



УДК 004.02:796.035

О ВАРИАНТЕ ПРОГРАММНОЙ РЕАЛИЗАЦИИ МЕХАНИЗМА ПЛАНИРОВАНИЯ ТРЕНИРОВОК В ФИТНЕС КЛУБАХ

А.А. Игнатенко, anna_ignatnov@mail.ru

Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ)
имени М.И. Платова, г. Новочеркасск

В статье представлены проектные решения по программной реализации механизма планирования тренировок в фитнес клубе на платформе «1С:Предприятие». Суть механизма заключается в нахождении таких численных значений коэффициентов нагрузки, при которых за определённый промежуток времени физические параметры человеческого тела перейдут из имеющегося состояния в желаемое. Представлены *UML*-модели процесса планирования в виде диаграмм последовательностей и диаграммы деятельности. Объектная модель в виде диаграммы классов отражает структуру прикладных объектов созданной конфигурации. Приведено описание пользовательского интерфейса на примере оформления документов конкретного клиента, охватывающее все блоки информационной системы и весь процесс взаимодействия клиента с фитнес-клубом, начиная с заключения договора и заканчивая регулярным составлением индивидуальных тренировок. Разработанный механизм призван облегчить работу тренеров за счет экономии времени на составление плана тренировок и предоставить возможность больше времени уделять работе непосредственно с самими клиентами.

Ключевые слова: математическая модель, планирование спортивных тренировок, базовый план тренировок, индивидуальный план тренировок, контроль нагрузок тренировки, фитнес-клуб, *UML*-модели, диаграмма последовательностей, диаграмма деятельности, диаграмма классов, объектная модель данных, платформа «1С:Предприятие».

ABOUT POSSIBLE SOFTWARE IMPLEMENTATION TRAINING PLANNING IN FITNESS CLUBS

A.A. Ignatenko

Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Novocherkassk

The article presents the design solutions for the software implementation of the mechanism of training planning in the fitness club on the platform "1C: Enterprise". The essence of the mechanism is to find such numerical values of the load factors, in which for a certain period of time the physical parameters of the human body will move from the existing state to the desired. UML-models of the planning process are presented in the form of sequence diagrams and activity diagrams. The object model in the form of a class diagram reflects the structure of the application objects of the created configuration. The description of the user interface is given on the example of the documents of a particular client, covering all the blocks of the information system and the entire process of interaction between the client and the fitness club, starting with the conclusion of the contract and ending with the regular preparation of individual training. The developed mechanism is designed to facilitate the work of trainers by saving time on the preparation of a training plan and provide an opportunity to spend more time working directly with the clients themselves.

Keywords: mathematical model, planning of sports training, basic training plan, individual training plan, control of training loads, fitness club, UML models, sequence diagram, activity diagram, class diagram, object data model, a platform of "1C:Enterprise".

Одним из важнейших процессов деятельности фитнес клуба или тренажерного зала, за счет которого обеспечивается их эффективная работа, является планирование тренировок клиентов. С учетом целей, которые желает достигнуть клиент, его физического состояния (нынешних физических параметров), тренированности и медицинских показаний тренером для каждого клиента составляется индивидуальный план тренировок [1]. Использование математических моделей позволяет свести



к минимуму тренерскую практику проб и ошибок и дает возможность проводить эксперименты не на самом тренирующемся, а на его математической модели, просчитывая наиболее приемлемые режимы тренировок и восстановления [2-3]. При этом закономерно растет спортивный результат, снижается риск перетренированности и спортивных травм [4-6]. Каждый клиент требует индивидуального подхода: от показателей его физической формы, тренированности, медицинских ограничений и других факторов напрямую зависит содержание тренировки.

По мнению спортивных тренеров перед составлением индивидуального плана тренировок клиенту полезно пройти базовый план. Прохождение базового плана клиентом позволяет адаптироваться его организму к минимальным нагрузкам перед полноценными тренировками. Базовый план тренировок содержит небольшой набор упражнений на все группы мышц, в том числе и кардио-нагрузку. Обычно этот план выдаётся новому клиенту фитнес клуба, который не занимался спортом ранее совсем или занимался давно. Схема взаимодействия нового клиента и тренера на этапе прохождения базового плана представлена на рис. 1 в виде диаграммы последовательностей.

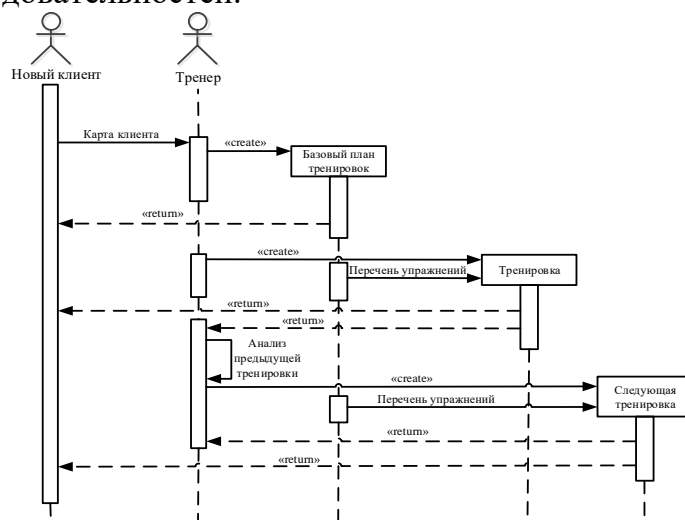


Рис.1 – Взаимодействие нового клиента и тренера на этапе выполнения базового плана тренировок

Базовый план проходится 2-3 раза, после чего с помощью механизма планирования тренер составляет индивидуальный план тренировок, основываясь на параметрах клиента. После осуществления расчёта в соответствии с математической моделью, подробно описанной в [7], тренер выдаёт клиенту индивидуальный план его тренировки вместе с рекомендациями. Составление последующих тренировок происходит аналогично. Схема взаимодействия клиента и тренера на этапе формирования и выполнения индивидуального плана тренировок представлена в виде диаграммы последовательностей на рис. 2.

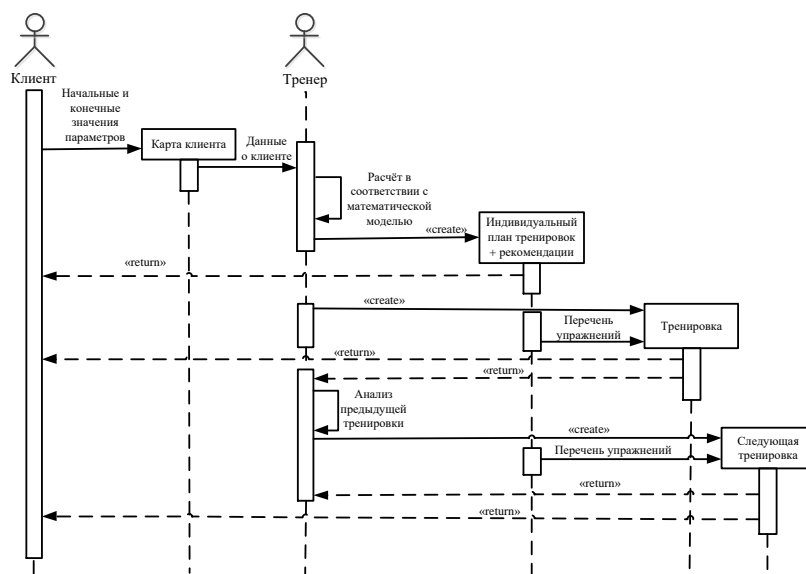


Рис. 2 – Взаимодействие клиента и тренера на этапе выполнения индивидуального плана тренировок

Этапы процесса планирования индивидуальной тренировки в соответствии с математической моделью представлены на рис. 3 в виде *UML*-диаграммы деятельности (подробнее о нотации в [8-9]). Исходными данными для составления тренировки служат данные клиента: начальные и желаемые значения его параметров, которые он хочет изменить, параметры физической формы, медицинские противопоказания, если такие имеются. Эти данных фиксируются в карте клиента. Период тренировки в зависимости от этих данных может быть поделен тренером на несколько – в этом случае для изменяемых параметров в системе фиксируются промежуточные значения.

Для незначительных коэффициентов тренер может назначить минимальные значения в соответствии с данными последней базовой тренировки или же на основе личного опыта. Производится расчёт, после которого выполняется проверка, не превышено ли установленное значение ограничения общей нагрузки на организм α [7]. При выполнении условия на экране отражаются полученные числовые значения. Тренировку можно автоматически заполнить упражнениями с возможностью последующего изменения тренером, а можно выбрать все упражнения из уже существующих планов тренировки.

На рис. 4 представлена *UML*-диаграмма классов, отражающая объектную модель данных конфигурации информационной системы фитнес клуба, реализованной на платформе «1С:Предприятие 8.3».

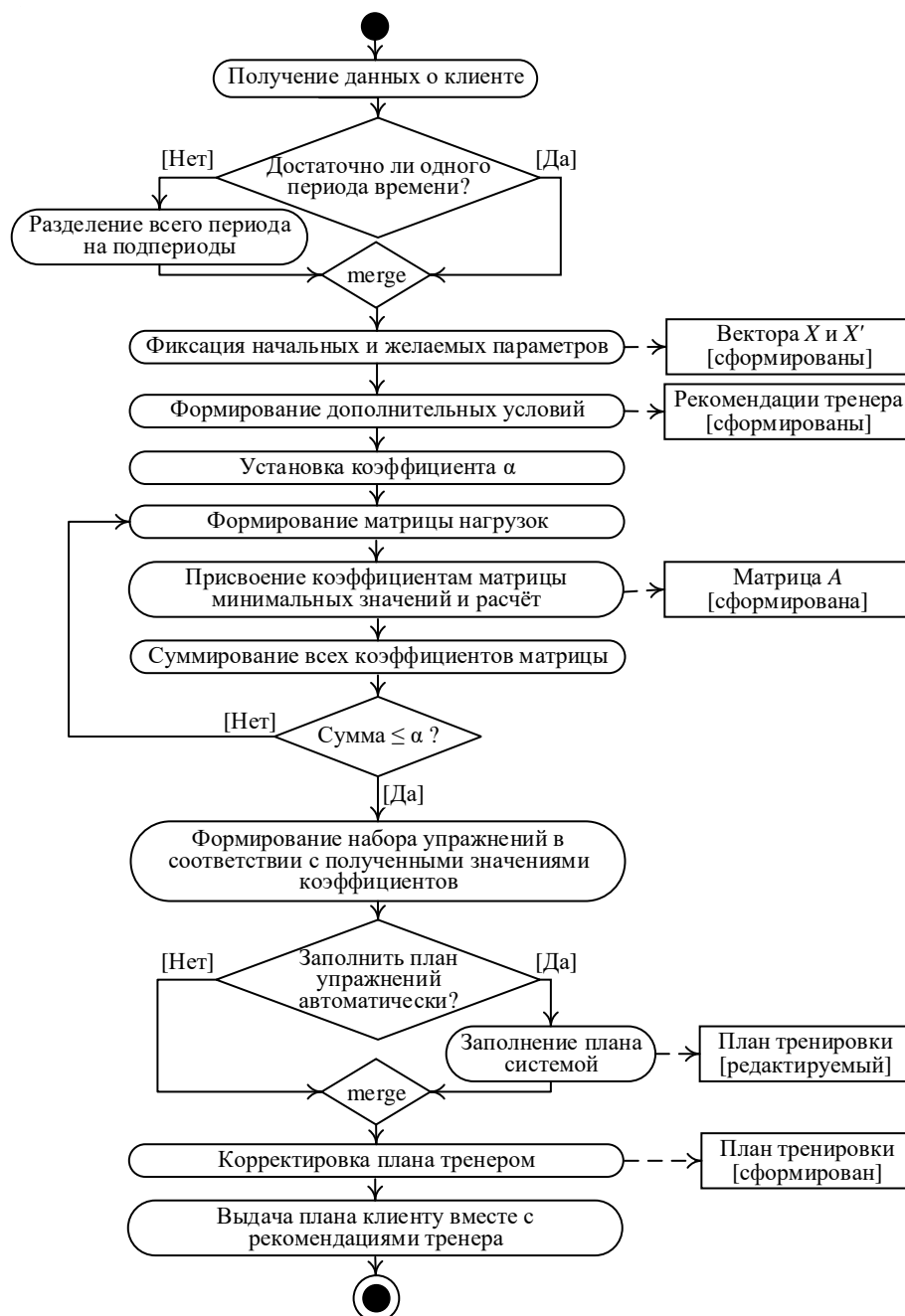


Рис. 3 – Механизм расчёта нагрузки и составления плана тренировки: *UML*-диаграмма деятельности

Описание предметной области в виде *UML*-диаграмм позволяет формализовать и структурировать предметную область [10-11]. Согласно методике, описанной в [12-13], на диаграмме классов отражена структура прикладных объектов конфигурации (состав реквизитов и настройка влияющих на функциональность объекта свойств). С использованием механизма стереотипов описана принадлежность прикладных объектов информационной системы к предопределённым на уровне платформы «1С:Предприятие» прототипам. Язык *UML* имеет богатую нотацию для отражения связей между объектами конфигурации различной семантики. Отношениями ассоциации отражены связи по реквизитам ссылочного типа (для каждой связи указана кратность).

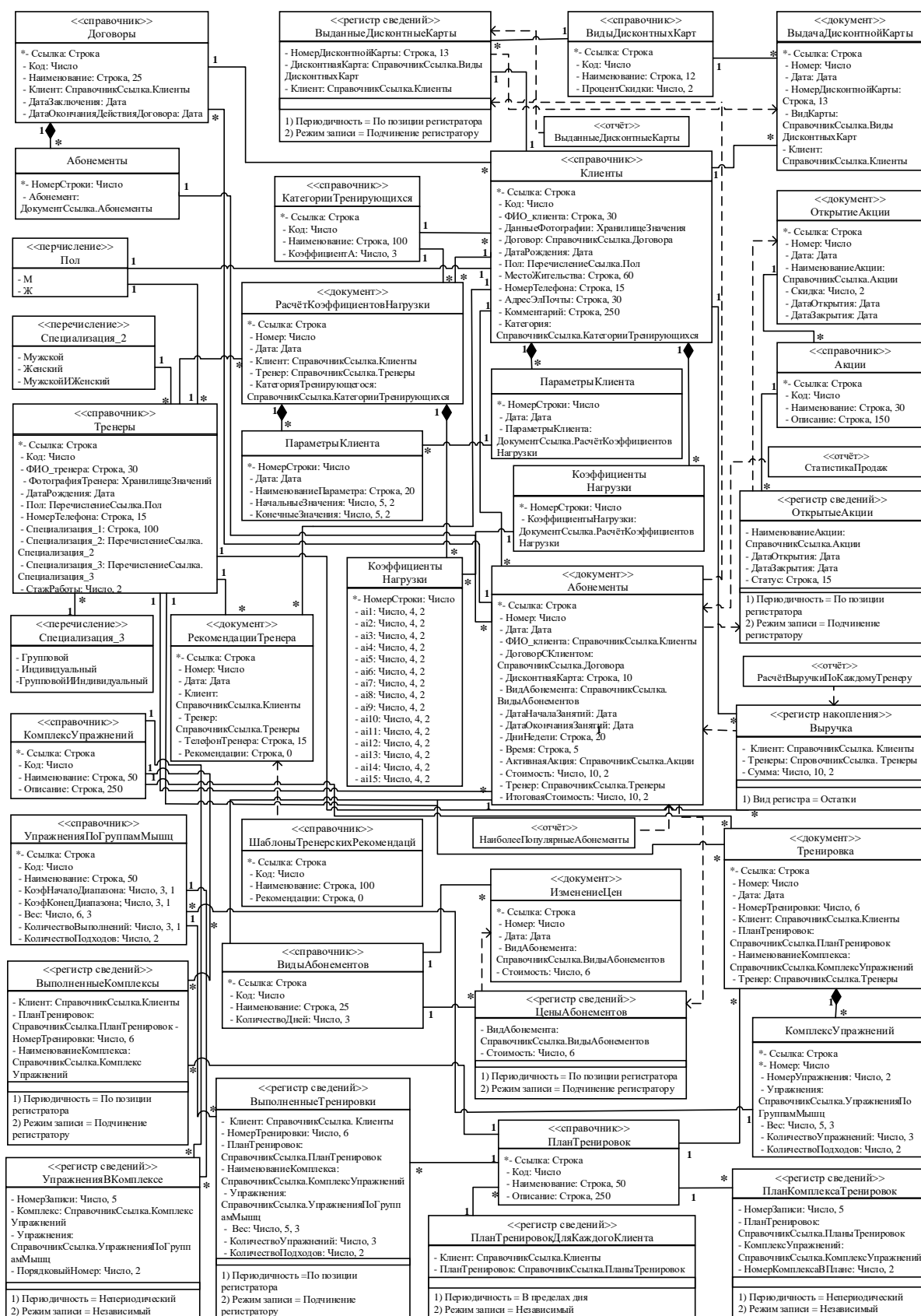


Рис. 4 – Объектная модель конфигурации на платформе «1С:Предприятие» для информационной системы фитнес-клуба



Отношениями зависимости представлена взаимосвязь регистров и их документов-регистраторов, отчетов и источников их формирования. Отношения композиции использованы для описания структуры сложных объектов (документов и справочников) с подчиненными табличными частями.

Разработанная в терминах предметно-ориентированной платформы «1С:Предприятие 8» *UML*-модель является основой для программной реализации прикладных объектов конфигурации *CRM*-системы фитнес-клуба [14]. Рассмотрим полный функционал информационной системы управления взаимоотношениями с клиентами на примере конкретного клиента, который первый раз посещает фитнес клуб.

При первом посещении администратором заполняется карта клиента, кроме категории, параметров и коэффициентов (рис. 5).

Рис. 5 – Заполненная карта клиента

Кроме того с клиентом необходимо заключить договор, который после создания автоматически запишется в соответствующее поле карты клиента (рис. 6). В договор автоматически записываются все купленные этим клиентом абонементы.

Рис. 6 – Договор с клиентом



Теперь, когда новый клиент есть в базе, он может купить абонемент. Для быстроты оформления данный процесс максимально автоматизирован полями с автозаполнением. Например, при выборе клиента, автоматически подгружается договор с этим клиентом и дисконтная цена. При выборе даты подгружается активная акция. При выборе абонемента заполняется его цена, а при выборе даты начала занятий – дата, когда срок действия абонемента закончится. Также в соответствии с дисконтной картой и активной акцией происходит автоматически расчёт итоговой стоимости абонемента. Полностью сформированный абонемент представлен на рис. 7.

Рис. 7 – Сформированный абонемент

Акция открывается с помощью соответствующего документа «Открытие акции», где фиксируется процент скидки, а также начало и конец действия акции (рис. 8). При выборе даты продажи абонемента, она сравнивается между датами начала и окончания акций, и в результате к абонементу подтягивается активная.

Рис. 8 – Открытие акции

Если новый клиент приобрёл абонемент сразу на достаточно большую сумму, т.е. прошёл необходимый порог для выдачи дисконтной карты, то при проведении документа на экране появляется соответствующее сообщение о необходимости выдать клиенту дисконтную карту.

Выдача или смена дисконтной карты происходит с помощью соответствующего документа, где карте присваивается номер, тип карты и клиент, которому она выдаётся (на рис. 9 приведен пример экранной формы).



При оформлении следующего абонеента при выборе клиента вместе с договором будет подтягиваться и дисконтная карта. Каждый купленный абонемент автоматически фиксируется в договоре с клиентом.

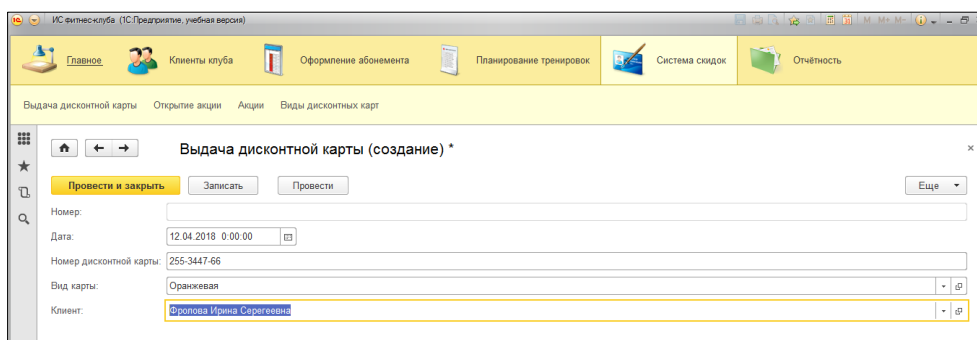


Рис. 9 – Выдача дисконтной карты

После покупки абонеента можно приступить к планированию тренировки. Тренировочный процесс данного клиента начнётся с прохождения базового плана, но план тренировок необходимо назначить клиенту. Если этого сделать, то при попытке создать тренировку, выведется сообщения об ошибке. Назначение плана тренировок клиенту показано на рис. 10.

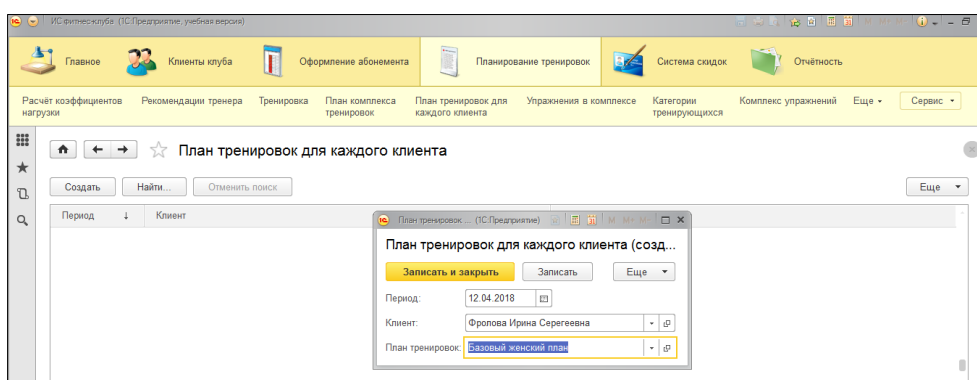


Рис. 10 – Назначение плана тренировок клиенту

Теперь при выборе клиента в документе вместе с ним потянется номер тренировки, план и комплекс тренировок, а при нажатии кнопки «Загрузить тренировку» таблица упражнений заполнится в соответствии с планом и комплексом (рис. 11). При следующих тренировках будут подтягиваться 2 и 3 тренировка назначенного плана. В итоге будет пройден первый круг базового плана тренировок. После прохождения первого круга, нумерация тренировок продолжится, но загружена будет первая тренировка базового плана. Причём, если она была изменена на предыдущем этапе, то она подтянется уже с изменениями. После прохождения двух кругов базового плана можно переходить к индивидуальному, для этого план также нужно назначить клиенту.

Перед созданием индивидуальной тренировки по механизму планирования тренировок в фитнес-клубе необходимо провести расчёт коэффициентов нагрузки. Для этого нажмём кнопку «Создать на основании» в документе «Тренировка» и перейдём в документ «Расчёт коэффициентов нагрузки». В первой табличной части документа нужно ввести начальные и конечные параметры клиента



(рис. 12), записать изменения и нажать кнопку «Сохранить параметры», чтобы параметры записались в карту клиента.

После этого необходимо перейти на вторую вкладку и ввести минимальные коэффициенты, при этом оставив значения по диагонали пустыми (рис. 13).

Тренировка (создание) *

Провести и закрыть Записать Провести Создать на основании

Номер: Дата: 12.04.2018 0:00:00 Номер тренировки: 1 Дата предыдущей тренировки: 12.04.2018

Клиент: Фролова Ирина Сергеевна

План тренировок: Базовый женский план

Наименование комплекса: Женский базовый (1 тренировка)

Тренер: Попова Анастасия Витальевна

Загрузить тренировку Увеличить вес Увеличить количество Увеличить количество подходов

| N | Номер упражн... | Упражнения | Вес | Кол... | Кол-во подх. |
|---|-----------------|---------------------------------------|-------|--------|--------------|
| 1 | 1 | Бег | | 10 | 2 |
| 2 | 2 | Косые скручивания | | 15 | 2 |
| 3 | 3 | «Молотки» с гантелями | 2,000 | 20 | 1 |
| 4 | 4 | Поднимание туловища из положения лежа | | 15 | 3 |
| 5 | 5 | Жим ногами | | 20 | 2 |
| 6 | 6 | Гиперэкстензия | | 15 | 2 |

Рис. 11 – Форма создания первой базовой тренировки

Расчёт коэффициентов нагрузки 000000001 от 25.04.2018 12:00:00

Провести и закрыть Записать Провести

Номер: 000000001

Дата: 25.04.2018 12:00:00

Клиент: Фролова Ирина Сергеевна

Тренер: Попова Анастасия Витальевна

Категория тренирующегося: Новички (лишний вес)

Параметры Коэффициенты нагрузки

Добавить Сохранить параметры

| N | Наименование параметра | Начальные значе... | Конечные знач... |
|---|------------------------|--------------------|------------------|
| 1 | Бёдра | 110,00 | 100,00 |
| 2 | Талия | 89,00 | 78,00 |
| 3 | Вес | 81,00 | 70,00 |

Рис. 12 – Внесение начальных и конечных параметров

Расчёт коэффициентов нагрузки 000000001 от 25.04.2018 12:00:00

Провести и закрыть Записать Провести

Номер: 000000001

Дата: 25.04.2018 12:00:00

Клиент: Фролова Ирина Сергеевна

Тренер: Попова Анастасия Витальевна

Категория тренирующегося: Новички (лишний вес)

Параметры Коэффициенты нагрузки

Добавить Сохранить коэффициенты Рассчитать коэффициенты

| N | a1 | a2 | a3 | a4 | a5 | a6 | a7 | a8 | a9 | a10 | a11 | a12 | a13 | a14 | a15 |
|---|------|------|------|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | | 0,35 | 0,50 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 0,71 | | 0,35 | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 0,15 | 0,55 | | | | | | | | | | | | | |

Рис.13 – Внесение минимальных коэффициентов



Эти значения и нужно будет вычислить с учетом математической модели [7]. При нажатии кнопки «Сохранить коэффициенты», записанные значения будут перенесены в соответствующую таблицу в карте клиента.

При нажатии кнопки «Рассчитать коэффициенты» пустые ячейки заполнятся рассчитанными значениями коэффициентов и появится сообщение о том, что сумма коэффициентов не превышает ограничения общей нагрузки на организм α , при этом заполнение произойдет и в карте клиента (рис. 14).

Фролова Ирина Сергеевна (Клиенты)

Записать и закрыть Записать Еще

Место жительства: г. Новочеркасск, ул. Будёновская, 86

Адрес эл почты: frollS92@mail.ru

Категория: Новички (лишний вес)

Комментарий:

Добавить Еще

| N | Дата | Наименование параметра | Начальные значения | Конечные значения |
|---|------------|------------------------|--------------------|-------------------|
| 1 | 25.04.2018 | Бедро | 110,00 | 100,00 |
| 2 | 25.04.2018 | Талия | 89,00 | 78,00 |
| 3 | 25.04.2018 | Вес | 81,00 | 70,00 |

Добавить Еще

| N | ai1 | ai2 | ai3 | ai4 | ai5 | ai6 | ai7 | ai8 | ai9 | ai10 | ai11 | ai12 | ai13 | a |
|---|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|---|
| 1 | 0,26 | 0,35 | 0,50 | | | | | | | | | | | |
| 2 | 0,71 | 0,32 | 0,35 | | | | | | | | | | | |
| 3 | 0,15 | 0,55 | 0,06 | | | | | | | | | | | |

Рис. 14 – Запись параметров и коэффициентов в карту клиента

Таким образом, процесс расчёта коэффициентов нагрузки и составления тренировок максимально автоматизирован для базовых/индивидуальных планов тренировки, первых/последующих тренировок. Разработан удобный и понятный пользователю интерфейс расчёта коэффициентов нагрузки и составления плана тренировок. Все требуемые функции блока планирования тренировок реализованы.

Внедрение блока автоматизированного расчёта нагрузок согласно рассмотренной в [7] математической модели планирования тренировок в фитнес-клубе в информационную систему управления взаимоотношениями с клиентами фитнес-клуба [15-16] позволит сделать процесс планирования тренировок максимально эффективным и прозрачным не только для тренеров, но и для клиентов. Основываясь на плане тренировки, проводится постоянный контроль над проведением тренировочного процесса, его эффективностью. Есть возможность анализировать результаты и своевременно вносить коррективы в план.

Список цитируемой литературы

1. Игнатенко А.А., Бутенкова Т.А., Широбокова С.Н. Реализация процесса планирования тренировок для информационной системы фитнес клуба // Информационные и измерительные системы и технологии: сб. науч. статей по матер. еженедельного науч.-техн. семинара, Новочеркасск, 01 сентября 2016-25 января 2017 г. – 2017. – С. 50-55.



2. Математическое моделирование в спорте. [Электронный ресурс] – URL: <http://www.sportmedicine.ru/math-mod.php> (дата обращения – 15.04.2018).
3. Основные группы мышц. [Электронный ресурс] – URL: <http://sportwiki.to> (дата обращения – 11.07.2017).
4. Применение математических методов и моделей для решения задач спортивной подготовки. [Электронный ресурс] – URL: http://se.sportedu.ru/sites/se.sportedu.ru/files/kruglyy_stol_rgufk_matmodeli.pdf (дата обращения – 12.07.2017).
5. Моделирование повышения технической подготовленности бегунов на короткие дистанции. [Электронный ресурс] – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/modelirovanie-povysheniya-tehnicheskoy-podgotovlennosti-begunov-na-korotkie-distantsii> (дата обращения - 24.04.2017).
6. Определение тренировочной и соревновательной нагрузки. [Электронный ресурс] – URL: <http://sportwiki.to> (дата обращения – 14.06.2017).
7. Игнатенко А.А., Широбокова С.Н., Сериков О.Н. О математическом подходе к механизму планирования тренировок в фитнес клубе // Российский экономический интернет-журнал [Электронный ресурс]/ ОАО "ИТКОР" – Электрон. журн.– М.: ИТКОР, 2018. – № 1.– URL: http://www.e-rej.ru/Articles/2018/Ignatenko_Shirobokova_Serikov.pdf
8. Широбокова С.Н., Хашиева Л.Н. Разработка информационных моделей экономических систем с использованием унифицированного языка моделирования UML : учеб. пособие / Рост. гос. экон. ун-т "РИНХ".– Ростов н/Д, 2002.– 144 с.
9. Широбокова С.Н. Использование инструментальных средств поддержки реинжиниринга бизнес-процессов: учеб. пособие / Юж.-Рос. гос. политехн. ун-т (НПИ) им. М.И. Платова.– Новочеркасск: ЮРГПУ(НПИ), 2014.– 194 с.
10. Широбокова С.Н. Использование языка UML при проектировании прикладных приложений на платформе "1С: Предприятие 8" // Новые информационные технологии в образовании: докл. и выступления участников IX Междунар. науч.-практ. конф. Новые информационные технологии в образовании: "Комплексная модернизация процесса обучения и управления образовательными учреждениями с использованием технологий 1С", 3-4 февр. 2009г.– М., 2009. – Ч. 3.– С. 270-274.
11. Широбокова С.Н., Ерко Н.С., Яровая А.С. Использование методики построения объектно-ориентированных UML-моделей при разработке приложений на платформе "1С:Предприятие" // Компьютерные технологии в науке, производстве, социальных и экономических процессах: материалы XV Междунар. науч.-практ. конф., Новочеркасск, 12 дек. 2014 г., г. Новочеркасск / Юж.-Рос. гос. политехн. ун-т (НПИ) имени М.И. Платова.– Новочеркасск: ЮРГПУ, 2015.– С. 101-105.
12. Широбокова С.Н. Методические указания по проектированию информационных систем на платформе "1С:Предприятие 8.2" с использованием языка UML / Юж.-Рос. гос. техн. ун-т (НПИ).– Новочеркасск: ЮРГТУ, 2010.– 15 с.
13. Широбокова С.Н. Аспекты методики UML-моделирования предметно-ориентированных экономических информационных систем на платформе "1С: Предприятие" // Перспективы науки.– 2015.– № 10.– С. 119-125.
14. Игнатенко А.А., Широбокова С.Н. Моделирование скидочной системы в фитнес-клубе // Современные тенденции и инновации в науке и производстве: VI Междунар. науч.-практ. конф., Междуреченск, 24-26 апреля 2017 г.– 2017.– С. 112-113.
15. Игнатенко А.А., Сериков О.Н. Проектные решения по реализации механизма планирования спортивных тренировок в фитнес клубе // Фундаментальные исследования с применением компьютерных технологий в науке, производстве, социальных и экономических процессах: матер. 17-ой Национальной молодежной науч.-практ. конф., Новочеркасск, 20-23 декабря 2017 г.– 2017.– С. 132-136.
16. Игнатенко А.А., Широбокова С.Н. Информационная система управления взаимоотношениями с клиентами фитнес-клуба // Новые информационные технологии в образовании (Инновации в экономике и образовании на базе технологических решений "1С"), 31 января–1 февраля 2017г.– М.: ООО "1С- Паблишинг", 2017.– Ч.1.– С. 289-292.