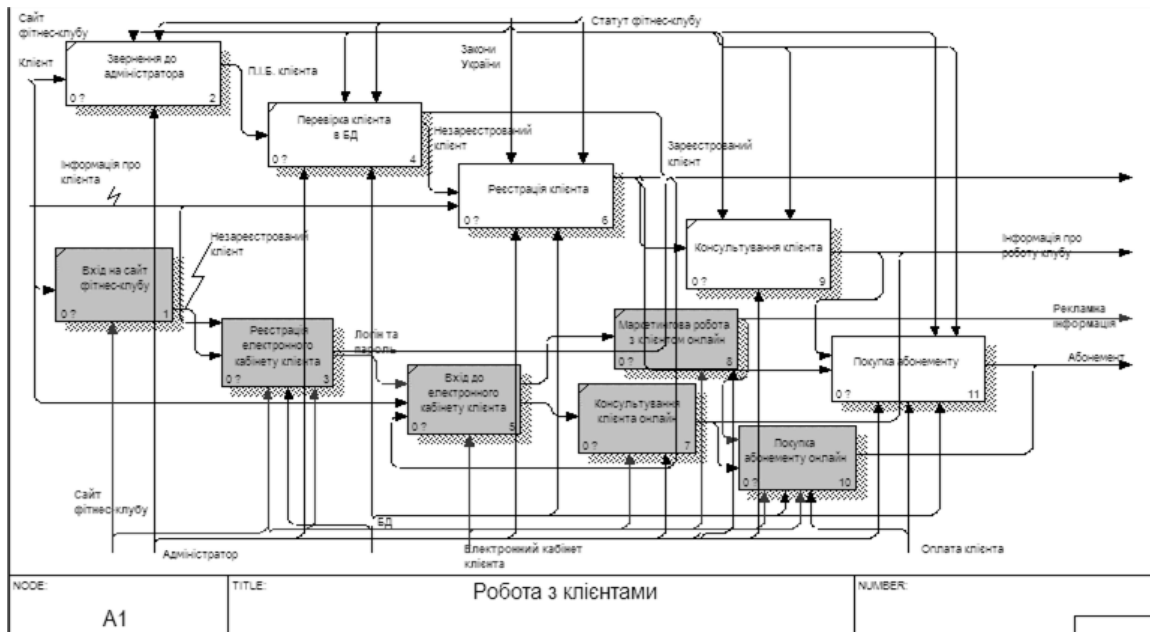


Рисунок 9 – Діаграма IDEF0 «Робота з клієнтами» TO-BE

У нижній частині діаграми розміщено нові блоки альтернативного варіанту, коли робота з клієнтом проводиться онлайн практично без участі адміністратора. Більш детально розглянемо такі підпроцеси процесу «Робота з клієнтами» після реінжинірингу, як «Реєстрація клієнта онлайн» та «Покупка абонементу онлайн».

Підпроцес «Реєстрація клієнта онлайн» після реінжинірингу проілюстровано діаграмою IDEF3 (рис. 10).

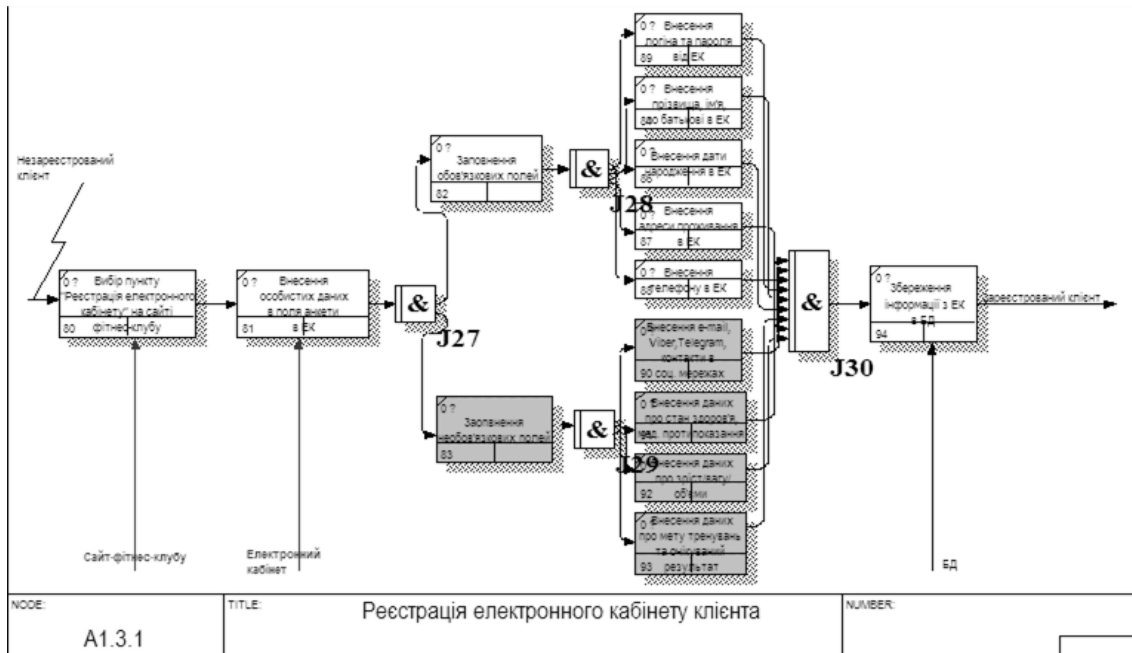


Рисунок 10 – Діаграма IDEF3 «Реєстрація клієнта онлайн» TO-BE

Незарєєстрований клієнт обирає пункт «Реєстрація електронного кабінету» на сайті фітнес-клубу (блок 80). Для реєстрації йому необхідно заповнити поля електронної анкети (блок 81), серед яких є обов'язкові (блок 82) та необов'язкові (блок 83).

Інформаційні технології

Обов'язкові поля залишилися незмінними. При онлайн реєстрації клієнт теж обов'язково вказує прізвище, ім'я, по батькові (блок 89), дату народження (блок 84), адресу проживання (блок 86), телефон (блок 88).

В якості додаткової інформації клієнту пропонується вказати в електронному кабінеті:

- e-mail, Viber, Telegram, контакти в соціальних мережах (блок 90) – клієнт зазначає а контакти, через які йому буде зручно отримувати додаткову інформацію, в тому числі рекламного характеру (анкетування, акції, знижки, нові заняття тощо) та важливі повідомлення (наприклад, про відміну заняття, зміни в розкладі, заміну тренера тощо);

- дані про стан здоров'я та медичні протипоказання (блок 91) – більшість фітнес-клубів не має у своєму штаті медичних працівників, а також при реєстрації адміністратори практично ніколи не вимагають предоставити довідку від лікаря про стан здоров'я;

- дані про зріст, вагу та об'єми (блок 92) – ці дані дозволять самому клієнту відстежувати динаміку змін фізичного стану та самому бачити ефект від проведених тренувань, а тренер зможе більш точно розрахувати навантаження;

- дані про мету тренувань та очікувані результати (блок 93) – в залежності від того, який результат хоче отримати клієнт, адміністратор може порекомендувати вид тренування, а тренер – скорегувати програму тренувань у тренажерному залі.

Що стосується останніх трьох пунктів, то матриця навантажень, згідно з вищенаведеною математичною моделлю, залежить від векторів параметрів фізичного стану в початковий та кінцевий момент, а також медичних показань.

Процес «Обслуговування клієнта» після реінжинірингу проілюстровано діаграмою IDEF0 (рис. 11).

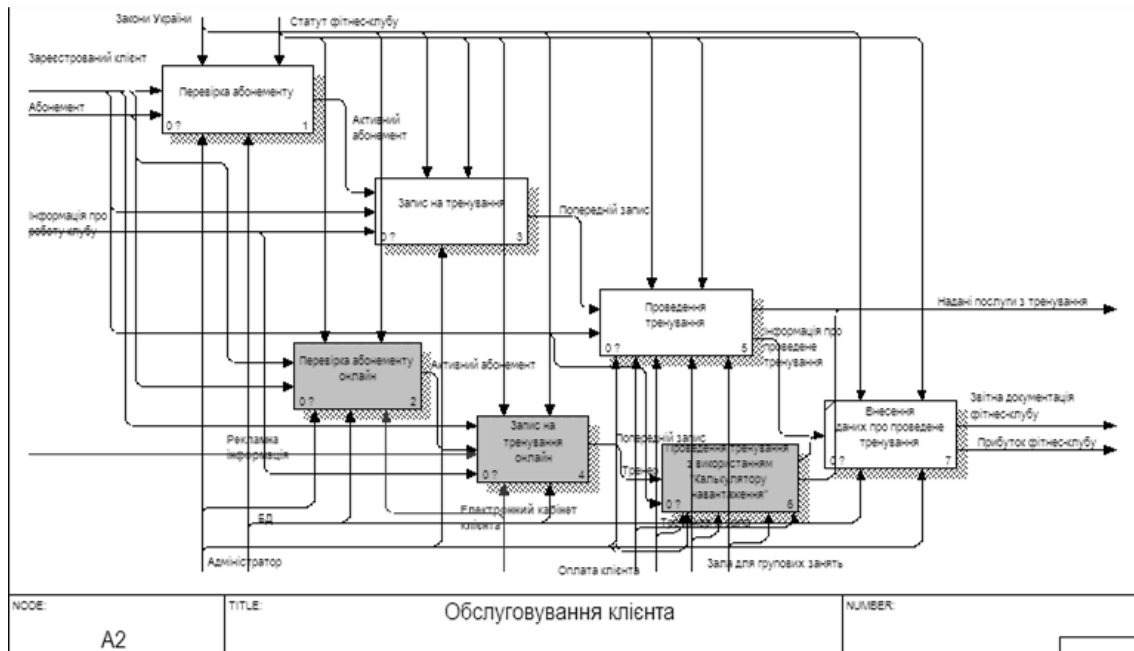


Рисунок 11 – Діаграма IDEF0 «Обслуговування клієнта» TO-BE

У нижній частині діаграми розміщено нові блоки альтернативного варіанту, коли деякі підпроцеси процесу обслуговування клієнта проводяться онлайн практично без участі адміністратора. Розглянемо цей варіант докладніше.

Підпроцес «Перевірка абонементу онлайн» після реінжинірингу проілюстровано діаграмою IDEF3 (рис. 12).

Інформаційні технології

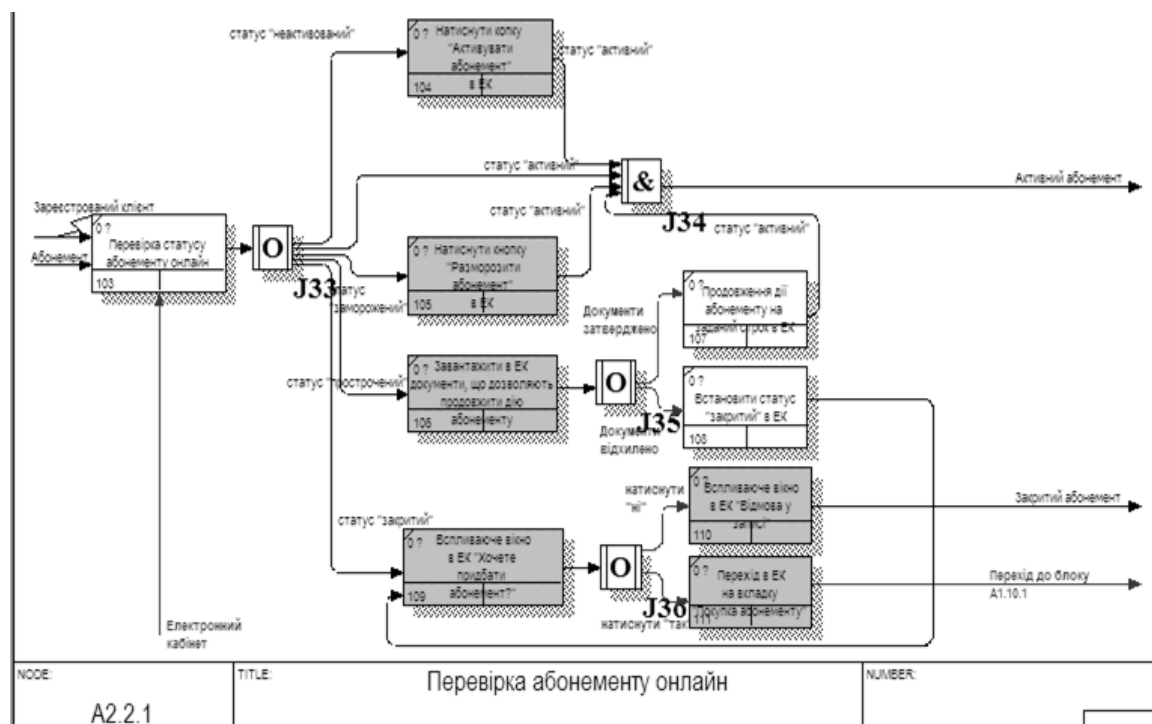


Рисунок 12 – Діаграма IDEF3 «Перевірка абонементу онлайн» TO-VE

На відміну від початкового варіанту, перевірка абонементу після реінжинірингу проходить майже без участі адміністратора. Зареєстрований клієнт заходить у свій електронний кабінет та перевіряє статус абонементу онлайн (блок 103).

Статус «Неактивований». Якщо абонемент неактивований, то клієнт натискає кнопку «Активувати абонемент» в електронному кабінеті, обирає дату активації та активує його (блок 104).

Статус «Заморожений». Клієнт натискає кнопку «Розморозити абонемент» в електронному кабінеті (блок 105), після чого йому повертають статус «активний», а його строк подовжується.

Статус «Прострочений». Якщо термін дії абонементу вичерпано, але на ньому ще залишилися заняття, то такий абонемент автоматично отримує в системі статус «прострочений». У такому випадку клієнт завантажує в електронний кабінет документи, що підтверджують об’єктивні причини, які дозволяють продовжити дію абонементу (блок 106). Якщо документи затверджено, то абонемент матиме статус «активний» (блок 107). Якщо документи відхилено, то статус абонементу зазначається як «закритий» (блок 108).

Статус «Закритий». Якщо абонемент має статус «закритий», то в електронному кабінеті клієнта автоматично з’являється вікно «Хочете придбати абонемент?» (блок 109). Якщо клієнт натискає «Ні», то з’являється повідомлення «Відмова у записі на тренування» (блок 110).

Статус «Активний». Тільки зареєстрований клієнт із абонементом у статусі «активний» може записатися на тренування.

Підпроцес «Запис на тренування онлайн» після реінжинірингу проілюстровано проілюстровано діаграмою IDEF3 (рис. 13).

Інформаційні технології

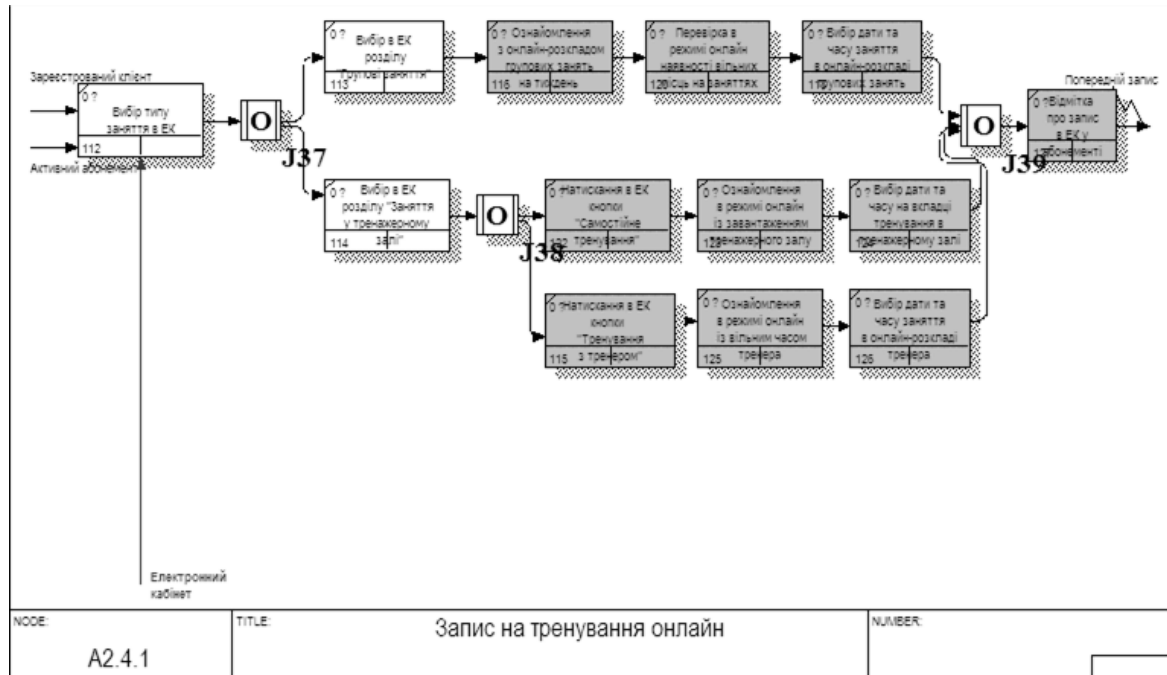


Рисунок 13 – Діаграма IDEF3 «Запис на тренування» TO-VE

У загальному варіанті перед тим, як відвідати тренування, клієнт повинний попередньо записатися, що тепер можна зробити онлайн. В електронному кабінеті зареєстрований клієнт, який має абонемент в статусі «активний», обирає тип тренування (блок 112) – групове заняття або заняття у тренажерному залі.

Якщо клієнт обирає в електронному кабінеті розділ «Групове заняття» (блок 113), то йому відображається актуальний розклад групових занять на поточний тиждень, який враховує усі зміни, такі як заміна тренера, відміна заняття тощо. Клієнт може ознайомитися з онлайн-розкладом (блок 116), а також перевірити наявність вільних місць на поточний момент у тих групах, які його зацікавили (блок 120). Впевнившись, що вільні місця є, клієнт остаточно вказує дату та час групового заняття (блок 118), для чого безпосередньо у розкладі для обраної чарунки у меню обирає «Записатися». Аналогічним чином можна відмінити запис.

Якщо клієнт обирає в електронному кабінеті розділ «Заняття у тренажерному залі» (блок 114), то далі йому необхідно натиснути одну з двох кнопок – «Самостійне тренування» (блок 122) або «Тренування з тренером» (блок 115). У разі вибору самостійного тренування клієнт може попередньо ознайомитися із завантаженням тренажерного на бажану дату та час (блок 128), щоб оцінити зручність такого тренування. будь-якому разі клієнт вільно обирає дату та час тренування (блок 124), адже в загальному випадку запис на такий тип тренувань не є обов’язковим. У разі вибору тренування з тренером (блок 115) клієнт має змогу ознайомитися із вільним часом обраного тренера (блок 125), тобто подивитися онлайн, коли він не має інших клієнтів або не зайнятий на тренуваннях у групах. На основі цього клієнт обирає час та дату тренування з тренером (блок 126), що буде відзначено у графіку завантаження тренажерного залу, а також в електронному кабінеті тренера.

Підпроцес, що стосується проведення тренувань, за замовченням проходить в форматі офлайн, тобто декомпозиція його підпроцесу не зазнала змін після реінжинірингу. Але підготовка до тренування тепер може проходити з використанням додаткового прикладення «Калькулятор тренувань», викликати яке можна в електронному кабінеті.

Інформаційні технології

В якості вхідних даних «Калькулятор тренувань» використовує дані з анкети клієнта, яку він заповнив при реєстрації, а саме: початкові фізичні параметри, бажані кінцеві фізичні параметри, медичні обмеження. Клієнт може корегувати ці параметри в своєму електронному кабінеті, таким чином корегуючи результат – розраховане навантаження для тренувань самостійно.

Якщо клієнт тренується із тренером, то останній може порекомендувати клієнту змінити деякі коефіцієнти при розрахунку, які спочатку встановлюються за замовченням. Клієнт може надіслати тренеру результати таких розрахунків або надати спільний доступ, що дозволить більш ефективно планувати тренування.

Таким чином, проведено аналіз основних бізнес-процесів фітнес-клубу та запропоновано заходи з їхнього реінжинірингу, а саме впровадження «Електронного кабінету клієнта» та використання «Калькулятора тренувань» на основі запропонованої математичної моделі.

ВИСНОВКИ

Проаналізовано поточний стан інформаційної структури фітнес-клубу та існуюче програмне забезпечення для обліку роботи спортивних закладів. Зроблено висновок про необхідність в автоматизації окремих бізнес-процесів із застосуванням власного програмного забезпечення адже більшість програмних продуктів є платними, а також не надають клієнту доступу до важливої для нього інформації.

Проведено моделювання бізнес-процесів фітнес-клубу, побудовано діаграми IDEF0, IDEF3, DFD у варіанті AS-IS. Встановлено, що реінжинірингу потребують бізнес-процеси «Робота з клієнтами», а саме його підпроцеси «Реєстрація клієнта» та «Покупка абонементу», а також «Обслуговування клієнта», а саме його підпроцеси «Перевірка абонементу» та «Запис на тренування».

Запропоновано заходи з реінжинірингу бізнес-процесів фітнес-клубу, які спрямовані на перевід більшу частину бізнес-процесів «Робота з клієнтами» та «Обслуговування клієнта» в формат онлайн. Прийняте рішення щодо впровадження «Електронного кабінету клієнта» та використання «Калькулятора тренувань» на основі запропонованої математичної моделі планування тренувань та навантажень клієнта фітнес-клубу. Проведено моделювання бізнес-процесів фітнес-клубу після реінжинірингу, побудовано діаграми IDEF0, IDEF3, DFD у варіанті TO-BE, виконано їх порівняльний аналіз із варіантом AS-IS.

Список використаних джерел:

1. Облачный сервис для управления фитнес-клубом и спортивной студией [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fitbase.io/>
2. Система управления фитнес-клубом, спортивной студией, школой танцев или йоги [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mobifitness.ru/>
3. Управляйте фитнес-клубом просто, используя облачную систему Luckyfit [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lucky.fitness/>
4. Учет клиентов студии танцев [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dance-soft.ru/>
5. UNIVERSE-SOFT: программы, модули и оборудование. Для салонов красоты, клиник и фитнеса. Автоматизация бизнеса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.universe-soft.ru/>
6. *Игнатенко, А. А.* О математическом подходе к механизму планирования тренировок в фитнес клубе [Электронный ресурс] / *А. А. Игнатенко, С. Н. Широбокова, О. Н. Сериков* //

Российский экономический интернет-журнал. – 2018. – Вып. 1. – С. [1–15]. – Режим доступа: <https://readera.org/142213282>

Тузенко О. А., Балалаева Е. Ю., Максимова В. О.

МОДЕЛИРОВАНИЕ И РЕИНЖИНИРИНГ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ФИТНЕС-КЛУБА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В работе проанализировано текущее состояние информационной структуры фитнес-клубов. Сделан вывод о необходимости в автоматизации отдельных бизнес-процессов с применением программного обеспечения. Проведено моделирование бизнес-процессов фитнес-клуба с использованием нотации IDEF. Установлено, что в реинжиниринге нуждается бизнес-процесс «Работа с клиентами», а именно его подпроцессы «Регистрация клиента» и «Покупка абонемента», а также бизнес-процесс «Обслуживание клиента», а именно его подпроцессы «Проверка абонемента» и «Запись на тренировку». Главным недостатком бизнес-процесса «Работа с клиентом» является невозможность клиента и покупки им абонемента в режиме онлайн. Предложены мероприятия по реинжинирингу бизнес-процессов фитнес-клуба, направленные на перевод большей части бизнес-процессов «Работа с клиентами» и «Обслуживание клиента» в формат онлайн. Приведена математическая модель планирования тренировок и нагрузок клиента фитнес-клуба, которая учитывает имеющиеся значения параметров клиента, физические возможности и медицинские противопоказания. Принято решение о внедрении «Электронного кабинета клиента» и использования «Калькулятора тренировок» на основе предложенной математической модели. «Электронный кабинет клиента» позволит клиенту проводить операции, связанные с абонементом, в формате онлайн, получать актуальное расписание групповых тренировок, вести собственный календарь тренировок, заказывать и оплачивать дополнительные услуги, получать дополнительную информацию удобным способом. Построены диаграммы IDEF0, DFD, IDEF3 для вариантов «AS-IS» и «TO-BE», выполнен их сравнительный анализ.

Ключевые слова: моделирование бизнес-процессов, фитнес-клуб, электронный кабинет, математическая модель, планирование тренировок, обслуживание клиента, реинжиниринг, методология IDEF.

Tuzenko O. O., Balalayeva E. Yu., Maksymova V. O.

MODELING AND RE-ENGINEERING OF FITNESS CLUB BUSINESS PROCESSES USING INFORMATION TECHNOLOGIES

The current state of the information structure of fitness clubs is analyzed in the work. It is concluded that it is necessary to automate individual business processes using software. Modeling of business processes of a fitness club using IDEF notation was carried out. It was found that the business process "Working with clients" needs reengineering, namely its sub-processes "Registration of a client" and "Purchase of a subscription", as well as the business process "Customer service", namely its sub-processes "Checking a subscription" and "Recording to the GIM". The main disadvantage of the "Work with a client" business process is the inability of the client to buy a subscription online. The measures for reengineering of business processes of the fitness club are proposed, aimed at translating a large part of the business processes "Working with clients" and "Customer service" into online format. A

mathematical model for planning training and loads of a fitness club client is presented, which takes into account the existing values of the client's parameters, physical capabilities and medical contraindications. A decision was made regarding the implementation of the "Client's Electronic Cabinet" and the use of the "Training Calculator" based on the proposed mathematical model. The "Client's electronic account" will allow the client to carry out transactions related to the subscription in the online format, receive the current schedule of group trainings, maintain their own training calendar, order and pay for additional services, and receive additional information in a convenient way. Diagrams IDEF0, DFD, IDEF3 for the variants "AS-IS" and "TO-BE" were built, their comparative analysis was carried out.

Keywords: *business process modeling, fitness club, e-office, mathematical model, training planning, customer service, re-engineering, IDEF methodology.*

Стаття надійшла 04.04.2021 р.

УДК 004:65.012.23

doi.org/10.31498/2522-9990242021250763

Тузенко О. О., Балалаєва О. Ю., Сивков А. О.

МОДЕЛЮВАННЯ І РЕІНЖИНІРИНГ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ МАГАЗИНУ БУДІВЕЛЬНИХ ТОВАРІВ

У роботі проведено моделювання діяльності магазину будівельних товарів. Розглянуто роботу чотирьох основних відділів, таких як відділ оптово-роздрібних закупівель і маркетингу, склади і торгівельні зали, відділ кадрів і планово-фінансовий відділ, причому особливу увагу слід зосередити на перших двох. Побудовано діаграми IDEF0, DFD, IDEF3 за методологією IDEF для варіанту «AS-IS». Визначено основні недоліки та запропоновано заходи з реінжинірингу бізнес-процесу «Оцінка постачальників». Наведено методика оцінки надійності та вибору постачальників, для чого запропоновано використати один з методів експертних оцінок, а саме матричний метод. В якості основних критеріїв обрана надійність поставок, ціна товару, середній час виконання замовлення і фінансове положення. Наведено алгоритм розрахунку показника надійності поставок одного постачальника. Побудовано діаграми IDEF3 за методологією IDEF для варіанту «TO-BE». Визначено основні недоліки та запропоновано заходи з реінжинірингу бізнес-процесу «Робота складів і торгових залів» запропонований ряд заходів, що дозволяють скоротити середній час обслуговування клієнтів при практично повній відсутності черг навіть в «годину пік». Передбачено розмежування складського приміщення на окремі функціональні зони: приймання, розвантаження, основного зберігання, комплектації замовлень, відвантаження. Для збутових підрозділів відділу оптово-роздрібних закупівель і маркетингу введена обов'язкова функція – вказівка планованої дати і часу відвантаження замовлення клієнта. Побудовано діаграми IDEF0 за методологією IDEF для варіанту «TO-BE».

Ключові слова: *моделювання бізнес-процесів, реінжиніринг бізнес-процесів, магазин будівельних матеріалів, експертні оцінки, матричний метод, надійність постачальників, критерії оцінки постачальників, діаграми IDEF0, IDEF3, DFD, методологія IDEF*