

Архитектура ИС

Структурирование слоя бизнес-логики.

Основные определения

Предметная область — часть реального мира, рассматриваемая в пределах данного контекста. Под контекстом здесь может пониматься, например, область исследования или область, которая является объектом некоторой деятельности.

Основные определения

Бизнес-процесс (Business process) – это совокупность взаимосвязанных мероприятий или задач, направленных на создание определенного продукта или услуги для потребителей. Для наглядности бизнес-процессы визуализируют при помощи блок-схемы бизнес-процессов.

Учёт успеваемости, Согласование договора, Формирование бюджета, и т.п.,
Учёт нематериальных активов, Подготовка специалиста в вузе.

Основные определения

Бизнес-правило (БП) (Business rule) – правило, принятое в компании (бизнесе). Правило, которое определяет или ограничивает некоторый аспект бизнеса и при применении принимает значения Ложь или Истина. БП могут быть применены к людям, процессам, поведению компьютерных систем.

БП: Операция списания средств по кредитной карте не может быть проведена, если будет превышен допустимый овердрафт.

Дополнительные сведения [здесь](#)

Основные определения

Бизнес-логика (Business logic, Domain logic) – Совокупность бизнес-правил, принципов, зависимостей поведения объектов предметной области (области человеческой деятельности, которую система поддерживает).

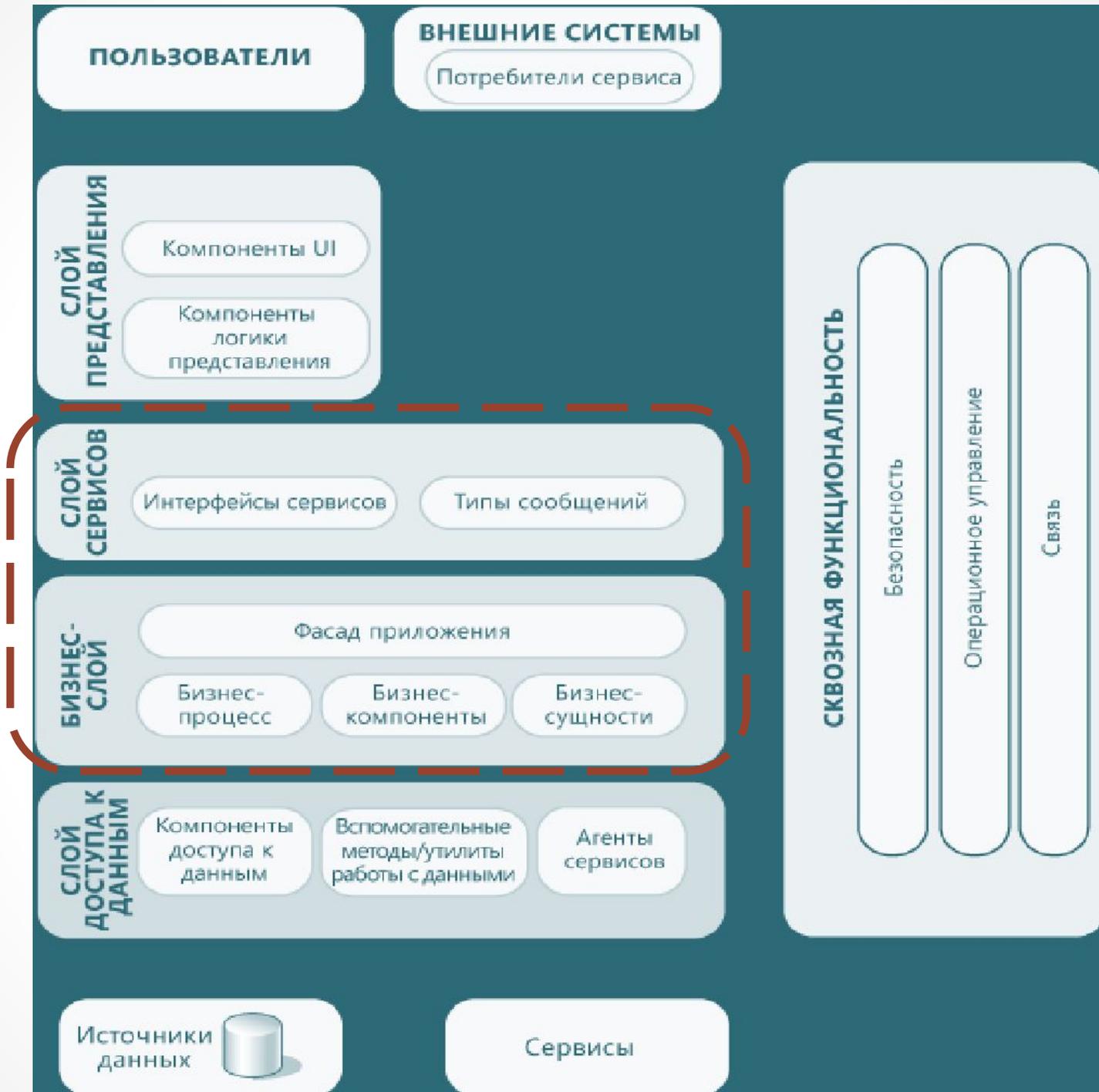
Основные определения

Бизнес-транзакция (Business transaction) –

Определение 1. Это взаимодействие между бизнесом (компанией) и его клиентами, вендорами и другими партнёрами.

Определение 2. Событие в экономике компании, в результате которого инициируется процесс учёта и производится запись данных о событии в информационной системе компании.

Регистрация Выбор счетов Указание суммы перевода Ввод подтверждающего кода (пришёл по SMS)

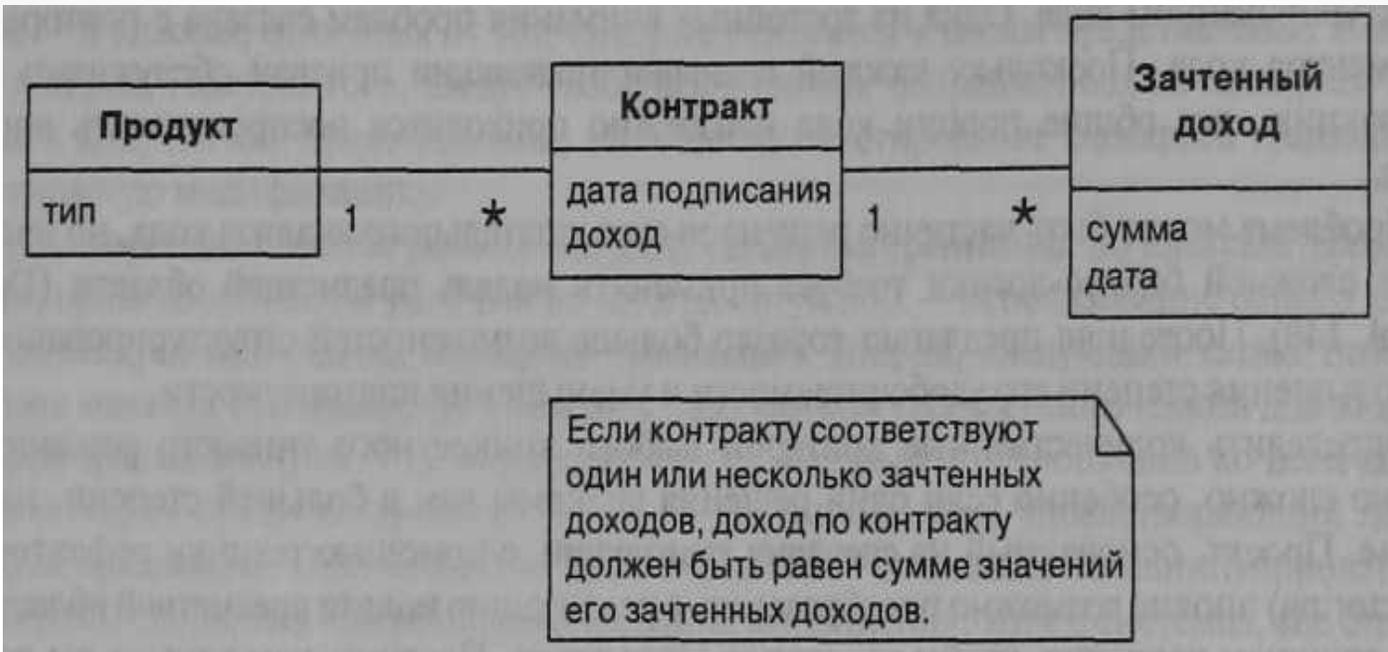


Слои информационной системы

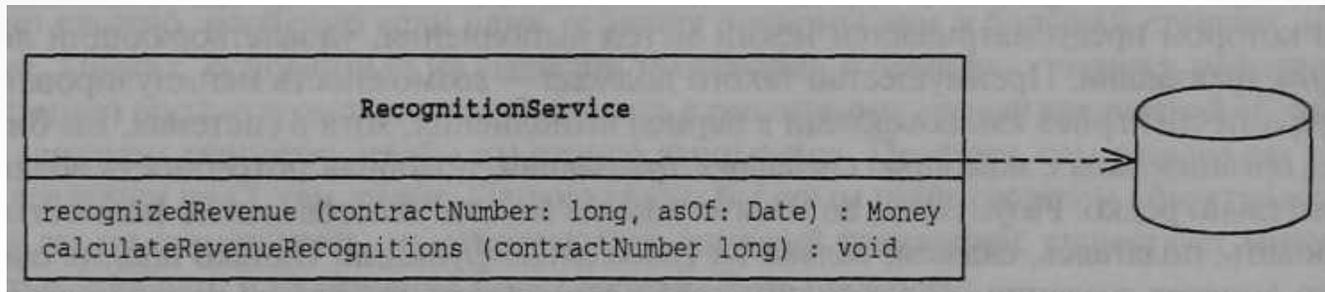
[Источник картинки](#)

Структурирование слоя БЛ по М. Фаулеру

- Сценарий транзакции
 - Модуль таблицы
 - Модель предметной области
-



**Предметная область
для примера**



Сценарий транзакций

Способ организации бизнес-логики по процедурам, каждая из которых обслуживает один запрос, инициируемый споем представления

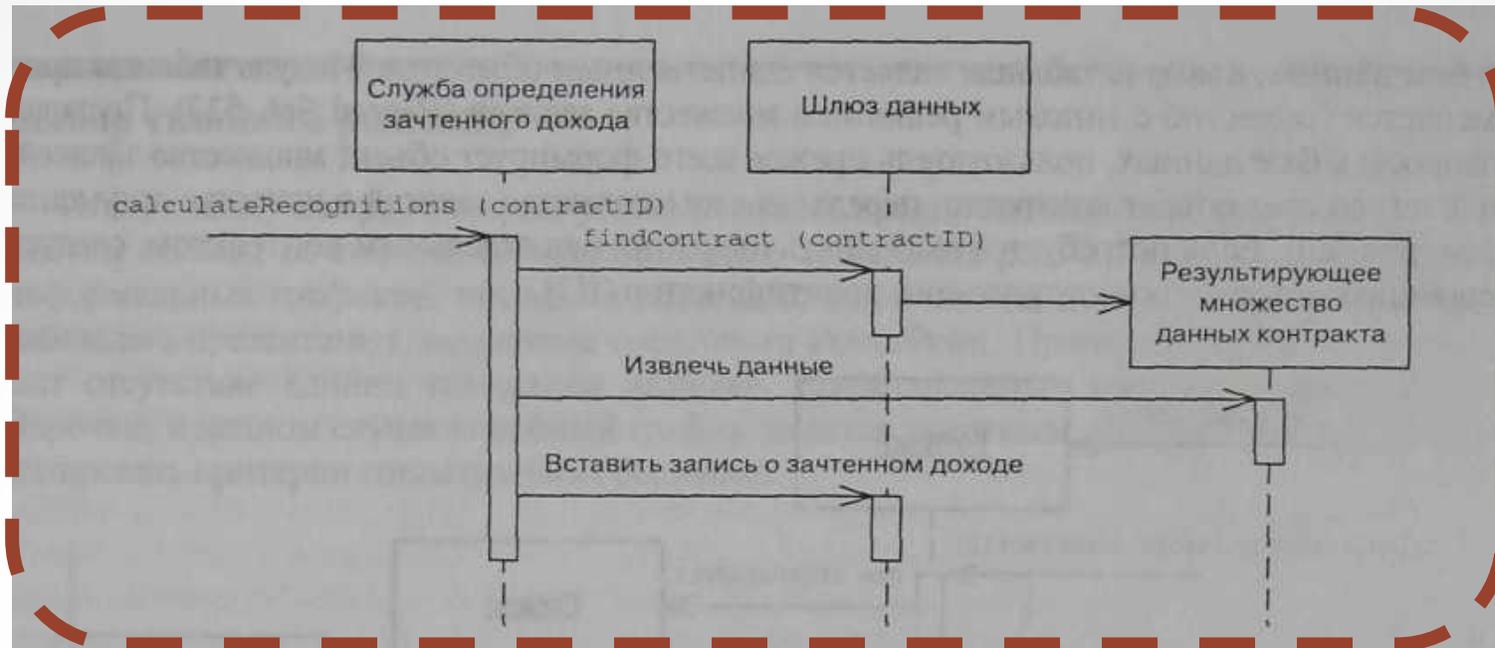
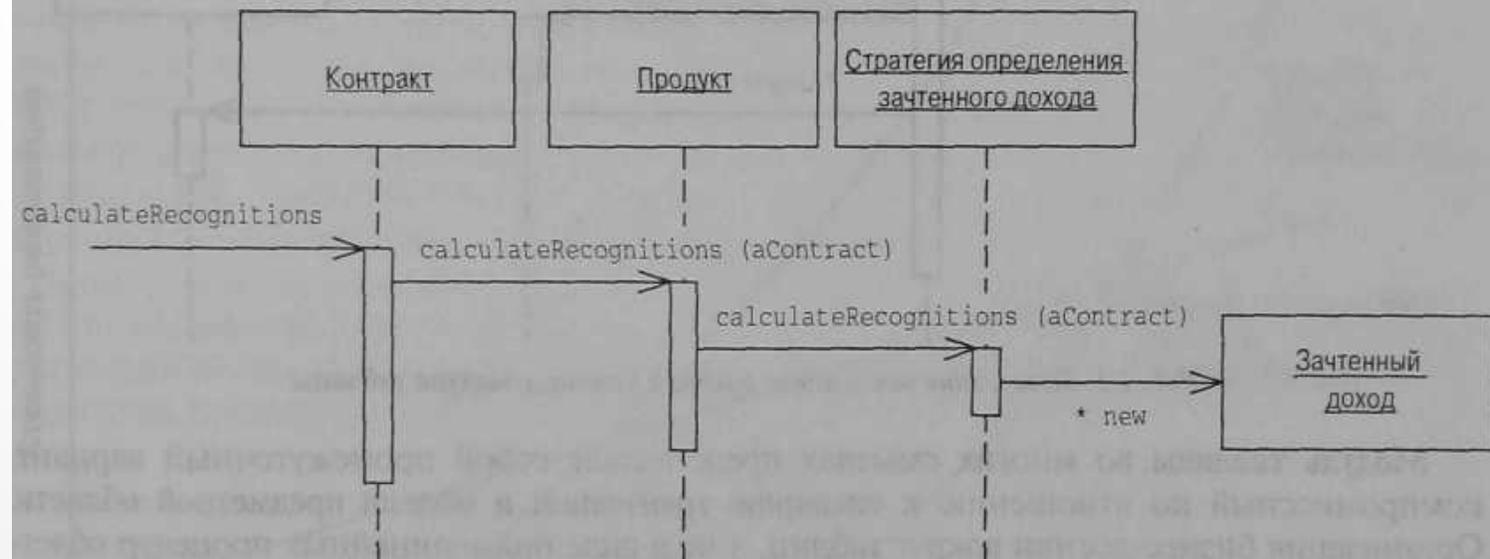


Рис. 2.1. Вычисление зачетного дохода с помощью сценария транзакции

Пример сценария транзакций

[Вычисление зачётного дохода](#)

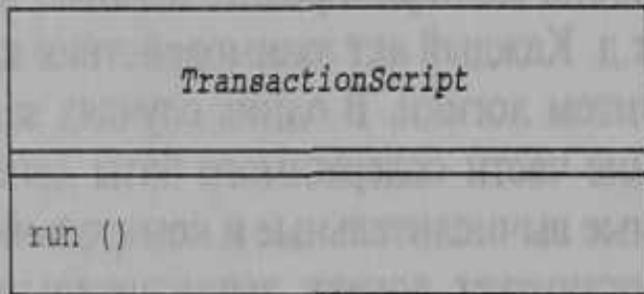


Пример

```
class RecognitionService
{
    private IDataGateway _dataGateway;

    public SystemController(IDataGateway dataGateway)
    {
        _dataGateway = dataGateway;
    }

    public void CalculateRecognitions(int contractID)
    {
        var contract = _dataGateway.findContract(contractID);
        var newRecognition = Calculate(contract);
        _dataGateway.InsertRecognition(contractID, newRecognition);
    }
}
```



Варианты реализации сценария транзакции

[Источник картинки здесь](#)

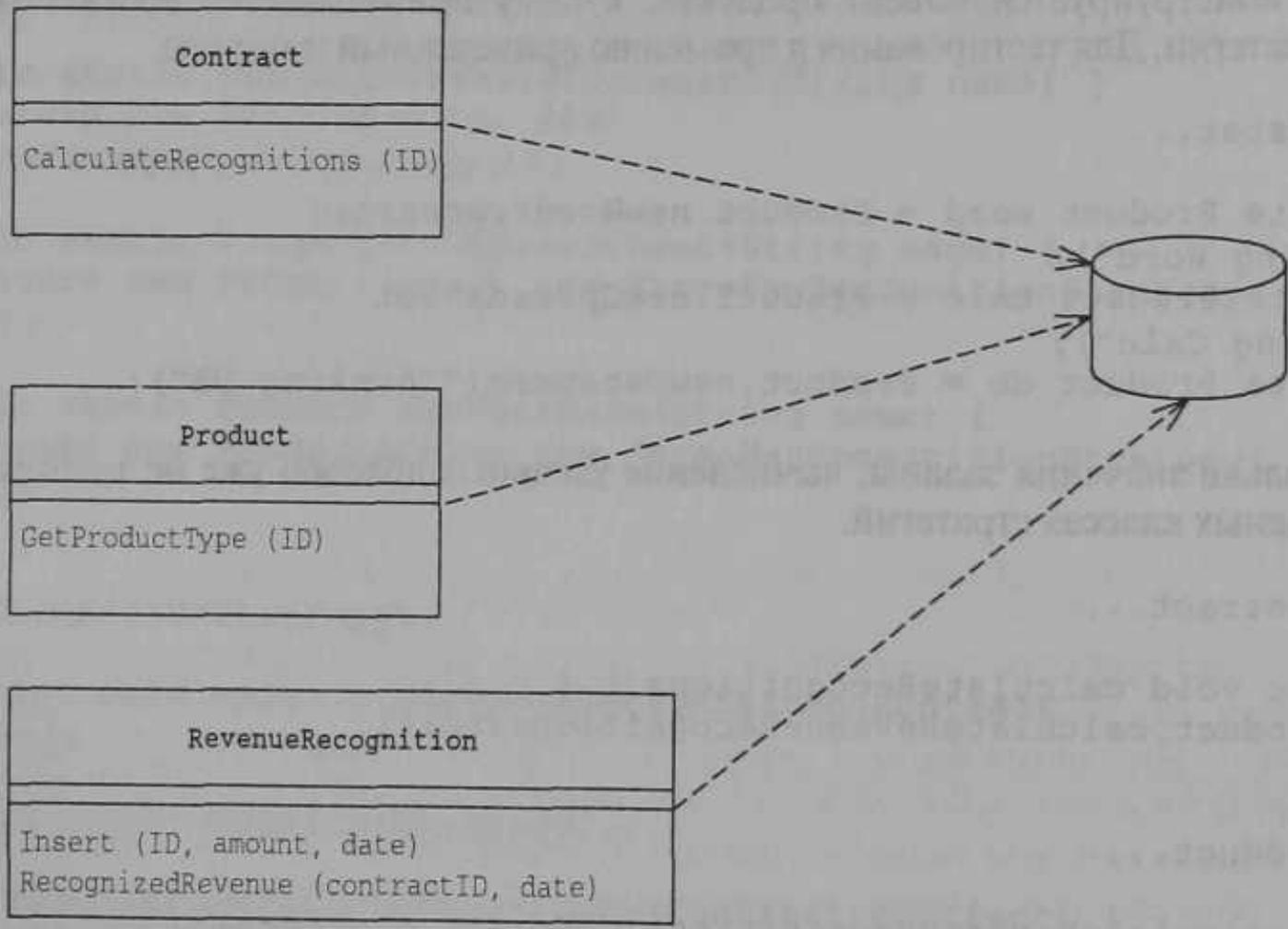
Сценарий транзакции. «За и против»

Преимущества:

1. представляет собой удобную процедурную модель, легко воспринимаемую всеми разработчиками;
2. удачно сочетается с простыми схемами организации слоя источника данных на основе типовых решений
3. определяет четкие границы транзакции.

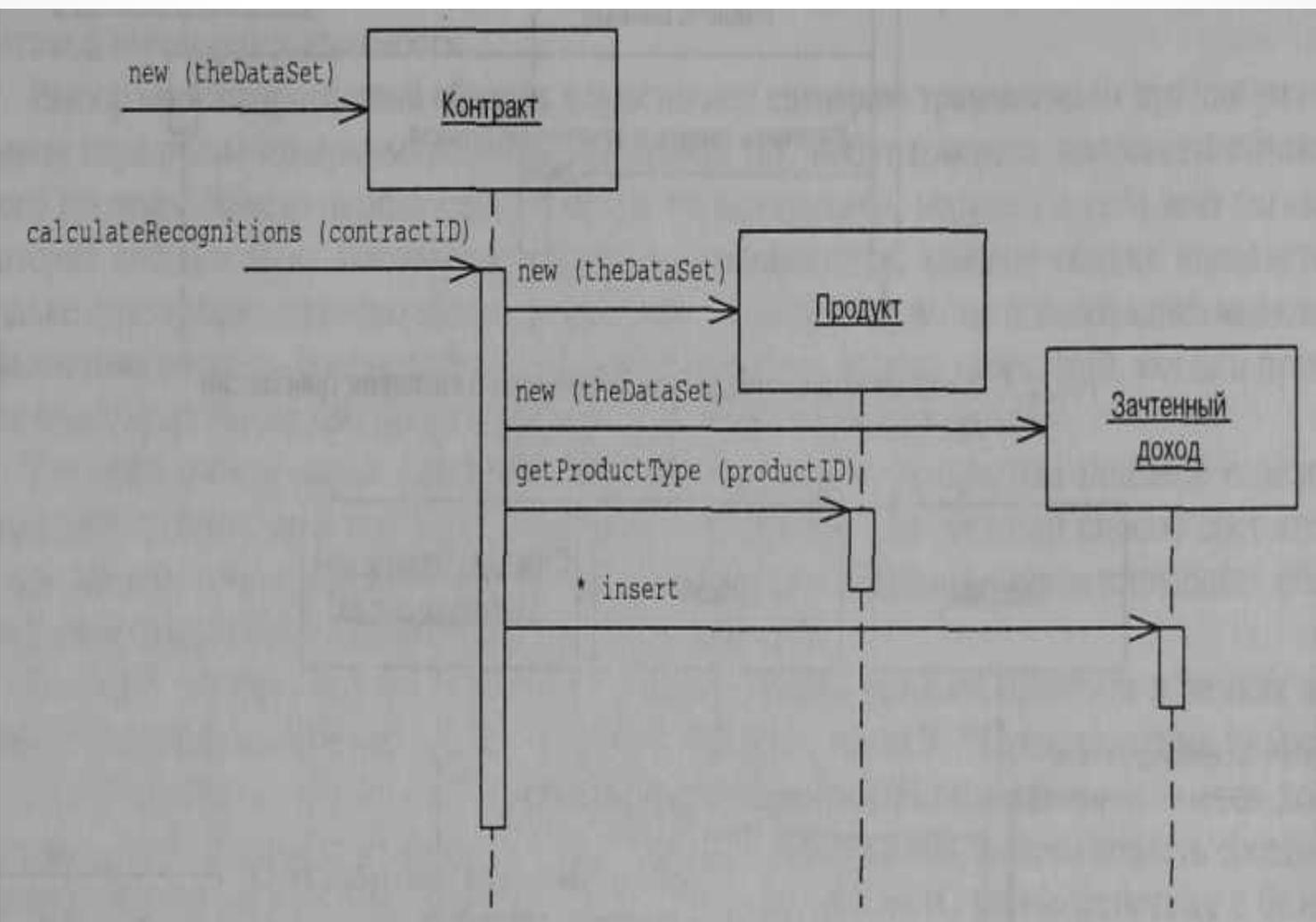
Недостатки:

1. При возрастании сложности системы существенно повышается дублирование кода в различных сценариях выполнения
 2. Поддержка состояний на уровне слоя БЛ затруднена.
 3. Низкая тестопригодность
-



Модуль таблицы

Объект, охватывающий логику обработки всех записей хранимой или виртуальной таблицы базы данных



Модуль таблицы

[Источник картинки здесь](#)

Пример

```
class Contracts : DataTable
{
    public void Insert( int ContractId, string contractor, ...) {...}
    public void Update( int ContractId, string newContractor, ...) {...}
    public void Delete( int ContractId) {...}
    public bool Find( int ContractId) {...}
    public object GetValue( string columnName) {...}
    public void SetValue( string columnName, object value) {...}
    void CalculateRecognitions( int ContractId)
}

```

Пример

```
class Contract...
```

```
public void CalculateRecognitions( int contractID)
```

```
{
```

```
    DataRow contractRow = this[contractID]; Decimal amount = (Decimal)contractRow["amount"]; RevenueRecognition rr = new RevenueRecognition( table.DataSet);
```

```
    Product prod = new Product(table.DataSet);
```

```
    int prodID = GetProductId(contractID);
```

```
    if (prod.GetProductType(prodID) == ProductType.WP) {
```

```
        rr.Insert(contractID, amount, (DateTime)GetWhenSigned( contractID) );
```

```
    } else if (prod.GetProductType(prodID) == ProductType.SS)
```

```
    {
```

```
        Decimal[] allocation = allocate (amount, 3); rr.Insert(contractID, allocation[0],(DateTime)GetWhenSigned(contractID));
```

```
        rr.Insert(contractID, allocation[1], (DateTime)
```

```
        GetWhenSigned(contractID).AddDays(60)); rr.Insert(contractID, allocation [2], (DateTime)
```

```
        GetWhenSigned(contractID) .AddDays(90) ); } else if (prod.GetProductType(prodID) == ProductType.DB) {
```

Пример

```
Decimal!] allocation = allocate(amount, 3); rr.Insert (contractID, allocation[0],
(DateTime)GetWhenSigned(contractID) ) ;
rr.Insert (contractID, allocation[1], (DateTime)
GetWhenSigned(contractID).AddDays(30)); rr.Insert (contractID, allocation[2],
(DateTime)
GetWhenSigned(contractID).AddDays(60));
}
else throw new Exception("invalid product id");
}
```

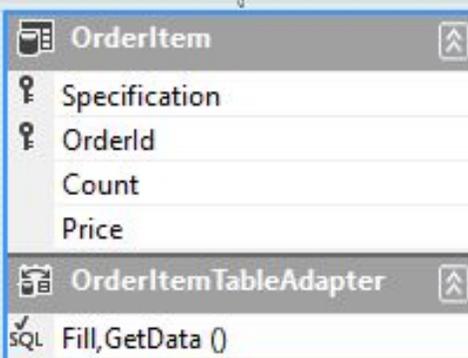
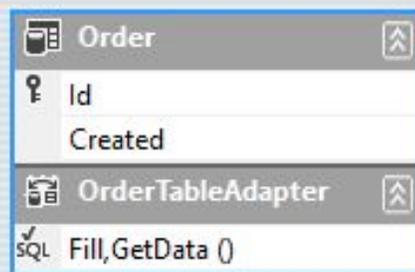
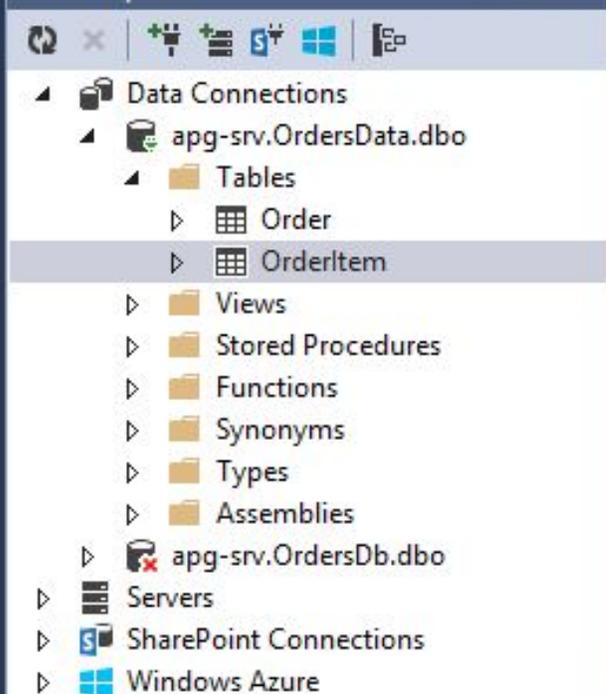
Модуль таблицы. «За и против»

Преимущества:

1. Представляет понятное решение – компромиссный вариант между сценарием транзакции и моделью предметной области
2. Представляет удобную абстракцию реляционного (или другой модели) хранилища на уровне слоя
3. Позволяет использовать некоторые объектно-ориентированные решения для декомпозиции системы в соответствии с моделью базы данных
4. Поддерживается многими средами разработки для создания приложений, ориентированных на взаимодействие с базами данных.
5. Тестопригодность – средняя.

Недостатки:

1. Невозможно задействовать многие из техник объектного подхода (типовых шаблонов проектирования), таких как наследование, стратегия, состояние, прокси и другие при разработке
2. Сильная привязка к модели хранения данных
3. Оперирование наборами данных не позволяет проводить объектную декомпозицию до уровня отдельных сущностей, ограничиваясь назначением обязанностей на уровне таблицы в целом.



DataSet (.NET Framework)

- 1) Представляет т.н. отсоединённый набор данных в табличном виде
- 2) Не зависит от используемой СУБД.
- 3) Для управления данными (выборка, обновление, вставка, удаление) в наборе используются адаптеры таблиц

```
public partial class OrderWindow : Form
{
    public OrderWindow()
    {
        InitializeComponent();
    }

    private void OrderWindow_Load(object sender, EventArgs e)
    {
        orderItemTableAdapter.Fill(sampleData.OrderItem);
        orderTableAdapter.Fill(sampleData.Order);
    }

    private void SaveBtn_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        orderTableAdapter.Update(sampleData.Order);
        orderItemTableAdapter.Update(sampleData.OrderItem);
    }
}
```

Данные привязки

Накладные

	№	Дата
▶	1	24.10.2013
	2	01.01.2012
	3	02.02.2010
*		

	Товар	Количество	Цена
▶	Колбаса	100,00	360,00 р.
*			

Сохранить

- None
- fkOrderItemOrderBindingSource
- orderBindingSource**
- Other Data Sources

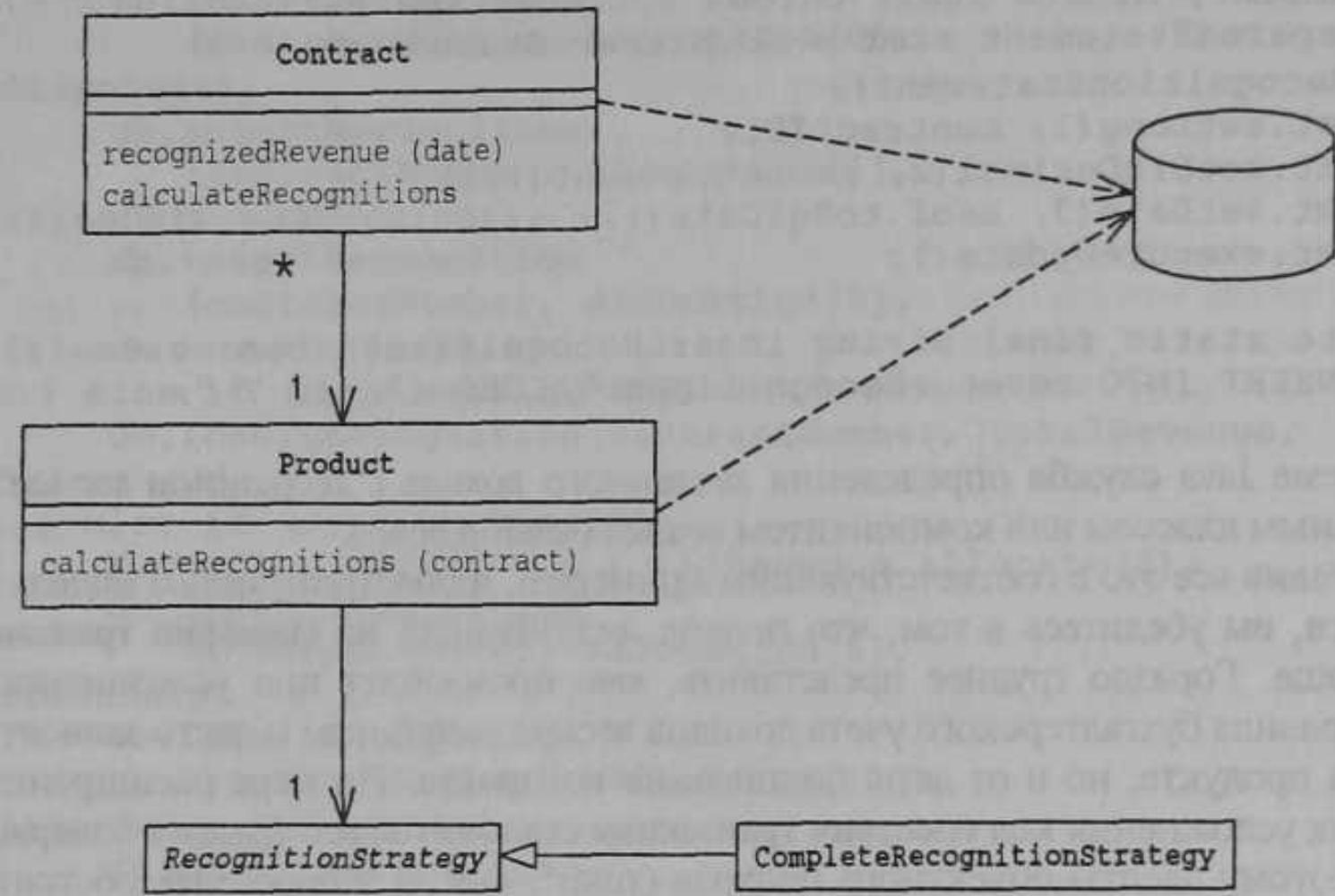
+ Add Project Data Source...

Currently data bound to 'orderBindingSource'.

- None
- fkOrderItemOrderBindingSource
- orderBindingSource
- FK_OrderItem_Order
- Other Data Sources

+ Add Project Data Source...

Currently data bound to 'fkOrderItemOrderBindingSource'.



Модель предметной области

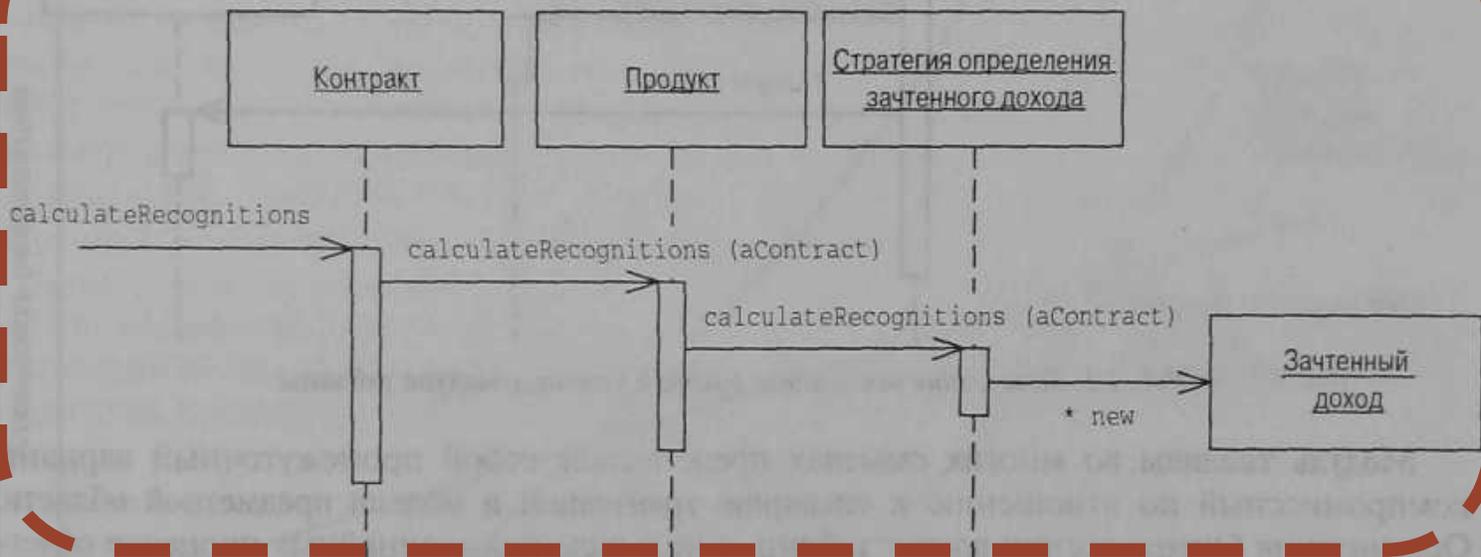
Объектная модель домена, охватывающая поведение (функции) и свойства (данные)



Рис. 2.1 Вычисление зачетного дохода с помощью стратегии

Пример модели предметной области

Вычисление зачётного дохода



Пример

```
class Contract : Entity
{
    Product _product;
    public Recognition CalculateRecognitions()
    {
        return _product.CalculateRecognitions( this );
    }
}
```

Пример

```
class Product : Entity
{
    public Product (IRecognitionStrategy recStrategy)
    { _recStrategy = recStrategy; }
    private IRecognitionStrategy _recStrategy;
    public Recognition CalculateRecognitions (Contract contract)
    {
        return _recStrategy.CalculateRecognition (contract, this);
    }
}
```

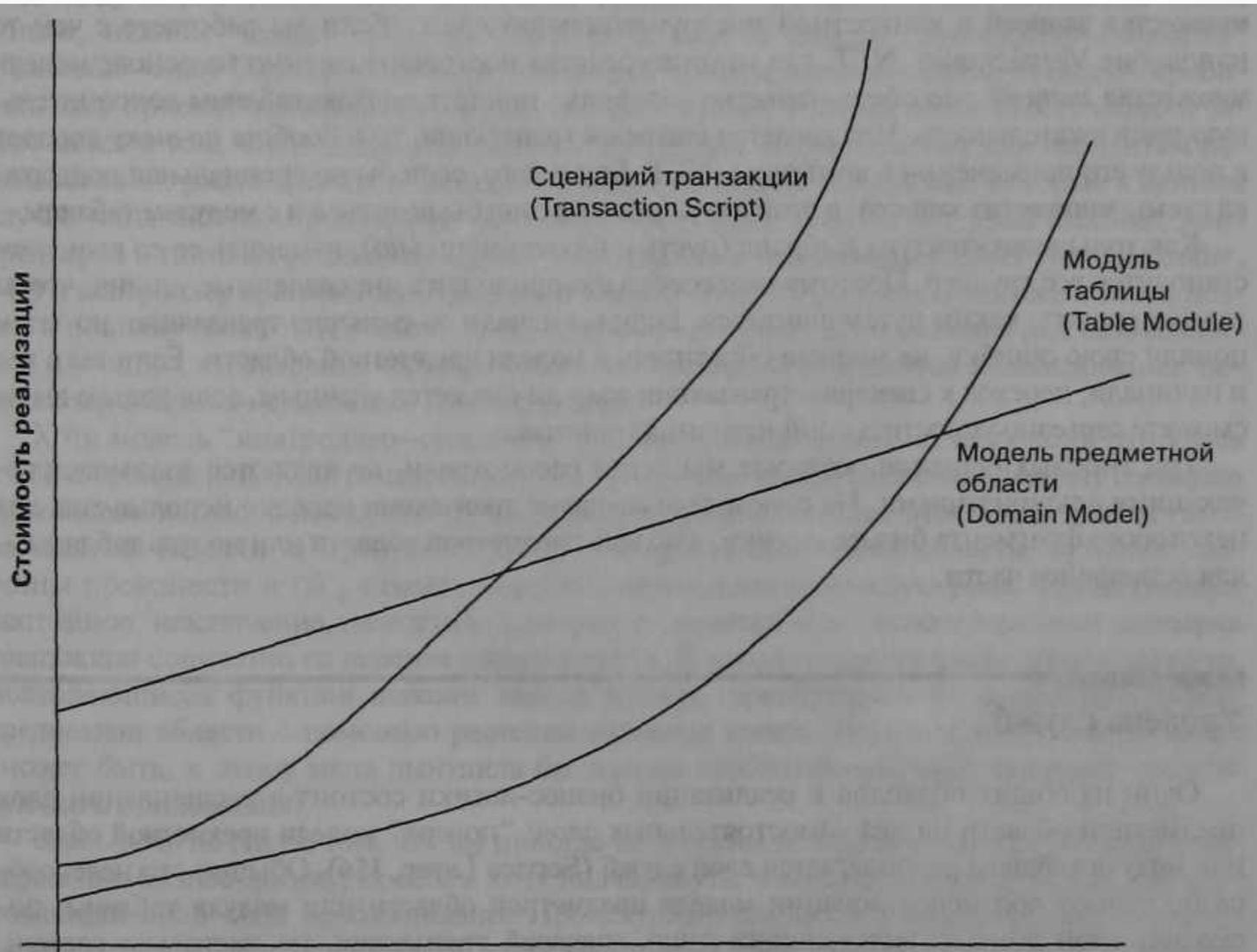
Модель предметной области. «За и против»

Преимущества:

1. Высокая эффективность борьбы со сложностью предметной области за счёт возможности использования всего арсенала средств моделирования (ОО, DSL,...)
2. Высокое приближение модели к моделируемой предметной области.
3. Поддержка со стороны современных средств разработки.
4. Тестопригодность – высокая.

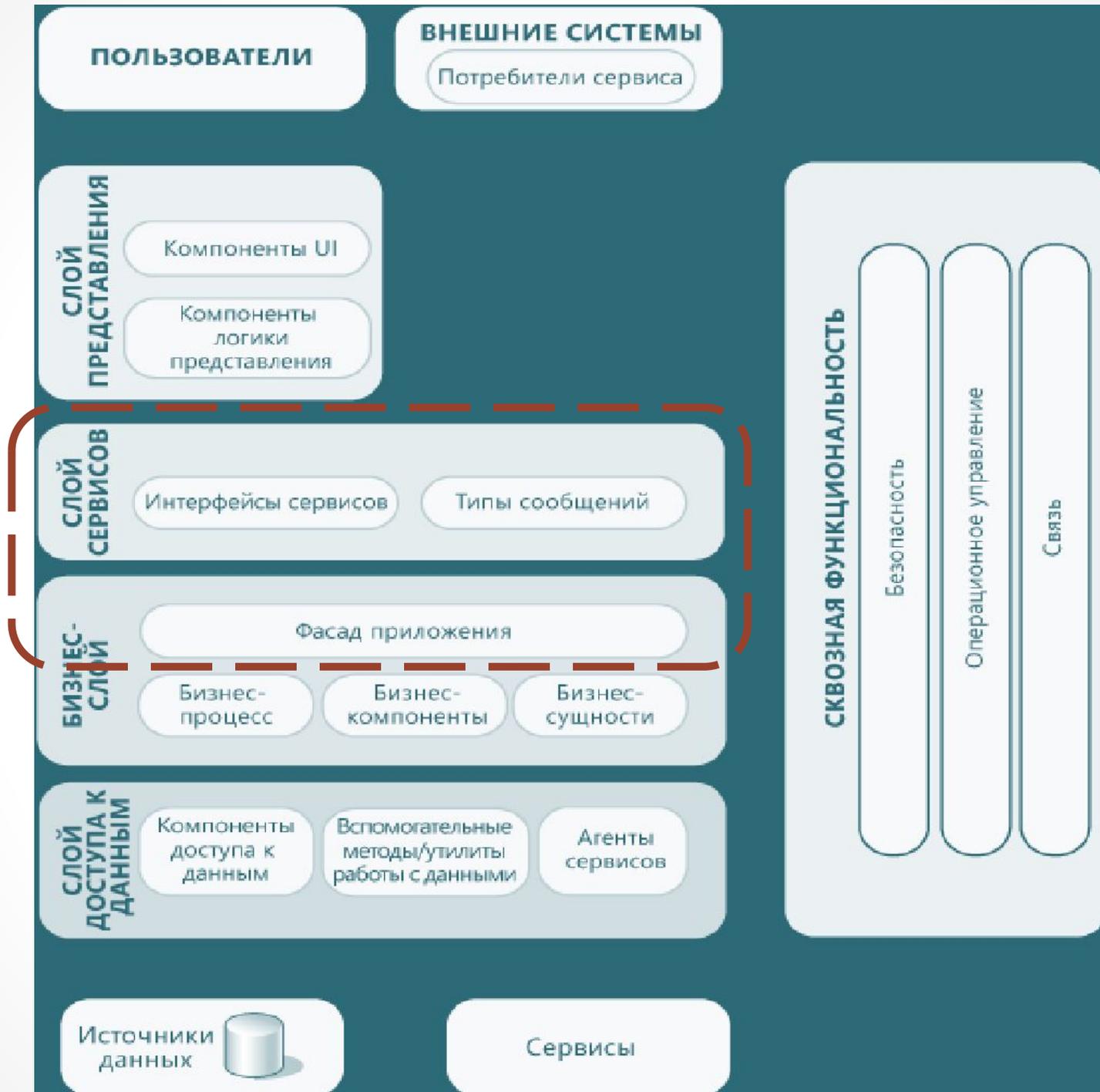
Недостатки:

1. Более высокие требования к квалификации разработчиков
 2. При отсутствии поддержки со стороны средств разработки требуются значительные ресурсы на выстраивание архитектуры решения
 3. Усложнённая схема отображения между объектной моделью и реляционной.
-



Зависимость стоимости реализации различных схем организации БЛ от её сложности

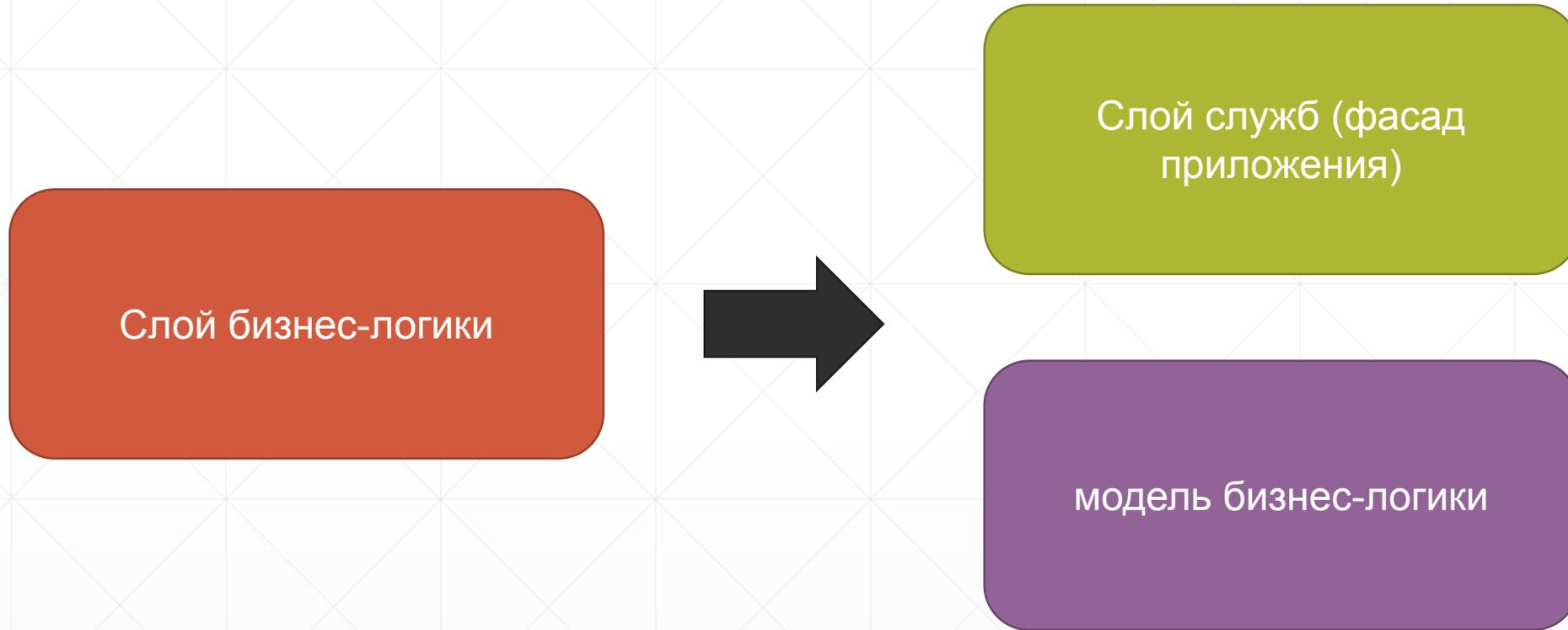
[Источник картинки здесь](#)



Уровень служб (сервисов)

[Источник картинки](#)

Расщепление слоя БЛ



Слой бизнес-логики

Слой служб (фасад
приложения)

модель бизнес-логики

Назначение слоя служб

- Определяет границы приложения и множество операций, предоставляемых им для интерфейсных клиентских слоев кода.
 - Инкапсулирует бизнес-логику приложения, управляет транзакциями и координирует реакции на действия.
 - Может служить для реализации аспектов (безопасность, кэширование, логирование, и т.д.)
-

Варианты реализации слоя служб

- Интерфейс доступа к домену (domain facade)
 - Сценарий операции (operation script).
-

Интерфейс доступа к домену

- Реализуется как набор "тонких" интерфейсов, размещенных "поверх" **модели предметной области**.
 - В классах, реализующих интерфейсы, никакая бизнес-логика отражения не находит — она сосредоточена исключительно в контексте **модели предметной области**.
 - Тонкие интерфейсы устанавливают границы и определяют множество операций, посредством которых клиентские слои взаимодействуют с приложением.
-

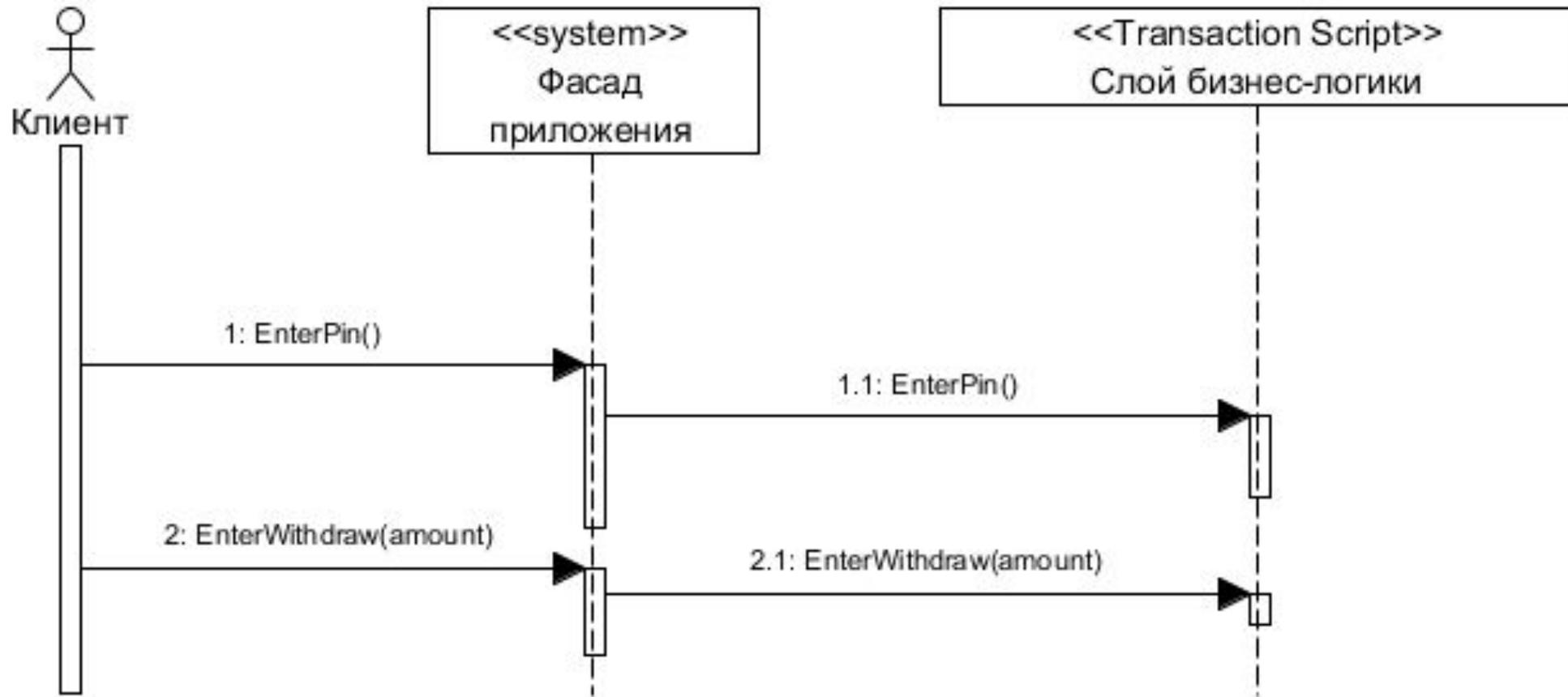
Сценарий операции

- Реализуется слой служб как множество более "толстых" классов, которые непосредственно воплощают в себе логику приложения, но за бизнес-логикой обращаются к классам домена.
 - Операции, предоставляемые клиентам слоя служб, реализуются в виде сценариев, создаваемых группами в контексте классов, каждый из которых определяет некоторый фрагмент соответствующей логики.
-

Варианты взаимодействия слоя служб и слоя БЛ

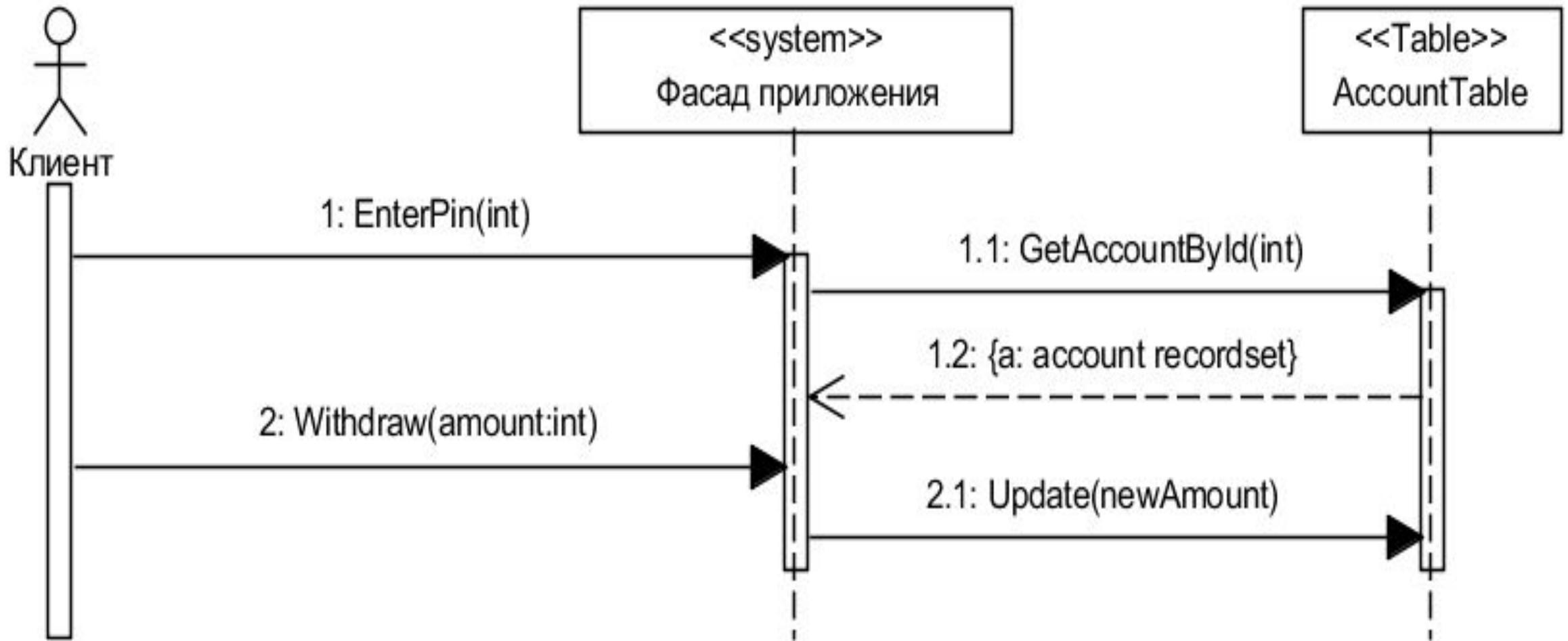
	1. Сценарий транзакции	2. Модуль таблицы	3. Модель предметной области
1. Сценарий операции	Не имеет смысла	Применимо	В целом применимо
2. Интерфейс доступа к домену	В целом применимо	В целом применимо	Применимо

1-1 (Сценарий операции – сценарий транзакции)

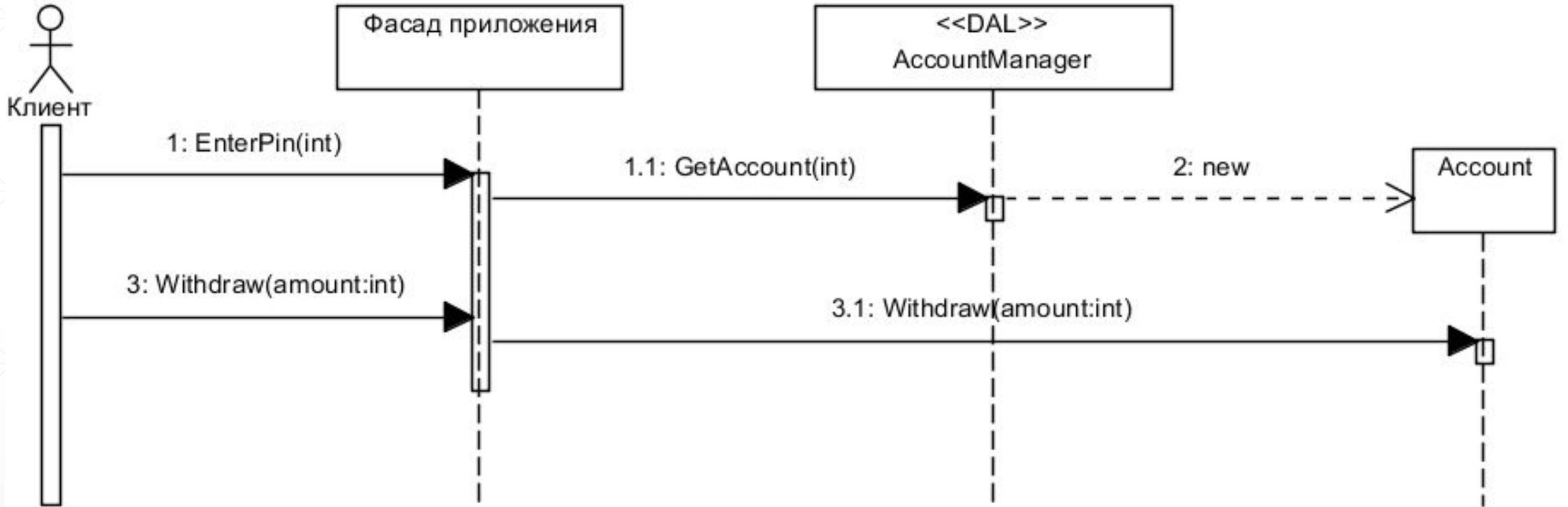


Фасад приложения занимается тем, что делегирует вызовы методов слою бизнес-логики. При этом методы слоя БЛ и фасада будут в большей части совпадать и по сигнатурам и по названию. Налицо увеличение сложности решения без получения дополнительных преимуществ

1-1 (Модуль таблицы – сценарий операции)



3-1 (Модель предметной области– сценарий операции)

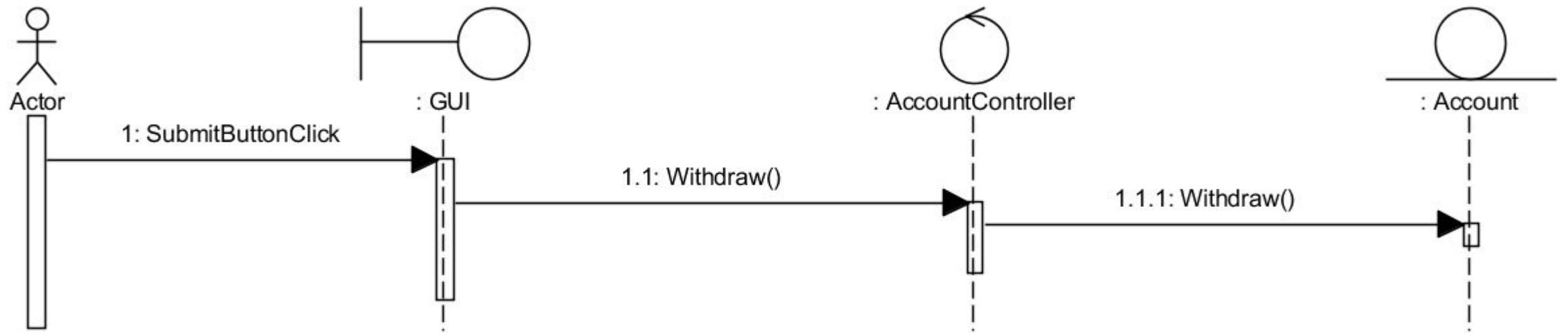
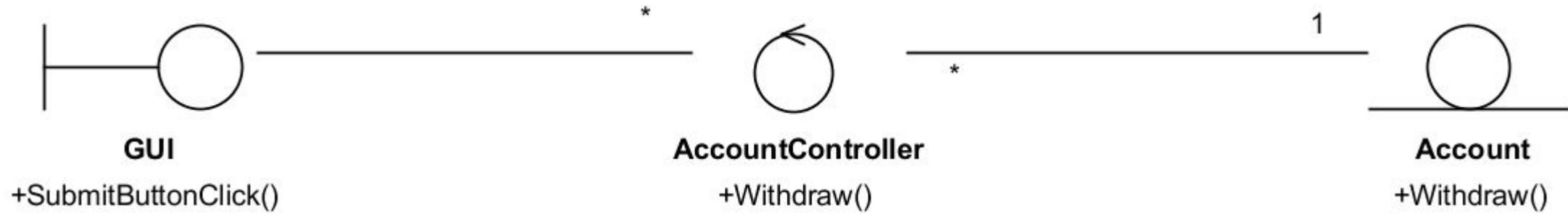


Типовые конфигурации слоя служб и слоя БЛ

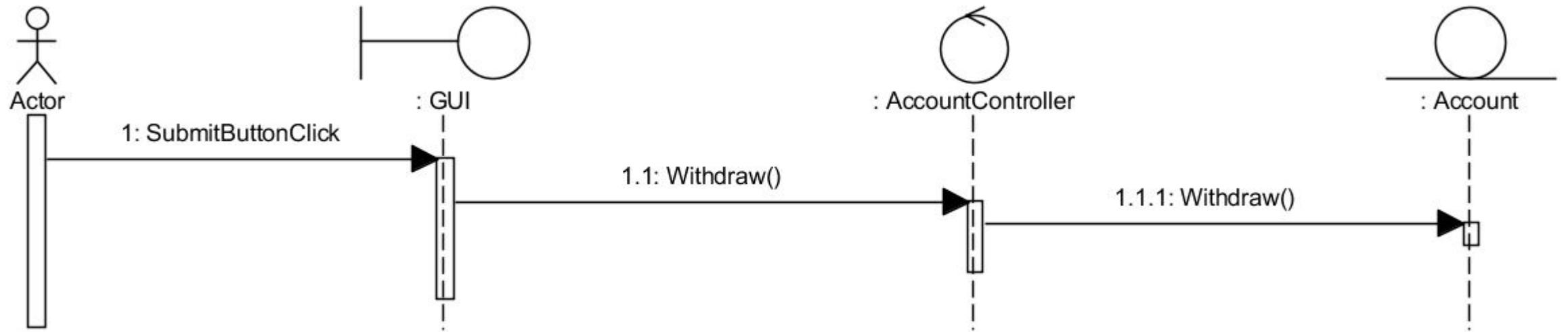
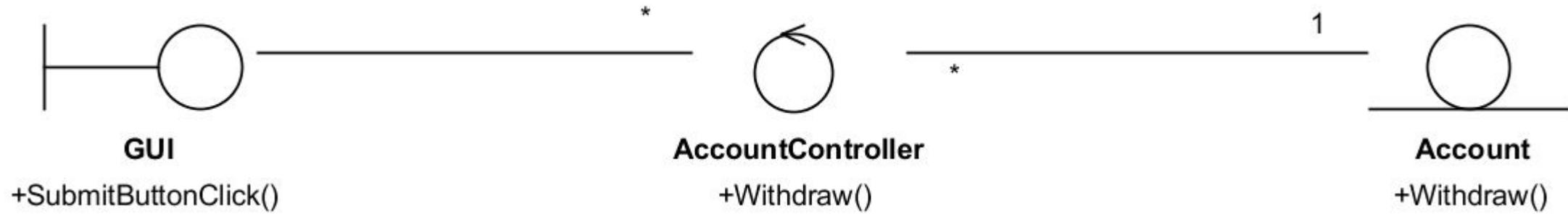
(На базе интерфейса доступа к домену)

БЛ СС	1. Сценарий транзакции	2. Модуль таблицы	3. Модель предметной области
1. Граница-Контроллер – Сущность (Boundary-Controller-Entity)	Не имеет смысла	В целом применимо	В целом применимо
2. Контроллер приложения (Application Controller)	Применимо	Применимо	Применимо
3. Модель-Представление-Контроллер (Model-View-Controller, MVC)	В целом применим	Применимо	Применимо
4. Модель-представление-модель представления (Model-View-ViewModel, MVVM)	Не имеет смысла	Применимо	Применимо

Граница-Контроллер – Сущность

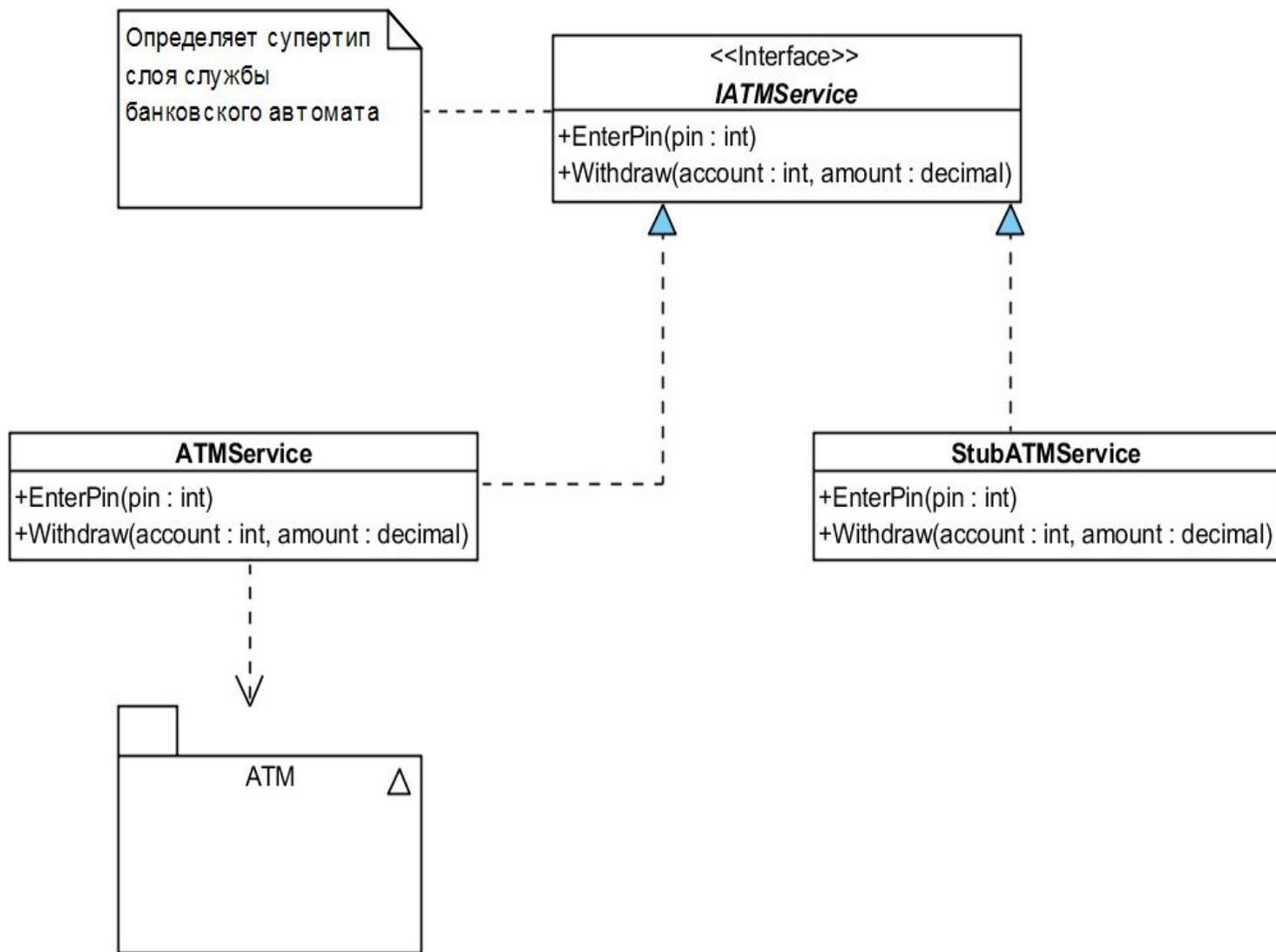


Граница-Контроллер – Сущность



Супертип слоя

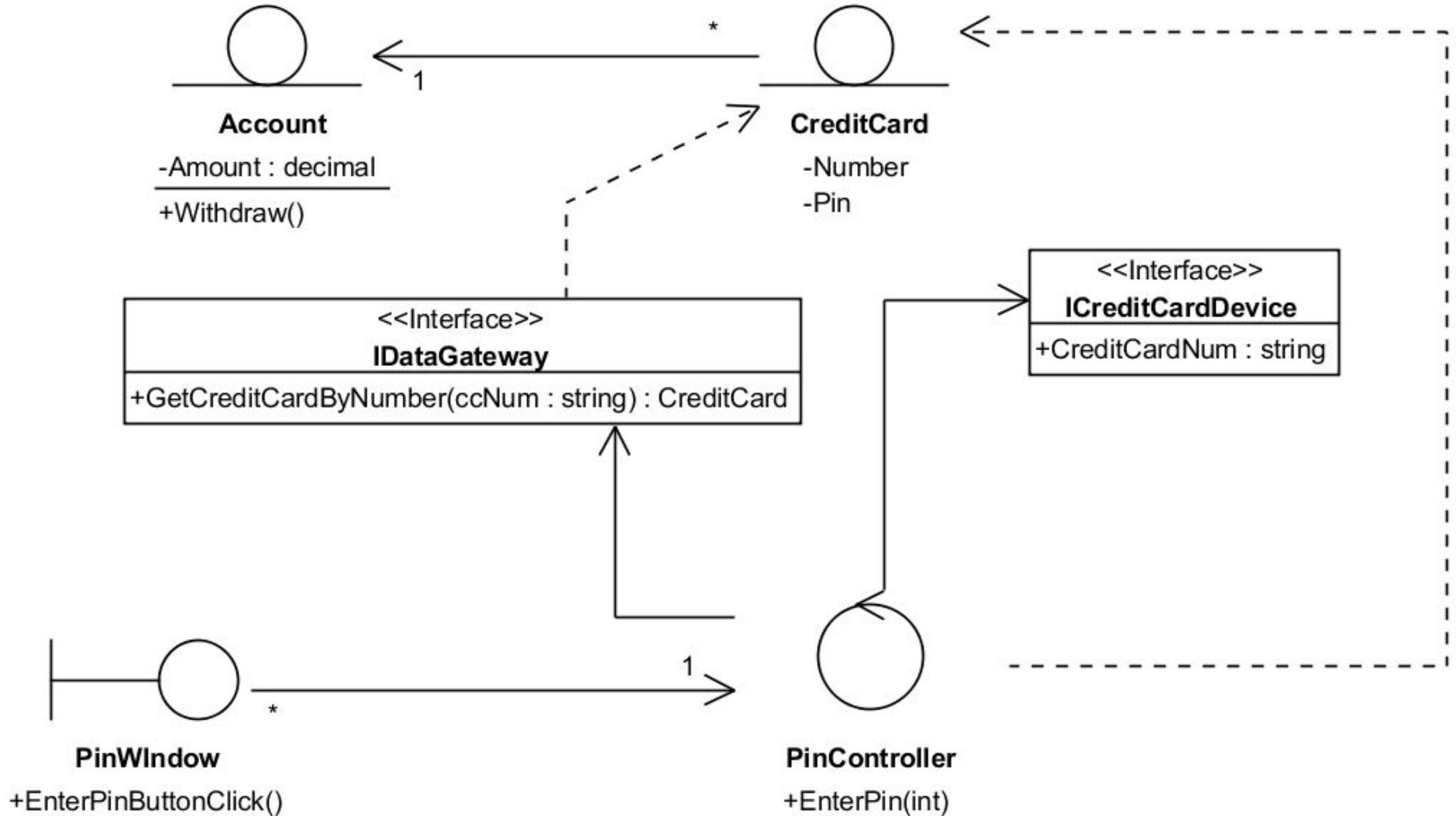
- Тип, выполняющий роль суперкласса для всех классов своего слоя
 - Может быть определён для любого слоя
 - Упрощает задачи интеграции компонентов системы, тестируемость, поощряет изменчивость.
 - Используется для задания (спецификации) общего поведения типов некоторого слоя.
 - Например, можно определить для слоя БЛ тип `IDomainObject`, задающий спецификацию всех типов МПО.
-



Пример супертипа слоя служб

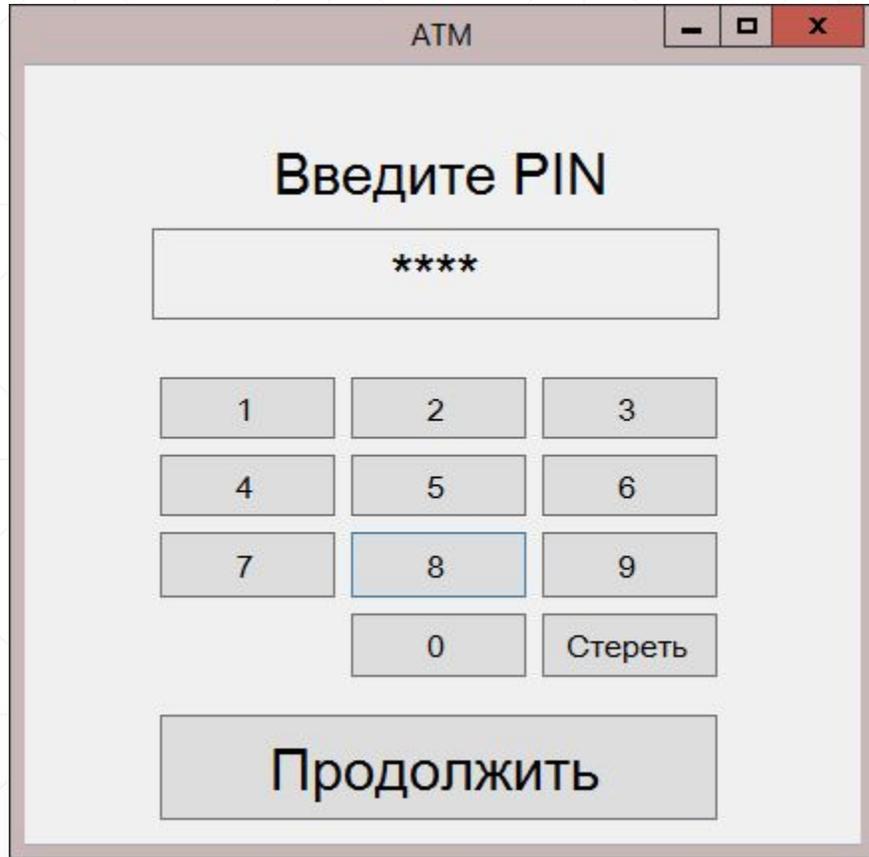
1. Интерфейс IATMService задаёт спецификацию операция, выполняемых системой (банкоматом)
2. Позволяет развивать систему независимо от наличия всех аппаратных компонентов
3. Обеспечивает «безболезненную» интеграцию системы в рабочую среду.

Пример. АТМ



```
static class Program
{
    /// <summary>
    /// The main entry point for the application.
    /// </summary>
    [STAThread]
    static void Main()
    {
        const int PIN = 1234;
        const string CardNum = "6578-3456-2345-6678";
        const int DefMaxPinLen = 4;

        Application.EnableVisualStyles();
        Application.SetCompatibleTextRenderingDefault(false);
        Application.Run(new PINWIndow(
            new PinController(DefMaxPinLen,
                new StubCreditCardDevice(CardNum),
                new StubDataGateway(CardNum, PIN))));
    }
}
```



```
public partial class PINWIndow : Form
{
    private readonly PinController _pinController;

    public PINWIndow(PinController pinController)
    {
        _pinController = pinController;
        InitializeComponent();
    }

    private void SubmitButtonClick(object sender, EventArgs e)
    {
        var pin = Convert.ToInt32(pinTextBox.Text);
        var result = _pinController.EnterPin(pin);
        MessageBox.Show("Enter PIN result is:" + result);
    }

    private void EnterDigitClick(object sender, EventArgs e)
    {
        var maxPinLen = _pinController.MaxPinLength;
        if (pinTextBox.Text.Length >= maxPinLen)
            return;
        pinTextBox.Text += (sender as Button).Text;
    }

    private void ClearPressed(object sender, EventArgs e)
    {
        pinTextBox.Clear();
    }
}
```

```
public class PinController
{
    private readonly ICreditCardDevice _creditCardDevice;
    private readonly IDataGateway _dataGateway;

    public PinController(int maxPinLen, ICreditCardDevice creditCardDevice, IDataGateway dataGateway)
    {
        _creditCardDevice = creditCardDevice;
        _dataGateway = dataGateway;
        MaxPinLength = maxPinLen;
    }

    public int MaxPinLength { get; private set; }

    public bool EnterPin(int pin)
    {
        var creditCard = _dataGateway.GetCreditCardByNumber(_creditCardDevice.CreditCardNum);
        return (creditCard != null) && (creditCard.Pin == pin);
    }
}
```

```
public interface ICreditCardDevice
{
    string CreditCardNum { get; }
}
```

```
class StubCreditCardDevice : ICreditCardDevice
{
    public StubCreditCardDevice(string ccNum)
    {
        CreditCardNum = ccNum;
    }
    public string CreditCardNum { get; private set; }
}
```

```
public interface IDataGateway
{
    CreditCard GetCreditCardByNumber(string ccNum);
}

class StubDataGateway : IDataGateway
{
    private readonly string _ccNum;
    private readonly int _pin;

    public StubDataGateway(string ccNum, int pin)
    {
        _ccNum = ccNum;
        _pin = pin;
    }

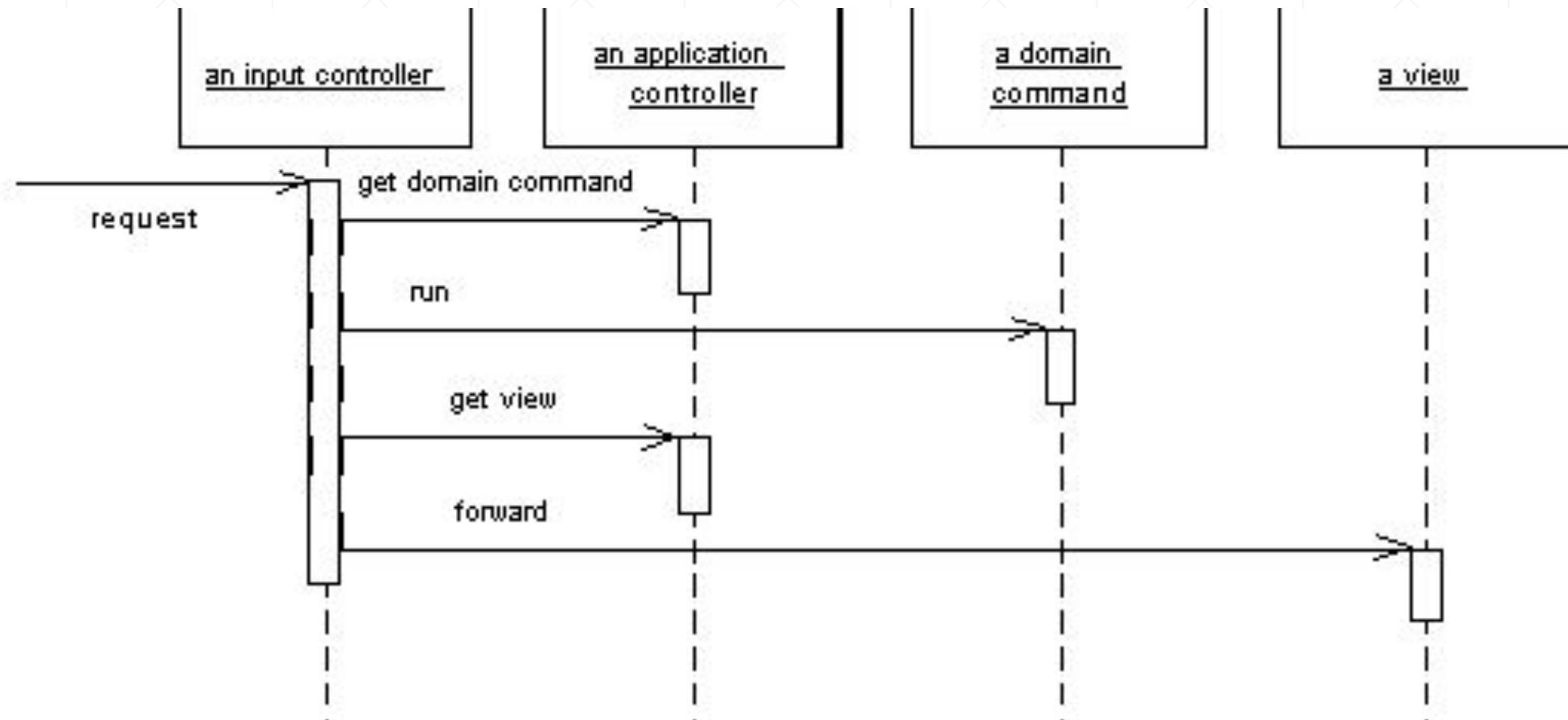
    public CreditCard GetCreditCardByNumber(string ccNum)
    {
        if (ccNum==_ccNum)
            return new CreditCard(){Number = _ccNum, Account = new Account(){Amount = 1000}, Pin = _pin};
        return null;
    }
}
```

```
public class CreditCard
{
    public string Number { get; set; }
    public Account Account { get; set; }
    public int Pin { get; set; }
}
```

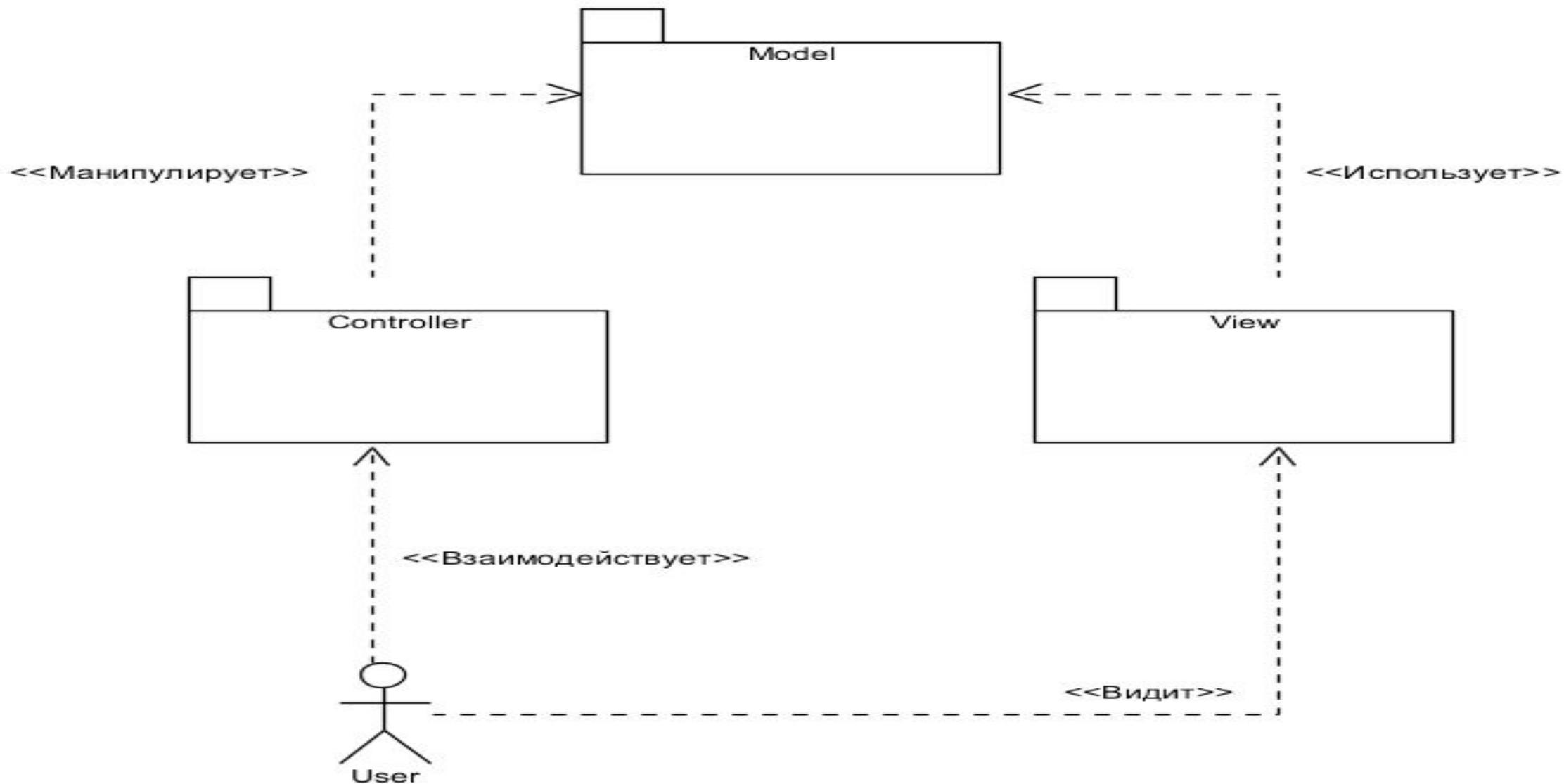
```
public class Account
{
    public decimal Amount { get; set; }
}
```

Application Controller

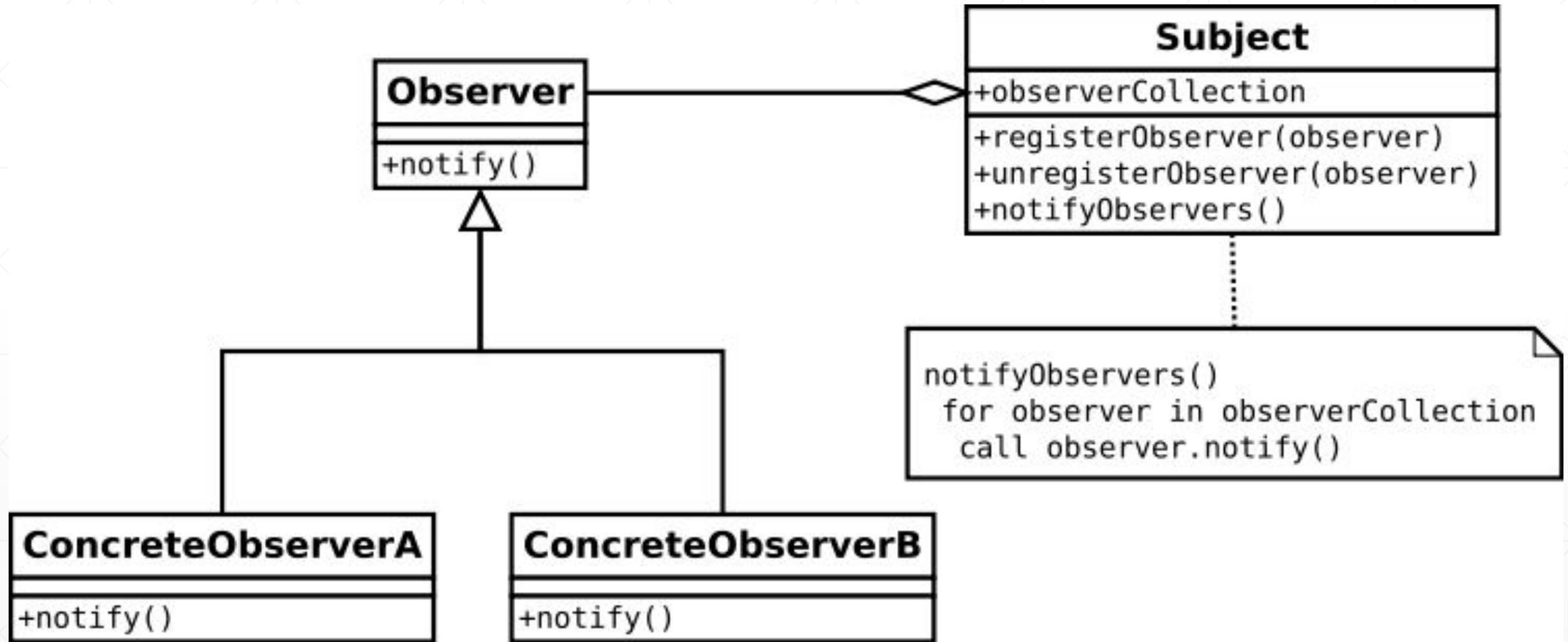
Позволяет инкапсулировать логику навигации по приложению



Model-View-Controller



Observer (наблюдатель)



Model-View-View Model (MVVM)

