

ISSN 2072-0297

МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



9 2022
ЧАСТЬ I

16+

Молодой ученый

Международный научный журнал

№ 9 (404) / 2022

Издается с декабря 2008 г.

Выходит еженедельно

Главный редактор: Ахметов Ильдар Геннадьевич, кандидат технических наук

Редакционная коллегия:

Жураев Хусниддин Олгинбоевич, доктор педагогических наук (Узбекистан)
Иванова Юлия Валентиновна, доктор философских наук
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук
Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук
Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук
Сараева Надежда Михайловна, доктор психологических наук
Абдрасилов Турганбай Курманбаевич, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)
Авдеюк Оксана Алексеевна, кандидат технических наук
Айдаров Оразхан Турсункожаевич, кандидат географических наук (Казахстан)
Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук (Азербайджан)
Ахметова Валерия Валерьевна, кандидат медицинских наук
Бердиев Эргаш Абдуллаевич, кандидат медицинских наук (Узбекистан)
Брезгин Вячеслав Сергеевич, кандидат экономических наук
Данилов Олег Евгеньевич, кандидат педагогических наук
Дёмин Александр Викторович, кандидат биологических наук
Дядюн Кристина Владимировна, кандидат юридических наук
Желнова Кристина Владимировна, кандидат экономических наук
Жуйкова Тамара Павловна, кандидат педагогических наук
Игнатова Мария Александровна, кандидат искусствоведения
Искаков Руслан Маратбекович, кандидат технических наук (Казахстан)
Кайгородов Иван Борисович, кандидат физико-математических наук (Бразилия)
Калдыбай Кайнар Калдыбайулы, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)
Кенесов Асхат Алмасович, кандидат политических наук
Коварда Владимир Васильевич, кандидат физико-математических наук
Комогорцев Максим Геннадьевич, кандидат технических наук
Котляров Алексей Васильевич, кандидат геолого-минералогических наук
Кузьмина Виолетта Михайловна, кандидат исторических наук, кандидат психологических наук
Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)
Кучерявенко Светлана Алексеевна, кандидат экономических наук
Лескова Екатерина Викторовна, кандидат физико-математических наук
Макеева Ирина Александровна, кандидат педагогических наук
Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук
Матроскина Татьяна Викторовна, кандидат экономических наук
Матусевич Марина Степановна, кандидат педагогических наук
Мусаева Ума Алиевна, кандидат технических наук
Насимов Мурат Орленбаевич, кандидат политических наук (Казахстан)
Паридинова Ботагоз Жаппаровна, магистр философии (Казахстан)
Прончев Геннадий Борисович, кандидат физико-математических наук
Рахмонов Азиз Боситович, доктор философии (PhD) по педагогическим наукам (Узбекистан)
Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук
Сенцов Аркадий Эдуардович, кандидат политических наук
Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук
Султанова Дилшода Намозовна, доктор архитектурных наук (Узбекистан)
Титова Елена Ивановна, кандидат педагогических наук
Ткаченко Ирина Георгиевна, кандидат филологических наук
Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры
Фозилов Садриддин Файзуллаевич, кандидат химических наук (Узбекистан)
Яхина Асия Сергеевна, кандидат технических наук
Ячинова Светлана Николаевна, кандидат педагогических наук

Международный редакционный совет:

Айрян Заруи Геворковна, кандидат филологических наук, доцент (Армения)
Арошидзе Паата Леонидович, доктор экономических наук, ассоциированный профессор (Грузия)
Атаев Загир Вагитович, кандидат географических наук, профессор (Россия)
Ахмеденов Кажмурат Максutowич, кандидат географических наук, ассоциированный профессор (Казахстан)
Бидова Бэла Бертовна, доктор юридических наук, доцент (Россия)
Борисов Вячеслав Викторович, доктор педагогических наук, профессор (Украина)
Буриев Хасан Чутбаевич, доктор биологических наук, профессор (Узбекистан)
Велковска Гена Цветкова, доктор экономических наук, доцент (Болгария)
Гайич Тамара, доктор экономических наук (Сербия)
Данатаров Агахан, кандидат технических наук (Туркменистан)
Данилов Александр Максимович, доктор технических наук, профессор (Россия)
Демидов Алексей Александрович, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Досмубетов Динар Бакбергенович, доктор философии (PhD), проректор по развитию и экономическим вопросам (Казахстан)
Ешиев Абдыракман Молдоалиевич, доктор медицинских наук, доцент, зав. отделением (Кыргызстан)
Жолдошев Сапарбай Тезекбаевич, доктор медицинских наук, профессор (Кыргызстан)
Игисинов Нурбек Сагинбекович, доктор медицинских наук, профессор (Казахстан)
Кадыров Кутлуг-Бек Бекмурадович, кандидат педагогических наук, декан (Узбекистан)
Кайгородов Иван Борисович, кандидат физико-математических наук (Бразилия)
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)
Козырева Ольга Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Россия)
Колпак Евгений Петрович, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)
Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)
Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Кыят Эмине Лейла, доктор экономических наук (Турция)
Лю Цзюань, доктор филологических наук, профессор (Китай)
Малес Людмила Владимировна, доктор социологических наук, доцент (Украина)
Нагервадзе Марина Алиевна, доктор биологических наук, профессор (Грузия)
Нурмамедли Фазиль Алигусейн оглы, кандидат геолого-минералогических наук (Азербайджан)
Прокопьев Николай Яковлевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Прокофьева Марина Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Казахстан)
Рахматуллин Рафаэль Юсупович, доктор философских наук, профессор (Россия)
Ребезов Максим Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Россия)
Сорока Юлия Георгиевна, доктор социологических наук, доцент (Украина)
Султанова Дилшоода Намозовна, доктор архитектурных наук (Узбекистан)
Узаков Гулом Норбоевич, доктор технических наук, доцент (Узбекистан)
Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры (Россия)
Хоналиев Назарали Хоналиевич, доктор экономических наук, старший научный сотрудник (Таджикистан)
Хоссейни Амир, доктор филологических наук (Иран)
Шарипов Аскар Калиевич, доктор экономических наук, доцент (Казахстан)
Шуклина Зинаида Николаевна, доктор экономических наук (Россия)

На обложке изображен *Эрик Дрекслер* (родился в 1955 году), американский ученый, «отец нанотехнологий», инженер.

Эрик Дрекслер родился в Окленде (Калифорния, США). Когда он учился в старшей школе, в руки ему попал доклад Римского клуба — международного аналитического центра, объединяющего представителей мировой политической, культурной и научной элиты. Отчет назывался «Пределы роста» и посвящался моделированию роста человеческой популяции и использования природных ресурсов. Увлеченный этими идеями, по окончании школы Дрекслер поступил в Массачусетский технологический институт, где принялся искать тех, кто работал над поиском внеземных ресурсов. Так он познакомился с физиком Джерардом О'Ниллом, который исследовал ускорители частиц и создал концепцию колонизации космического пространства.

Постепенно Эрик серьезно увлекся изучением инноваций и их последствий для будущего. Особое внимание он уделял молекулярным нанотехнологиям, предусматривающим создание микромашин, способных строить объекты из атомов, собирая их, словно конструктор.

В 1975–1976 годах, используя нанотехнологии, Дрекслер проектировал высокоэффективные солнечные батареи. В то же время он участвовал в исследованиях NASA на тему космических поселений, а также помогал заключать соглашения о деятельности разных государств на Луне и других небесных объектах.

Вскоре он получил диплом бакалавра междисциплинарных наук, а затем и степень магистра аэрокосмической промышленности. На последующую его деятельность очень повлиял доклад Ричарда Фейнмана «Внизу полным-полно места: приглашение в новый мир физики», где речь шла о контроле и управлении строением вещества в предельно малых размерах.

В 1986 году Эрик Дрекслер и его жена Кристин Петерсон основали Foresight Institute, главной целью которого стало исследование перспектив и рисков расширения возможностей человека с помощью нанотехнологий.

В том же году имя Дрекслера стало известно во всем мире — вышла в свет его книга «Машины созидания: грядущая эра нанотехнологии», которая сразу же стала бестселлером. В этом труде ученый изложил основные взгляды на мир нанотехнологий, начав с того, что всякий предмет — это скопление атомов в пространстве, а значит, перетасовав их, как колоду карт, можно собрать любой другой предмет: от скрепки до компью-

тера. «Материалы, созданные из атомов углерода, могут быть в 100 раз прочнее кремния и гораздо лучше тех материалов, которые используются для постройки космических кораблей в настоящее время, — писал Дрекслер. — Помимо космической техники, нанотехнологии позволяют создавать компьютеры небольшого размера, скажем, с миллиардом ядер».

По мнению ученого, в будущем появятся микроскопические роботы-строители, или «наноассемблеры». Они смогут, например, заменять хирургов, «ремонтируя» пациента изнутри, или оживлять крионизированных людей.

Кроме того, ассемблеры значительно облегчат домашние хлопоты: «В быту для наномашин-уборщиков грязь будет пищей. Другие системы, основанные на нанотехнологии, смогут круглый год производить свежую еду — мясо, зерно, овощи и пр. Пища будет формироваться из растительных и животных клеток, в которых уже заложена программа роста определенными структурами. Домашние машины, производящие пищу, позволят людям не отказываться от любимых продуктов и при этом никого не убивать». По словам Дрекслера, микророботы предотвратят экологическую катастрофу, поглотив из воздуха и воды вредные химические вещества. А еще «с ассемблерами, автоматическим инжинирингом и ресурсами космоса мы будем получать от Солнца в триллионы раз больше энергии, чем имеем сейчас. Из источников солнечной системы мы сможем создавать планеты площадью в миллионы площадей Земли».

Впрочем, есть у нанотехнологий и темная сторона. Дрекслер не исключает того, что крошки-роботы выйдут из-под контроля и примутся копировать самих себя, до тех пор пока их огромный неуправляемый рой не превратится в «серую слизь» и не уничтожит все живое на Земле.

Во второй книге под названием «Наносистемы» Дрекслер более подробно описал молекулярное производство с точки зрения физики, химии и квантовой механики. Этот труд получил премию Ассоциации американских издателей в номинации «Лучшая компьютерная книга 2002 года».

Недрузи Дрекслера утверждают: ассемблеры — просто миф, сказка. А вот сторонники уверены: вклад Дрекслера в научно-технический прогресс нельзя исчислять количеством публикаций и опытов. Ведущие государства мира наперегонки выделяют астрономические суммы на исследования и разработки в сфере нанотехнологий, чтобы «сказку» Дрекслера сделать былью.

Екатерина Осянина, ответственный редактор

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИКА

- Бобохонова Г.**
Приложения символов Ландау1

ФИЗИКА

- Евсиков Г. Ю.**
Нахождение идеальной точки отсчёта
при помощи анализа скорости тахионов..... 4

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Адян А. Д.**
Электронное декларирование в основе
удаленного выпуска товаров..... 6
- Искаков А. К., Бекбаева Р. С.**
Электронный деканат как инструмент
автоматизации управления учебным процессом
в вузе 8
- Макеева А. Д.**
Мобильное приложение для повышения
эффективности организации деятельности
спортивных студий 11
- Мейзер М. В., Северьянова Е. Д., Мокшин В. В.**
Пример прогнозирования временных рядов
с помощью рекуррентной нейронной сети LSTM. 13
- Морозова В. И., Гилева В. Д.**
Обеспечение безопасного доступа и управления
идентификацией веб-приложений..... 15

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Абдуллаева Л. А., Абдуллаев Г. П.**
Определение эффективности процессов
заводнения на процесс нефтеизвлечения
с помощью «контрольных карт» Шухарта..... 18

- Адилова А. Т., Карабасова Н. А., Буканова А. С.,
Кайрлиева Ф. Б.**

Изучение эффективности широко применяемых
реагентов-деэмульгаторов в процессе
термохимического обезвоживания нефти..... 21

- Комков С. С., Сердцева О. А., Павлов М. О.**
Моделирование и дополненная реальность
в геодезии.....29

- Крестьянников Т. С.**
Обзор номенклатуры кабелей для питания
электроустановок электроцентробежных
насосов 32

- Kulbayev B. B.**
Features of wear of the centrifugal husker blade
and dynamics of seed movement.....35

- Романенков М. А.**
Особенности организации движения
поездов, грузовой и маневровой работы
на малоинтенсивных железнодорожных
линиях.....38

- Тургунбоев Н. Р., Алексеев В. В.**
Шнековый сепаратор: превращение помета
в ценное удобрение..... 41

- Khamitbek A. K., Kairbaeva A. Y., Kuzembaev K. K.**
Experimental data on cold pressing of rapeseed
seeds44

АРХИТЕКТУРА, ДИЗАЙН И СТРОИТЕЛЬСТВО

- Курмышева С. А., Щур О. А.**
Особенности размещения жилой застройки
в условиях сложного рельефа в г. Пензе.....48

МЕДИЦИНА

Гуртовой Е. С.

Видные отечественные стоматологи. Часть 2....55

ГЕОГРАФИЯ

Филобок А. А., Антонов О. В.Современные особенности урбанизации
в России 60

ГЕОЛОГИЯ

Егоров И. В.Ключевые подходы при борьбе с прорывами газа
при разработке нефтяных оторочек63

ЭКОЛОГИЯ

Курдюкова М. Ф.Характеристика распределения фторидов в
поверхностных водах бассейна реки Мульты66

МАТЕМАТИКА

Приложения символов Ландау

Бобохонова Гузал, студент
Самаркандский государственный университет (Узбекистан)

Символы Ландау имеют широкий спектр приложений в области математического анализа, функционального анализа и математической физики. Ниже мы рассмотрим применение этих символов к задачам математического анализа.
Ключевые слова: символы Ландау, большое «O», маленькое «o», предельный знак, интегральная сумма.

Большое «O» и малое «o», известные под общим названием символы Ландау, находят применение во многих областях математики. В частности, эти символы широко используются при доказательстве ряда теорем математического анализа, получении асимптотических оценок и решении примеров. Ниже приведены основные определения и теоремы об этих символах, а также решения ряда интересных и актуальных примеров.

Определение 1. Если функция $f(x)$ определена вокруг точки a , которую не нужно вводить себе, если

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = 0, \left(\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \infty \right),$$

соотношение выполнено, то функция $f(x)$ называется бесконечно малой (бесконечно большой) функцией вокруг точки a .

Пример 1. Функция $f(x) = (x - a)^n$ ($f(x) = \frac{1}{(x-a)^n}$) бесконечно малая (бесконечно большая) функция вокруг точки a .

Следует отметить, что если функция $f(x)$ бесконечно мала вокруг точки a , то вокруг нее функция $g(x) = \frac{1}{f(x)}$ бесконечно велика.

Определение 2. Для функций $f(x)$ и $g(x)$ есть число $c > 0$, если

$$|f(x)| \leq c|g(x)|$$

неравенство выполнено то достаточно мало вокруг точки x_0 , то функция $f(x)$ называется ограниченной функцией $g(x)$ вокруг точки x_0 и обозначается через $f(x) = O(g(x)), x \rightarrow x_0$.

Здесь $x \rightarrow x_0$ означает, что данное соотношение применяется только вокруг точки $x = x_0$.

Лемма 1. Пусть функции $f(x)$ и $g(x)$ определены на множестве M , а точка a – предельная точка множества M . Если $f(x) = \varphi(x)g(x)$ справедливо уравнение $\forall x \in M$ и

$$\lim_{x \rightarrow a} \varphi(x) = k$$

есть предел, справедливо уравнение $f(x) = O(g(x))(x \rightarrow a)$.

Определение 3. Если функции $f(x)$ и $g(x)$ определены вокруг точек a , которые не нужно вводить себе, то пусть $x \neq a, g(x) \neq 0$. Если для бесконечно малой функции $\varphi(x)$ выполнено уравнение $\varphi(x) = \frac{f(x)}{g(x)}$, то $f(x) = o(g(x)), x \rightarrow a$.

Знак $f(x) = o(g(x)), x \rightarrow a$ означает, что скорость функции $g(x)$ стремиться к нулю больше, чем скорость функции $f(x)$ стремиться к нулю.

Пример 2. Для функций $g(x) = \sin x^2, f(x) = x$ справедливо равенство $x = o(\sin x^2), x \rightarrow 0$.

При решении следующих примеров мы используем «предельный знак сравнения» ([1], 354-ст.), который позволяет легко проверять сходящихся несобственных интегралов и рядов.

Пример 3. При каких значениях параметра a числовой ряд сходится?

$$\sum_{n=1}^{+\infty} \left[\ln \left(\frac{1}{n^a} \right) - \ln \left(\sin \frac{1}{n^a} \right) \right].$$

Решение: Запишем общий член ряда следующим образом:

$$a_n = \ln\left(\frac{1}{n^a}\right) - \ln\left(\sin\frac{1}{n^a}\right) = \ln\left(\frac{1}{n^a \sin\left(\frac{1}{n^a}\right)}\right),$$

Известно, что подходит следующее распределение:

$$\sin\left(\frac{1}{n^a}\right) = \frac{1}{n^a} - \frac{1}{3!n^{3a}} + O\left(\frac{1}{n^{4a}}\right), n \rightarrow \infty.$$

Подставляем это уравнение в приведенное выше выражение. В результате получаем:

$$a_n = \ln\left(\frac{1}{n^a \left(\frac{1}{n^a} - \frac{1}{6n^{3a}} + O\left(\frac{1}{n^{4a}}\right)\right)}\right) = \ln\frac{1}{1 - \left(\frac{1}{6n^{2a}} - O\left(\frac{1}{n^{3a}}\right)\right)} = 1 + \frac{1}{6n^{2a}} + O\left(\frac{1}{n^{3a}}\right),$$

$$a_n = O\left(\frac{1}{n^{2a}}\right).$$

Следовательно, «по предельному знаку сравнения» ([1]) общими членами которого являются $a_n = \ln\left(\frac{1}{n^a \sin\left(\frac{1}{n^a}\right)}\right)$ и $b_n = \frac{1}{n^{2a}}$, либо одновременно сходятся, либо одновременно расходятся. $\sum_{n=1}^{+\infty} b_n$ — гармонический ряд, сходится к $a > \frac{1}{2}$. Это приводит данного ряда сходится при $a > \frac{1}{2}$.

Пример 4. Если функция $f(x)$ монотонна и ограничена на $[a; b]$, то докажите, что справедливо следующее равенство:

$$\int_a^b f(x)dx - \frac{b-a}{n} \sum_{i=1}^n f\left(a + \frac{i(b-a)}{n}\right) = O\left(\frac{1}{n}\right).$$

Решение. Так как функция $f(x)$ монотонна и ограничена в $[a; b]$, то существует интеграл Римана от функции.

На сегменте $[a; b]$ получаем следующее деление Π :

$$\Pi = \{x | a = x_0 < x_1 < x_2 < \dots < x_{n-2} < x_{n-1} = b\},$$

$$\Delta x_k = \frac{b-a}{n}, \forall k \in \overline{0, n-1}$$

Построим нижний и верхний интегральные суммы Дарбу согласно этому делению.

Для наглядности назовем функцию $f(x)$ возрастающей на $[a; b]$:

$$S_{\Pi}^* = \sum_{k=1}^n M_k \Delta x_k, S_{*\Pi} = \sum_{k=1}^n m_k \Delta x_k,$$

Здесь $M_k = \sup_{x \in \Delta_k} f(x), m_k = \inf_{x \in \Delta_k} f(x)$. Поскольку функция $f(x)$ является монотонным возрастающим,

$$M_k = \sup_{x \in \Delta_k} f(x) = f\left(a + \frac{b-a}{n}k\right), m_k = \inf_{x \in \Delta_k} f(x) = f\left(a + \frac{b-a}{n}(k-1)\right),$$

$$S_{\Pi}^* = \sum_{k=1}^n f\left(a + \frac{b-a}{n}k\right) \frac{b-a}{n}, S_{*\Pi} = \sum_{k=1}^n f\left(a + \frac{b-a}{n}(k-1)\right) \frac{b-a}{n}.$$

Итак, мы можем написать:

$$S_{\Pi}^* - S_{*\Pi} = \frac{b-a}{n} \sum_{k=1}^n \left[f\left(a + \frac{b-a}{n}k\right) - f\left(a + \frac{b-a}{n}(k-1)\right) \right] = \frac{b-a}{n} (f(b) - f(a)) = O\left(\frac{1}{n}\right).$$

Мы знаем это,

$$S_{*\Pi} \leq \int_a^b f(x)dx \leq S_{\Pi}^*, S_{*\Pi} \leq S_{\Pi} \leq S_{\Pi}^*,$$

Здесь S_{Π} — произвольная интегральная сумма от функции $f(x)$, соответствующей делению Π . Так,

$$\left| \int_a^b f(x)dx - S_{\Pi} \right| \leq S_{\Pi}^* - S_{*\Pi}.$$

Это приводит к следующему отношению:

$$\int_a^b f(x)dx - \int_a^b f\left(a + \frac{b-a}{n}k\right) = O\left(\frac{1}{n}\right).$$

Пример 5. Проверьте сходимость несобственного интеграла:

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{1}{|x-a_1|^{p_1} |x-a_2|^{p_2} \dots |x-a_n|^{p_n}}.$$

Решение. Для функции $f(x) = \frac{1}{|x-a_1|^{p_1}|x-a_2|^{p_2}\dots|x-a_n|^{p_n}}$ точек $x = a_i, i = \overline{1, n}$ считаются особыми точками. Запишем заданный интеграл в следующем виде:

$$\int_{-\infty}^{+\infty} f(x)dx = \int_{-\infty}^{a_1-\delta} f(x)dx + \sum_{i=1}^n \int_{a_i-\delta}^{a_{i+1}-\delta} f(x)dx + \int_{a_{n+1}-\delta}^{+\infty} f(x)dx = I_1 + I_2 + I_3,$$

Теперь рассмотрим сходимость каждого интеграла правой части уравнения:

1) $I_1 = \int_{-\infty}^{a_1-\delta} f(x)dx.$

Используем «пределный знак сравнения»:

Если рассматривать функцию $g(x) = \frac{1}{|x|^{p_1+p_2+\dots+p_n}}$, то для нее подходит следующее уравнение:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{f(x)}{g(x)} = 1,$$

Следовательно, $f(x)$ и $g(x)$ сходятся одновременно. Отсюда следует, что функция $f(x)$ сходится при выполнении неравенства $p_1 + p_2 + \dots + p_n > 1$.

2) $I_2 = \sum_{i=1}^n \int_{a_i-\delta}^{a_{i+1}-\delta} f(x)dx.$

Если взять функцию $g(x) = \frac{1}{|x-a_i|^{p_i}}, i = \overline{1, n}$, то существует $\lim_{x \rightarrow a_i} \frac{f(x)}{g(x)} = R$ конечный предел. Согласно «пределный знак сравнения» несобственные интегралы от функций $g(x)$ и $f(x)$ на интервалы $(a_i - \delta; a_{i+1} - \delta)$ сходятся одновременно. Следовательно, когда выполняется соотношение $p_i < 1, i = \overline{1, n}$ интеграл I_2 сходится.

3) Непосредственно проверяется, что интеграл $I_3 = \int_{a_{n+1}-\delta}^{+\infty} f(x)dx$ также сходится при выполнении неравенства $p_1 + p_2 + \dots + p_n > 1$.

Следовательно, интеграл $\int_{-\infty}^{+\infty} f(x)dx$ сходится при параметрах p_i удовлетворяющих условию $\begin{cases} p_1 + p_2 + \dots + p_n > 1 \\ p_i < 1, i = \overline{1, n} \end{cases}$.

Пример 6. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left[\left(1 + \frac{1}{n}\right) \sin \frac{\pi}{n^2} + \left(1 + \frac{2}{n}\right) \sin \frac{2\pi}{n^2} + \dots + \left(1 + \frac{n-1}{n}\right) \sin \frac{(n-1)\pi}{n^2} \right].$

Решение. Запишем данное выражение в следующем виде:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^{n-1} \left(1 + \frac{k}{n}\right) \sin \frac{\pi k}{n^2},$$

Согласно лемме 1 справедливо соотношение $\sin \frac{\pi k}{n^2} = O\left(\frac{\pi k}{n^2}\right), n \rightarrow \infty$. Подставляя это в приведенное выше уравнение,

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^{n-1} \left(1 + \frac{k}{n}\right) \sin \frac{\pi k}{n^2} = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^{n-1} \left(1 + \frac{k}{n}\right) \frac{\pi k}{n^2} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\pi}{n} \sum_{k=1}^{n-1} \left(1 + \frac{k}{n}\right) \frac{k}{n}$$

Известно, что предел этой суммы равен точному интегралу от функции $f(x) = x(1+x)$, полученному из пересечения $[0;1]$. Так,

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^{n-1} \left(1 + \frac{k}{n}\right) \sin \frac{\pi k}{n^2} = \pi \int_0^1 (1+x)x dx = \frac{5\pi}{6}.$$

Литература:

1. Alimov Sh. O. Ashurov R. R. Matematik tahlil. (1-qism). Toshkent. «Kamolot-press», 2012.
2. Robert, W., Heath Jr., Angel Lozano. Landau symbols. Published online by Cambridge University Press: 10 December 2018.
3. Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. — М: Наука, 1966.
4. Настушка Козакова. Символы Ландау и некоторые пространство, связанные с ними. <https://pandia.ru/text/78/099/121981.php>

ФИЗИКА

Нахождение идеальной точки отсчёта при помощи анализа скорости тахионов

Евсиков Григорий Юрьевич, студент
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (г. Москва)

В ходе изучения такого класса частиц как тахионы, была исследована возможность применения к данному классу специальной теории относительности. Исходя из аксиом, полученных на основе экспериментов различных учёных, была получена формула идеальной скорости объектов и два варианта трактовки её использования, основанных на результатах, необходимых для её экспериментов, которые будут доступны в скором будущем.

Ключевые слова: тахион, специальная теория относительности, скорость света в вакууме, инерциальные системы отсчёта, реверсирование хода времени, идеальная точка отсчёта, люксон, идеальная скорость.

Finding the ideal reference point using analysis of tachyons velocity

Evsikov Grigory Yuryevich, student
National Research Nuclear University «MEPhI» (Moscow)

In the course of studying the class of particles known as tachyons, the possibility of applying the special theory of relativity to them was investigated. Based on the axioms obtained on the basis of experiments of various scientists, a formula was obtained for the ideal speed of objects and two options for interpreting its use, based on the results of the experiments necessary for it, which will be available in the near future.

Keywords: tachyon, special theory of relativity, speed of light in vacuum, inertial frames of reference, reversal of the course of time, ideal reference point, luxon, ideal speed.

Специальная теория относительности, созданная Альбертом Эйнштейном в 1905 году, показала относительность происходящих событий и течения времени в зависимости от системы и тела отсчёта. Однако, она даёт очевидные результаты при приложении к частицам, перемещающимся со скоростями ниже скорости света в вакууме.

Существует такой класс гипотетических частиц как тахионы, имеющих мнимую массу, основным свойством которых является перемещение со скоростями выше световой. Если подставить данное значение в уравнение специальной теории относительности для оценки замедления времени:

$$T = \frac{t}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}} \quad (1)$$

где v — скорость тахиона в данной системе отсчёта;

t — ход времени наблюдателя;

T — ход замедленного времени.

Видно, что результатом решения уравнения получится комплексное число.

Так как полученный результат не положителен — замедление хода времени не происходит. Так же он не является отрицательным, следовательно, время не потечёт в обратную сторону. Комплексное число показывает реверсирование потока времени, эффект которого представлен на рисунке 1.

На данной схеме на прямой времени изображен результат взаимодействия тахиона и человека в момент времени А, после которого все события будущего начнут идти в обратном порядке до какого-то момента В. Размер временного промежутка АВ определяется скоростью движения тахиона. Так как личный ход времени и ощущение времени наблюдателя не изменились, что подтверждает множество экспериментов, для него будет реверсирован весь остальной мир, хотя для остального мира будет реверсирован ход времени самого наблюдателя.

Однако, уравнение 1 описывает замедление времени относительно системы отсчёта, связанной с наблюдателем, который измеряет скорость движения тахиона относительно себя. Предположим, что существует идеальная



Рис. 1. Реверсирование течения времени

точка отсчета — точка, относительно которой движутся все объекты и даже вселенная. Так как замедление хода времени происходит вследствие разной кривизны пространства-времени, в данной точке искривление пространства-времени равно 0. Из-за сил гравитации во вселенной не существует подобной точки, следовательно, она будет находиться за её пределами. Зная, что скорость света в вакууме постоянна во всех инерциальных системах отсчёта, разложим скорость тахиона на компоненты:

$$v = \theta + \omega + c \tag{2}$$

где θ — скорость движения наблюдателя;

ω — разность между скоростью тахиона относительно идеальной точки и скорость света в вакууме.

Далее можно перейти к записи уравнений относительно идеальной точки. Подставив уравнение 2 в уравнение 1 получим:

$$T = \frac{t}{\sqrt{1 - \left(\frac{\theta + \omega + c}{c}\right)^2}} \tag{3}$$

Так как скорость движения наблюдателя не зависит от тахиона, а скорость света в вакууме, как сказано ранее, постоянна во всех инерциальных системах отсчёта, при изменении скорости тахиона будет меняться компонента ω ,

при условии того, что данная частица все ещё остается тахионом ($v > c$).

Таким образом, проводя многократную серию экспериментов по взаимодействию с тахионом и постоянно уменьшая его скорость, можно свести компонент ω к нулю. Данный компонент не может стать отрицательным, так как в таком случае тахион станет люксоном или тардионом — частицей, обладающей действительной массой, а так как масса тахиона мнима — данный процесс невозможен.

Следовательно, постоянно уменьшая скорость тахиона, можно прийти до момента, когда его скорость не сможет быть уменьшена до ещё более низких значений, из чего следует, что скорость наблюдателя можно найти по формуле:

$$\theta = v - c \tag{4}$$

Полученная формула вкуче с проведенными экспериментами либо позволит определять «идеальные» скорости любых объектов во вселенной, либо докажет, что скорость света в вакууме является неизменной величиной лишь в рамках нашей вселенной. Вторым вариантом будет выполнен, если компонент ω всё же примет отрицательное значение.

Литература:

1. Дейв Голдберг Вселенная в зеркале заднего вида. Москва, Изд. АСТ. 2018, 412 с
2. Стивен Хокинг, Роджер Пенроуз Природа пространства и времени. Геометрический образ вселенной. Москва, Изд. АСТ. 2019, 190 с
3. Гордон Кейн, Эдвард Уиттен Суперсимметрия. От бозона Хиггса к квантовой физике. Москва, Изд. БИНОМ 2015, 232 с
4. Кетов, С. В. Введение в квантовую теорию струн и суперструн. Москва, Изд. ЛЕНАНД 2018, 376 с
5. Митио Каку Гиперпространство. Москва, Изд. Альпина нон-фикшн 2017, 601 с
6. Ричард Мюллер Сейчас. Физика времени. Москва, Изд. МАНН, ИВАНОВ И ФЕРБЕР 2017, 366 с

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Электронное декларирование в основе удаленного выпуска товаров

Адян Ануш Давидовна, студент

Научный руководитель: Арабян Марина Суменовна, кандидат экономических наук, доцент
Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (г. Москва)

В статье рассмотрены положительные и отрицательные стороны электронного декларирования, анализ выпущенных деклараций, преимущественные аспекты внедрения технологии удаленного выпуска товаров в работу таможенных органов, а также внедрение Блокчейн в деятельность таможенных органов.

Ключевые слова: удаленный выпуск, ЦЭД, Домодедовская таможня, статистика, блокчейн.

В наше время сложно представить себе деятельность Федеральной таможенной службы без передовых технологий, которые бы упростили ее работу. В данной статье речь пойдет об электронном декларировании (далее — ЭД) при удаленном выпуске товаров.

ЭД — процедура, при которой декларант удаленно передает декларацию товаров в таможенный орган через центры электронного декларирования (далее — ЦЭД). Всего на территории РФ функционирует 16 ЦЭД. На рисунке 1 можно увидеть их местоположение.

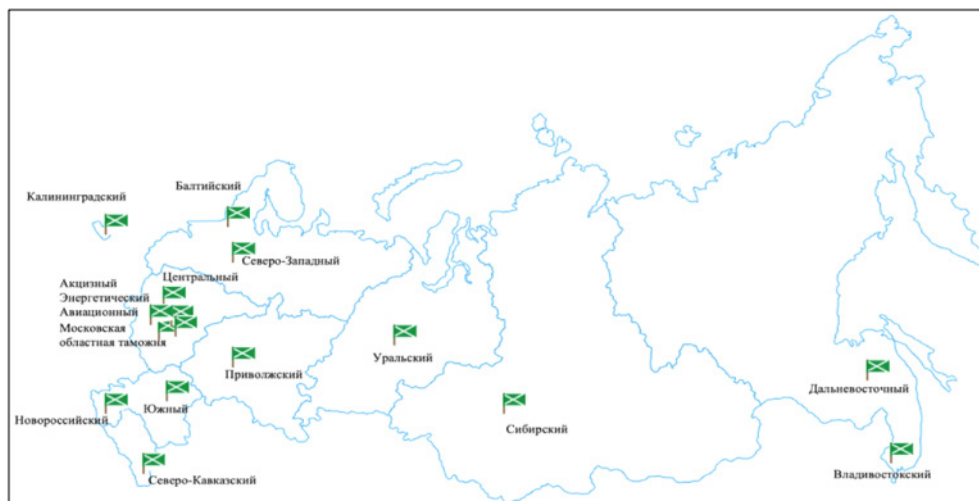


Рис. 1. Центры электронного декларирования на 2022 год

Создание ЦЭД привело к тому, что декларации можно выпускать и регистрировать в автоматическом режиме, то есть появилась система диспетчеризации, которая не так давно начала действовать, а именно в феврале 2021 года. Рассматривая статистику за 2021 год, зарегистрированных в автоматическом режиме деклараций от общего числа насчитано 82 %, а выпущенных — 26 %.

В целом появление диспетчеризации помогло тратить меньше времени на таможенные операции, минимизировать логистические издержки, в автоматическом режиме

выпускать товары и, самое главное, поток документооборота сделать электронным, то есть хранить документы в электронном архиве данных.

Наряду с преимуществами отмечается ряд проблем. Так, не исключены сбои в системном ПО и в сети «Интернет», а также отсутствие профессионально подготовленных работников, соответственно нужна их переквалификация либо их сокращение, что тоже отрицательно влияет на работу ЦЭД.

Для более наглядного представления можно рассмотреть рисунок 2, где в качестве примера приведена статистика принятых деклараций Домодедовской таможней с января 2021 г. и до января 2022 г.

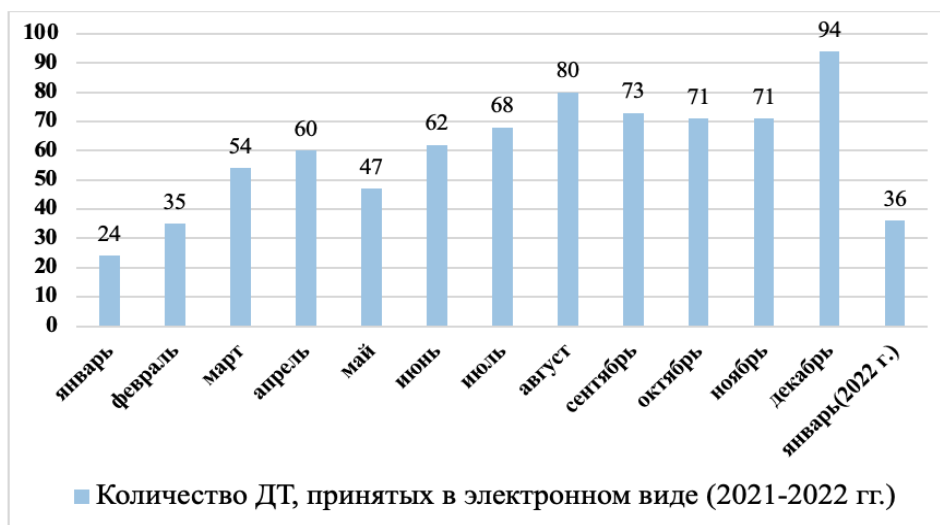


Рис. 2. Количество принятых деклараций в электронном виде в Домодедовской таможне, шт.

По гистограмме можно заметить, что среднее количество деклараций составляет 65–70 штук в месяц. За январь 2022 года увеличилось количество на 12 штук.

Опыт Домодедовской таможни в использовании безбумажных технологий начался еще в 2006 году, когда уже как 2 года существовала технология ЭД-1, позволяющая подавать электронные декларации по выделенному каналу. По причине того, что эта разработка была не столь эффективна, на смену пришло ЭД-2, которое использовалось по сети «Интернет», а в дальнейшем — удаленный выпуск. Считается, что именно в Домодедовской таможне впервые в электронной форме было осуществлено взаимодействие со складом временного хранения.

Отдельное внимание уделено технологии удаленного выпуска. Годом ее запуска считается 2010. С тех пор прогрессирует деятельность таможенных органов. Благодаря такой технологии наблюдается бесперебойность в их работе. Если говорить о действии этой технологии, то сначала подается декларация во внутренний таможенный орган, в то время как товары находятся на складе временного хранения в приграничной зоне и там же осуществляется фактический контроль.

Удаленный выпуск позволяет контролировать время в пользу ЦЭД, так как подавая декларацию, декларант

выбирает тот таможенный орган, который будет к нему ближе. Преимущественно это сокращает транспортные издержки.

Использование технологии удаленного выпуска в таможенных органах привело к тому, что потребовались новые системы с целью упростить ее применение. Так, была внедрена в работу система Блокчейна, которая представляет собой безопасную базу данных. Безопасна она поскольку имеет защиту в виде шифрования (хеширования). Это означает, что все под защитой большого количества разных компьютеров, расположенных, например, по всей стране.

Такая система считается новшеством в РФ. В работу таможенных органов она задействована с марта 2020 года. Тогда в Санкт — Петербурге запустили проект по ее внедрению на основе платформы TradeLens, позволяющая таможенным органам и другим участникам следить за всей цепочкой поставок международной торговли.

В нашей стране технология Блокчейн имеет большие перспективы дальнейшего развития, ведь она полностью заменит бумажную волокиту, соответственно не будет потребности в их долгой проверке. Например, при выдаче разрешительного документа в электронном виде, контролирующие органы уже будут иметь доступ к базе данных.

Литература:

1. Блокчейн в таможенном деле. — Текст: электронный // Crypto.ru: [сайт]. — URL: <https://crypto.ru/blokchain-v-tamozhennom-dele/>
2. Денисова, Н. А. Использование технологии блокчейн для повышения уровня безопасности центра электронного декларирования и кпс «Портал Морской порт» на примере морских портов СЗТУ / Н. А. Денисова. — Текст: электронный // Cyberleninka: [сайт]. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-tehnologii-blokcheyn-dlya-povysheniya-urovnya-bezopasnosti-tsentra-elektronnogo-deklarirovaniya-i-kps-portal-morskoy-port>

3. Сведения о количестве деклараций на товары, принятых таможенными органами, подчиненными Домодедовской таможне в 2021 году. — Текст: электронный // ФТС: [сайт]. — URL: <https://domodedovo.customs.gov.ru/document/text/279193>
4. Сергеева, И. А. Применение технологии удаленного выпуска товаров в таможенных органах: плюсы и минусы / И. А. Сергеева. — Текст: электронный // eLIBRARY.RU: НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА: [сайт]. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29820472&>

Электронный деканат как инструмент автоматизации управления учебным процессом в вузе

Искаков Алмас Каримович, студент магистратуры;
Бекбаева Роза Серыкжановна, кандидат технических наук, старший преподаватель
Университет имени Шакарима города Семей (Казахстан)

Применение систем электронного документооборота помогает повысить качество и эффективность работы деканата за счет сокращения времени, затрачиваемого на сбор, обработку и получение необходимой информации, что позволяет выполнять функции деканата на более технологичном уровне, упрощая процедуру обработки данных. Автоматизация деятельности деканата позволяет упростить процедуру действий с данными, которые используются в процессе обучения. Сокращение достигается за счет автоматизации формирования отчета по результатам КПП. Сокращение достигается за счет автоматизации формирования отчета по результатам контрольной точки. Также при электронном деканате используются в ходе учебного процесса, автоматизируется формирование и подготовка к печати необходимых документов (зачетных и экзаменационных работ, справок об обучении, приказов и т. д.). Таким образом в данной статье описывается электронный деканат в рамках автоматизации управления учебным процессом в вузе. Объектом данной статьи является электронный деканат.

Ключевые слова: высшее учебное заведение, деканат, управление, система, автоматизация, документооборот, задачи, учеба, процесс, технология, функция, уровни.

Деканат осуществляет организационные, исполнительские, административные и иные функции, организуя свою деятельность на основании Закона Республики Казахстан от 27 июля 2007 года № 319-III «Об образовании», Приказа Министерства образования и науки РК, Устава высшего учебного заведения и других нормативных актов. В части непосредственной организации образовательной деятельности деканат:

- руководит учебным процессом на факультете;
- обеспечивает планирование и непосредственное руководство педагогической, методической и научно-исследовательской работой факультета;
- совместно с факультетами разрабатывает и реализует учебные планы, индивидуальные планы и графики занятий для отдельных студентов;
- ведет учет контингента студентов, обучающихся на факультете, их успеваемости;
- контролирует учебную и производственную практику студентов;
- составляет расписание занятий и контролирует его выполнение;
- следит за ходом экзаменов и зачетов, координирует работу факультета с работой других подразделений высшего учебного заведения;

— организует работу комиссий по назначению стипендий всех видов в соответствии с нормативными документами;

— руководит подготовкой и работой сотрудников, направленной на повышение их квалификации;

— обеспечивает делопроизводство и документооборот на факультете и др. [1].

Все эти процессы требуют качественного документооборота, а также автоматизации, что и обуславливает необходимость развития электронного деканата. Работа вуза в контексте повышения качества подготовки специалистов ставит новые задачи по совершенствованию работы деканатов, в том числе по автоматизации их работы, в частности, за счет развития информационного обмена. Деканат современного образовательного учреждения должен представлять собой открытую систему, компоненты которой постоянно взаимодействуют друг с другом и с элементами других подразделений. Эта система должна стать связующим звеном, обеспечивающим многоуровневую систему сбора и учета информации обо всех обучающихся факультета, создавая единое информационное пространство, гарантирующее эффективный обмен информацией между всеми подразделениями факультета и вуза. [2]. При выборе такой системы предпочтение было отдано системам

электронного документооборота. Анализ их возможностей показал, что они наиболее полно соответствуют заявленным выше функциям деканата. Система электронного документооборота — это компьютерная программа (программное обеспечение, система), которая позволяет организовать работу с электронными документами (создание, изменение, поиск) и взаимодействие между сотрудниками (передача документов, выдача заданий, отправка уведомлений и т. д.). Следует отметить, что современные электронные деканаты имеют тенденцию к переходу на тип корпоративного управления информационными ресурсами (далее KIR) (контент, контент). Это понятие немного шире, чем электронный деканат. KIR включает в себя набор технологий, инструментов и методов, используемых для сбора, управления, накопления, хранения и доставки информации (контента) всем потребителям в организации.

Материалы и методы

Практика применения конфигурации электронного деканата на основе КИР показала ее преимущества. Многие модули этой системы представляют собой аналогии с традиционными формами организации обучения. Связи между различными блоками данных позволяют формировать фактические и итоговые документы результатов обучения, промежуточный и итоговый контроль, учет задолженности и т. д., позволяя автоматизировать контроль учебного процесса и успеваемости всех групп обучающихся.

Среди ее достоинств можно отметить:

- дружественный интерфейс;
- обширную справочную систему;
- внушительную функциональность;
- широкий набор способов подачи материала и т. д. [3].

Онлайн-обучение дает вам доступ к различным материалам в виде видео, слайд-шоу, документов Word и PDF. Проведение вебинаров и взаимодействие с учителями осуществляется через чат и форумы, что является одним из способов взаимодействия пользователей. Существует множество различных систем и методов электронного обучения, которые можно использовать для проведения онлайн-курсов. Различные процессы могут быть автоматизированы, например, набор материалов для создания онлайн-курсов и автоматических адаптивных тестов с использованием инструментов. Сегодня студенты хорошо разбираются в использовании смартфонов, обмене текстовыми сообщениями и использовании Интернета, поэтому посещение онлайн-курсов и взаимодействие с ними на основе электронного деканата — простая задача. В быстро меняющемся мире электронного обучения технологии позволяют сделать курс новым и увлекательным, постоянно менять содержание курса, а также предоставлять студентам самую свежую информацию.

Информационно-образовательная среда — это новый уровень педагогической системы [4]. Существует ряд определений понятия информационно-образовательной среды. Можно говорить о новом направлении педагоги-

ческих наук, исследующем вновь создаваемые педагогические процессы, известном как информационно-образовательная среда. Программные модули включают в себя полный набор взаимосвязанных сервисов, позволяющих разработать и реализовать виртуальный представитель учебного процесса школы и выполнять функциональные функции любой категории преподавателей и учащихся. При этом наполнение информационных ресурсов определяется образовательным учреждением, а пакеты услуг предоставляются стандартным программным обеспечением. Иными словами, виртуальное представительство администрации представляет собой программный комплекс, включающий в себя полный набор сервисов и информационных ресурсов, обеспечивающих образовательный процесс в данном образовательном учреждении. Основными подсистемами виртуального представления университета, выполняющими его функции, являются:

- административная подсистема — создание образцовых модулей, регистрация пользователей и назначение прав, взаимодействие всех основных модулей;
- подсистема разрешений (электронный персонал) — создание и ведение личных папок для всех категорий пользователей;
- подсистема дидактического процесса (электронный деканат) — создание учебных групп, расписания занятий, контроль дидактического процесса и т. д.;
- подсистема контроля знаний (подсистема тестирования);
- статистическая подсистема — сбор, создание и представление статистических данных по виртуальному представительству, составление отчетов по делам;
- подсистема документации — для печати различных документов на бумаге.

Все это позволяет сотрудникам деканата и руководителям самостоятельно, без помощи программистов, получать любые аналитические данные. Деканаты, использующие электронный портал, получают автоматизированную справочную систему, позволяющую создавать, редактировать или просто просматривать учебные планы, распределять обучающихся по учебным группам и подгруппам, распределять и контролировать нагрузку преподавателей, получать информацию об отчисленных студентах и так далее. Все вышеперечисленное позволяет повысить качество и эффективность работы деканов, более точно оценивать последствия решений, направленных на совершенствование учебного процесса. Следует выделить следующие перспективные возможности:

- формирование и отслеживание учебных занятий, работа в научно-исследовательских группах, обществах, спортивных секциях и студиях;
- распределение аудиторного фонда и других ресурсов, задействованных в образовательном процессе;
- учет выходных и праздничных дней в части планирования учебного процесса [5].

Таким образом, применение указанной функциональности системы повышает эффективность взаимодействия

деканата с ключевыми структурными подразделениями высшего учебного заведения за счет интеграции модулей планирования учебного процесса, управления структурой студентов и др. Это дает возможности для:

— деканата: оперативно получать всю необходимую информацию о преподавателях кафедр, выполняющих работу на факультете, оценках студентов, подготовленных преподавателем, темах курсовых работ, мониторинг успеваемости и посещаемости, информацию о студентах, не оплачивающих обучение и т. д.;

— кафедры: оперативно получать всю необходимую информацию о контингенте студентов, распределение студентов по группам и подгруппам, перечень дисциплин, закрепленных за кафедрами, графики учебного процесса, учебные планы всех направлений и профилей подготовки, данные о студентах, информацию о запланированных мероприятиях и т.д. [6].

— управление образованием: самостоятельно и оперативно получать всю необходимую информацию о контингенте студентов, графиках учебного процесса и учебных планах всех направлений, профилей подготовки, сводных данных по экзаменационным сессиям и результатам промежуточных аттестаций, посещаемости учебных занятий, учебной нагрузке преподавателей и т. д. по всем факультетам в режиме реального времени;

— управление образовательной и социально-культурной деятельностью: оперативное получение информации о мероприятиях, запланированных на факультетах, данных о трудоустройстве студентов и выпускников;

— управление финансово-экономической деятельностью: оперативное получение информации об отчисленных студентах, студентах, обучающихся на договорной основе и т. д.

Использование данной системы позволяет выполнять ряд функций традиционного деканата на более технологическом уровне:

— значительное сокращение времени, необходимого для выполнения определенных процедур (например, редактирование информации, поиск личной информации студентов и т. д.);

— упростить порядок действий с данными, используемыми в процессе обучения;

— автоматизировать обучение и подготовку к печати необходимых документов (контрольных и экзаменационных работ, сертификатов об обучении, заказов на поставку и т. д.) [7].

Результаты и обсуждение

Система позволяет реализовать планирование траектории обучения: руководство университета (проректор

по учебной работе, главный бухгалтер и др.) получает инструмент для анализа учебного процесса, расчета академических часов по учебной нагрузке, составления расписания, расчет заработной платы и производительность для отдельной группы и всего факультета.

Основной задачей такого модуля информационной системы управления учебным процессом является формирование первичных данных для учета успеваемости обучающихся. Кроме того, такой журнал позволит структурировать задания, которые будут оцениваться преподавателями, и создать эффективный экспорт-импорт данных для дальнейшего использования. В электронном журнале преподаватель формирует структуру дисциплины в соответствии с количеством кредитов и видами занятий, которые будут оцениваться. Студенты имеют доступ к электронному журналу, видят структуру системы оценивания и свои оценки по каждому из обозначенных заданий. По просьбе преподавателей журнал позволяет выявлять обязательные и дополнительные задания и делать пометки об их выполнении. Принцип зеркала работает в соответствии с определенной структурой и оценками, полученными студентами за каждое задание. Учет пропущенных занятий ведет староста группы, данные этого учета попадают в систему «электронный деканат»; преподаватель, при желании, также может вести такой учет и учитывать баллы за посещение занятий. Электронный журнал позволяет сформировать собственную структуру оценки заданий студентов, быстро и качественно проводить расчеты успеваемости, определять рейтинг студента в группе, предоставлять данные для дальнейшей обработки и анализа в электронном деканате.

Выводы

Таким образом, функции электронного деканата заключаются в формировании соответствующих учебных групп, позволяющих студентам и преподавателям организовать свою деятельность и обеспечить наглядную виртуальную презентацию. В закрытых досках объявлений создается таблица для виртуальных групп учащихся. Также может содержать информацию о составе учебной группы, виртуального представительства, деканата или виртуального представительства. Согласно методике обучения для каждой группы учащихся возможно создание (открытие) электронной аудитории или форума, например инструмента сообщества. При этом в виртуальном представлении школы формируются необходимые для образовательного процесса учебно-управленческие ресурсы, которые называются производственным модулем, используются в процессе обучения определенному предмету и создаются по мере необходимости.

Литература:

1. Фещенко, А. В., Танасенко К. И. Электронный деканат как инструмент автоматизации управления учебным процессом в университете // Гуманитарная информатика, 2016, №. 10, с. 40–45.
2. Савиных, И. В., Талаев П. В. Разработка модулей для управления учебным процессом в системе дистанционного обучения // Вестник Марийского государственного университета, 2012, № 9, с. 35–39.

3. Лашко, С. И. Модернизация высшего образования в Европе / С. И. Лашко, Л. В. Левченко // Экономика образования, 2008, № 1, с. 109–114.
4. Макашова, В. Н., Филимошин В. Ю. Опыт разработки и внедрения модуля «Электронный Деканат» в систему дистанционного обучения // Математическое и программное обеспечение систем в промышленной и социальной сферах, 2015, № 1, С. 67–74.
5. Мытник, А. А., Клишин А. П. Опыт внедрения информационной системы E-Decanat 2.0 для автоматизации управления учебным процессом в ТГПУ // Вестник Томского государственного педагогического университета, 2013, № 1(129), с. 102–108.
6. Хомоненко, А. Д. Базы данных: учебник для высш. учеб. завед, 2009, № 1(129), с. 112–128.
7. Змеев, Д. О., Малахов К. С., Сербин В. А., Степаненко А. А., Фещенко А. В. «Электронный деканат»//Развитие единой образовательной информационной среды: материалы XIV Междунар. науч.-практ. конф. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2015. с. 114–117.

Мобильное приложение для повышения эффективности организации деятельности спортивных студий

Макеева Анастасия Дмитриевна, студент
Национальный исследовательский университет «МИЭТ» (г. Зеленоград)

Ключевые слова: мобильное приложение, любитель спорта, смартфон

За последнее десятилетие люди значительно больше стали пользоваться смартфонами (согласно исследованиям компании РБК [1], человек нашего времени проводит в мобильном устройстве 5 и более часов в день) и это вполне объяснимое явление. Мобильные устройства действительно предоставляют много возможностей: они помогают находиться на связи в любое время в любом месте, что позволяет оперативно взаимодействовать на расстоянии; смартфоны помогают оптимизировать многочисленные операции абсолютно разных по своей деятельности компаний за счет возможности установки на них приложений; мобильные устройства можно использовать и для развлечений. Приложения превращают смартфон в «умное» устройство. Благодаря огромному числу разработанных приложений наша функциональность радикально изменилась.

Опрос компании РБК [2] показал, что 80 % пользователей мобильных устройств ищут продукт и услугу в Интернете, в то время как остальные 20 % осуществляют поиск

среди мобильных приложений (рисунок 1) (это удобно тем, что мобильные приложения позволяют нам получать информацию через уведомления, значит своевременно узнавать о последних новостях, — по опросам более 100 раз в день пользователь проверяет свой телефон). Смартфон становится незаменимым инструментом в современном обществе, а мобильные приложения, доступные для установки на него, — это удобное взаимодействие с пользователем.

Предлагается разработать новое мобильное приложение для повышения эффективности организации деятельности спортивных студий.

С каждым днем тема спорта становится все более актуальной. Это связано с тем, что все больше и больше развивается тенденция ведения здорового образа жизни. Регулярно заниматься спортом, посещать фитнес-клубы и танцевальные студии стало для многих людей неотъемлемой частью жизни, а так как технологии активно развиваются, то пользуется колоссальной популярностью поиск

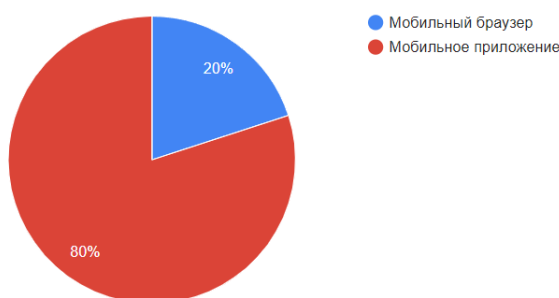


Рис. 1. Доля поиска информации из приложений и браузеров мобильных устройств

мест путем использования смартфонов. Удобно и иметь приложение для возможности любителям спорта быть в роли организатора — находить людей для командных видов спорта на спортивных площадках открытого доступа, знакомиться, общаться и проводить время с единомышленниками. Данная разработка предполагает упрощение поиска информации (в том числе сайт, телефон, расписание) о спортивных студиях с возможностью сортировки (по типу, возрасту посетителей, месту расположения и стоимости тренировок) и возможность добавления спортивных мероприятий (для любителей спорта) и их поиска на карте или списком всем пользователям.

На рынке можно найти множество продуктов по теме спорт. С помощью крупнейших магазинов мобильных приложений — App Store и Google Play, мной был проведен сравнительный анализ среди наиболее близких по тематике уже существующих решений.

Fitmost [3] — приложение, позволяющее оплатить универсальный абонемент в 1500 мест для спорта и от-

дыха. В приложении можно ознакомиться с расписанием студий и записаться на тренировку к ним. Минусом приложения является то, что найти, увидеть информацию и посетить можно только студии, которые стали партнерами данного приложения. Также минусом является переполненность приложения контентом.

Площадка [4] — способ поиска мест и партнеров для занятий спортом. Приложение объединяет спортивные площадки города Казань, включает функцию онлайн-бронирования с электронной оплатой. Приложение позволяет просматривать контент только после авторизации. Используя приложение, можно создать мероприятие и попасть на него, можно посмотреть расписание площадок, но просмотреть в нем платные студии и тренировки в нем не получится.

В таблице 1 представлены результаты сравнения вышеописанных программных продуктов, уже представленных на рынке, которые наиболее близки к решению поставленной в данной работе задачи.

Таблица 1. Сравнение существующих аналогичных решений

Приложение / Критерии	Fitmost	Площадка
Дизайн и удобство использования	★ ★ ★ ☆ ☆ (слишком много неотсортированной информации)	★ ★ ★ ★ ★
Возможность использования без авторизации	-	-
Возможность организации спортивных мероприятий	-	+ (но только в городе Казань)
Поиск мест для платных тренировок (студий, фитнес-центров)	+ *	-
Поиск мест спортивных мероприятий, добавленных пользователями	-	+
Единый абонемент	+	-

*из числа студий, которые заключили договор на то, что продают поминутные абонементы через приложение.



Рис. 2. Диаграмма вариантов использования

Таким образом, проведенный анализ показывает, что, несмотря на уже существующие мобильные ЗОЖ — приложения, решения, в котором предоставляется возможность просмотра всех зарегистрированных (то есть находящихся на картах) студий/клубов нету, а решения, в которых рассмотрена возможность самоорганизации

спортивных мероприятий, имеют как плюсы, так и недостатки.

Для визуализации функционала разрабатываемого приложения составлена UML-диаграмма вариантов использования, отображающая модель взаимодействия внешнего актера (пользователя) с приложением (рисунок 4).

Литература:

1. Юлия, Выродова. Эксперты посчитали, сколько часов в день россияне сидят в смартфонах / Выродова Юлия. — Текст: электронный // РБК: [сайт]. — URL: https://rbc-ru.turbopages.org/rbc.ru/s/technology_and_media/13/10/2021/6166d4d99a79479899d7e47f (дата обращения: 01.03.2022).
2. Анна, Левинская. Каждый третий россиянин совершал покупки через смартфон / Левинская Анна. — Текст: электронный // РБК: [сайт]. — URL: <https://rbc-ru.turbopages.org/rbc.ru/s/business/11/12/2019/5defa6649a79474b575086dd> (дата обращения: 01.03.2022).
3. App «Fitmost». — Текст: электронный // Google play: [сайт]. — URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=ru.binaryblitz.fitmost> (дата обращения: 01.03.2022).
4. Приложение «Площадка». — Текст: электронный // Google play: [сайт]. — URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=ru.sportsground.ploschadka> (дата обращения: 01.03.2022).

Пример прогнозирования временных рядов с помощью рекуррентной нейронной сети LSTM

Мейзер Марина Валерьевна, студент;
Северьянова Елена Дмитриевна, студент;
Мокшин Владимир Васильевич, доцент

Казанский национальный исследовательский технический университет имени А. Н. Туполева

В статье рассматривается пример использования рекуррентных нейронных сетей LSTM для прогнозирования временных рядов. В качестве временного ряда используется набор данных, составленный из курса доллара США по отношению к российскому рублю за период с 1 февраля 2019 по 26 февраля 2022 г.

Ключевые слова: прогнозирование, временные ряды, многослойная нейронная сеть, LSTM.

В настоящее время задача прогнозирования временных рядов остается актуальной. Искусственные нейронные сети являются одним из самых популярных инструментов при прогнозировании временных рядов, они хорошо справляются с задачей классификации, решают сложные вопросы анализа коммутационных соединений, распознавания образов с высоким быстродействием и гарантией правильного результата.

Рекуррентная нейронная сеть глубокого обучения (Long Short Term Memory (LSTM)) имеет способность улавливать закономерности в данных временных рядов и вследствие этого может использоваться для прогнозирования будущего тренда данных. Традиционные нейронные сети не обладают таким свойством. Структура LSTM похожа на цепочку, которая вместо одного слоя нейронной сети содержит четыре. Эти слои взаимодействуют особым образом. Схема структуры LSTM представлена на рисунке 1.

На схеме, представленной выше, фрагменты нейронной сети A принимают входные значения x_{t-1} , x_t , x_{t+1} и возвращают значения h_{t-1} , h_t , h_{t+1} .

В качестве примера изучается временной ряд, составленный из курса доллара США по отношению к российскому рублю за период с 1 февраля 2019 по 26 февраля 2022 г [3]. В качестве таймфрейма взяты одни сутки и цена закрытия рассматриваемого курса валюты. В результате формируется временной ряд, состоящий из 755 значений. Данные разделяются на 2 части, первая часть, состоящая из 600 значений, служит для обучения нейронной сети, а вторая, состоящая из 155 значений, для проверки корректности обучения.

Для реализации был использован язык программирования Python и бесплатный облачный сервис Google Colab. Используются следующие библиотеки: matplotlib, numpy, pandas, torch, warnings, seaborn.

В связи с тем, что курс доллара стремительно вырос за последний год, требуется стандартизировать имеющиеся

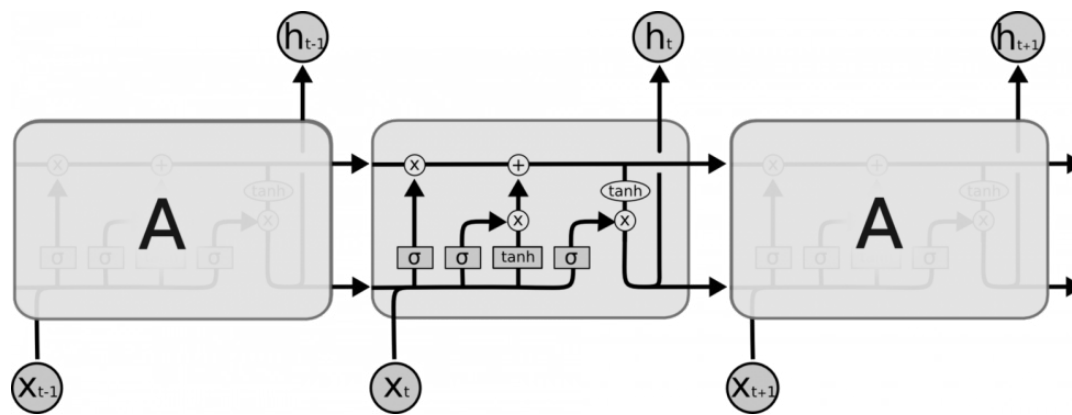


Рис. 1. Схема структуры LSTM

данные. Для этого применяется нормализация линейной функции (минимальное/максимальное масштабирование), после которой исходные данные будут находиться в диапазоне от 0 до 1. Необходимо применять нормализацию только по отношению к тренировочному набору данных во избежание утечки информации в тестовый набор.

Для обучения нейронной сети была построена модель рекуррентной нейронной сети LSTM со следующими параметрами обучения: длина последовательности, равная 300; количество единиц скрытого слоя, равное 100; количество элементов вывода, равное 1.

Далее представлен код обучения нейронной сети:

```

epochs = 150
for i in range(epochs):
    for seq, labels in train_inout_seq:
        optimizer.zero_grad()
        model.hidden_cell = (torch.zeros(1, 1, model.hidden_layer_size), torch.zeros(1, 1, model.hidden_layer_size))
        y_pred = model(seq)
        single_loss = loss_function(y_pred, labels)
        single_loss.backward()
        optimizer.step()
        print(f'epoch: {i:3} loss: {single_loss.item():10.8f}')
    
```

Обучение нейронной сети, используя выше представленный код, завершилось при потере 0.0000137182.

Результат прогнозирования нейронной сети пред-

ставлен на рисунке 2. Синим цветом на графике показаны правильные выходные данные из набора, а оранжевым — цветом данные, спрогнозированные нейронной сетью.

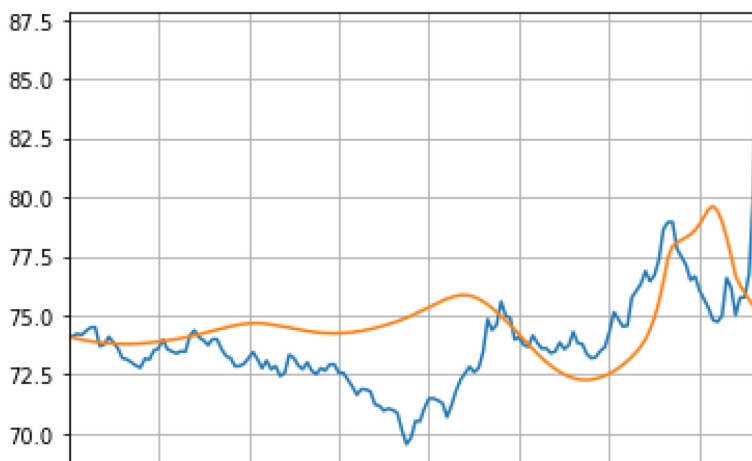


Рис. 2. Результаты прогнозирования и реальные значения

Как можно увидеть, данные нейронной сети и правительственные выходные данные различаются, из чего делается вывод, что полученный алгоритм не точен. Однако алгоритм смог уловить общую тенденцию.

Литература:

1. LSTM — сети долгой краткосрочной памяти [Электронный ресурс]. — Режим доступа: URL: <https://habr.com/ru/company/wunderfund/blog/331310/>
2. PyTorch-прогнозирование временных рядов с помощью циклической нейронной сети LSTM [Электронный ресурс]. — Режим доступа: URL: <https://russianblogs.com/article/67341398207/>
3. Динамика официального курса валюты [Электронный ресурс]. — Режим доступа: URL: https://www.cbr.ru/currency_base/dynamics/?UniDbQuery.Posted=True&UniDbQuery.so=1&UniDbQuery.mode=1&UniDbQuery.date_req1=&UniDbQuery.date_req2=&UniDbQuery.VAL_NM_RQ=R01239&UniDbQuery.From=01.02.2019&UniDbQuery.To=26.02.2022
4. Нильсен, Эйлин. Практический анализ временных рядов: прогнозирование со статистикой и машинное обучение.: Пер. с англ. — СПб.: ООО «Диалектика», 2021. — 544 с.: ил. — Парал. тит. англ.

Обеспечение безопасного доступа и управления идентификацией веб-приложений

Морозова Вера Ивановна, кандидат экономических наук, доцент;
Гилева Валерия Денисовна, студент магистратуры
Российский университет транспорта (МИИТ) (г. Москва)

В статье рассматривается Keycloak — сервис управления идентификацией и доступом с открытым исходным кодом. Его использование упрощает разработку безопасности веб-приложения практически без кода.

Ключевые слова: Keycloak, веб-приложение, безопасность, идентификация, аутентификация, авторизация.

Сегодня веб-приложения нашли свое применение во всех разделах передовых информационных технологий от корпоративных сайтов до бизнеса. Действительно, использование веб-технологий значительно упрощают «бизнес-процессы за счет унификации, кроссплатформенности и широких возможностей» [1]. Поэтому веб-приложения являются мишенью для киберпреступников.

Для них в первую очередь, свойственны уязвимости межсайтового выполнения сценариев В результате злоумышленник получает возможность войти в личный кабинет пользователя и совершать мошеннические операции. Существуют классы решений, технологий способные устранить подобные уязвимости в обеспечении защиты веб-приложений. Это безопасные технологии разработки, раскрывающие уязвимости на этапе создания приложения, решения по обеспечению контроля соблюдение политик информационной безопасности веб-сервера и операционной системы, брандмауэр, который фильтрует трафик и блокирует атаки в реальном времени.

Управление идентификацией и предоставление доступа пользователю защищенного ресурса, считается обязательной частью архитектуры современного веб-приложения. Приложение является защищенным, когда его ресурсы ограничены определенными правами доступа. Для получения прав доступа необходимо пройти процесс идентификации аутентификации и авторизации.

Определим ключевые понятия. Идентификация — это процедура распознавания, определения субъекта по его личному номеру, например, имени, логина, биометрических данных. Аутентификация — это процедура проверки подлинности. Авторизация — это предоставление доступа к какому-либо защищенному ресурсу.

Рассмотрим сервис Keycloak, обеспечивающий безопасный доступ и управление идентификацией. Это система с открытым исходным кодом, направленная на веб-приложения, в которых применяются паттерны микросервисной архитектуры. Данный подход позволяет защитить приложение и администрировать его практически без кода. Keycloak имеет широкий набор основных функций, например, единый вход (SSO), вход в систему через социальную сеть, проверку доступа. Полный список функций представлен на официальном сайте [2].

Компания JBoss разработала в 2014 году программный продукт Keycloak на языке Java под Apache2. Он предоставляет для веб-приложений возможности администрирования и контроля доступа. Состоит из двух составляющих Keycloak Server и Keycloak Application Adapter. Это серверный компонент и плагины для доступа к службам аутентификации соответственно. Благодаря им приложению не нужно управлять страницами входа, согласования и регистрации клиентов. Пользователя проверяет сервис Keycloak, используя набор функций и предлагает помощь для работы со стандартами идентификации

OpenID Connect, OAuth и SAML, механизмами единого входа, поддерживает многочисленные домены или пространства. Сервис Keycloak имеет интерфейс, с по-

мощью которого можно настраивать роли, пользователей и многое другое. Обзор программного продукта представлен на рисунке 1.

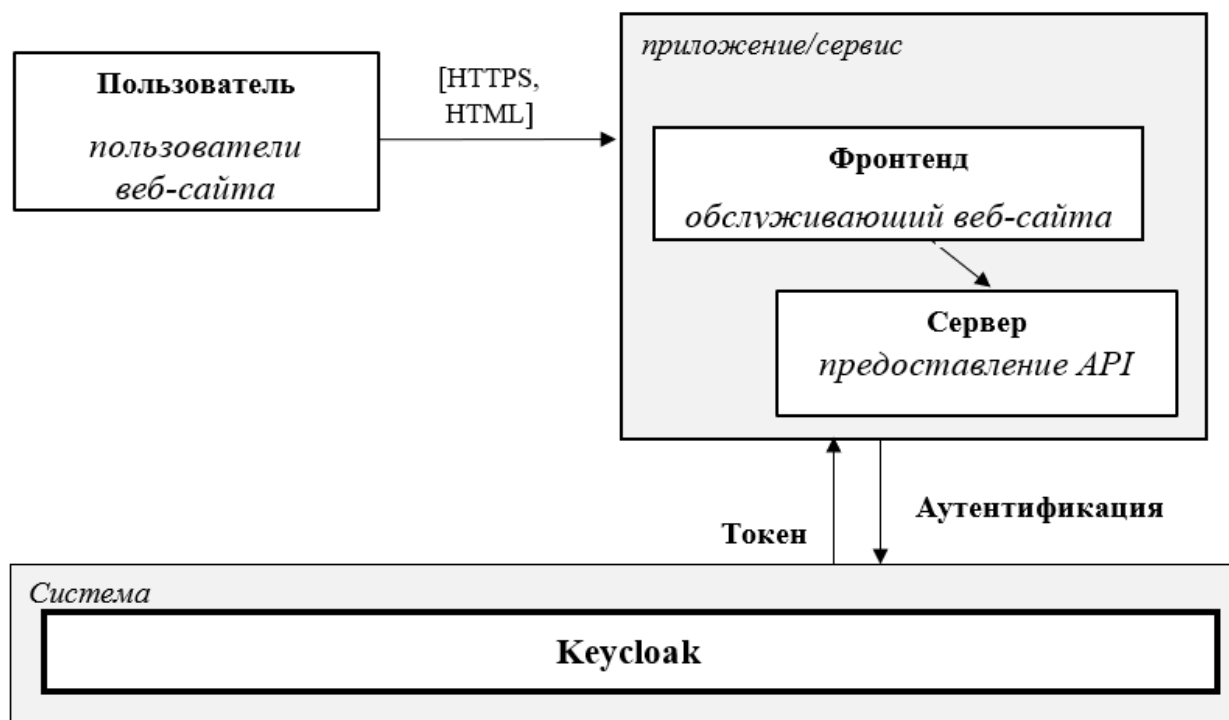


Рис. 1. Обзор работы сервиса

Основная концепция Keycloak в том, что существует некоторое изолированное пространство, в рамках которого могут существовать несколько пользователей, выполняющих свою задачу. Открыв браузер, пользователь по URL обращается к закрытому ресурсу, запуская процесс аутентификации. Система видит, что аутентификация не пройдена и перенаправляет в Keycloak. На этом этапе пользователь вводит учетные записи, например, логин и пароль. Если данные верны Keycloak переадресует на страницу защищенного приложения и выдает токен с помощью которого формируется контекст безопасности на защищенном приложении. Данный подход называется security tokens — это свод стандартов токенов доступа, использующихся для передачи данных.

Keycloak использует JSON Web Token (далее JWT) открытого стандарта RFC 7519. Он обеспечивает способ безопасной передачи информации между сторонами. Серверу для создания токена необходимо определить три составляющие: заголовок, с общей информацией; полезные данные, такие как id пользователя и его роль; цифровая подпись. Все составляющие представлены в формате base-64, разделенные точками. То есть JWT это строка в формате «заголовок.полезные_данные.подпись». Она не скрывает и не маскирует данные автоматически. Необходима для проверки, что данные отправлены действительно авторизованным источником. При обращении Keycloak формирует три JWT токена. ID Token, который является требованием протокола OpenID Connect и хранит информацию о кон-

кретном пользователе, например, ФИО, email. Access Token, необходимый для авторизации в сервисе, имеет короткий срок службы, овладев им злоумышленник не сможет долго пользоваться поскольку данный токен быстро станет не релевантным. Refresh Token, используется для выпуска нового Access Token, когда тот устареет.

Keycloak позволяет хранить информацию о пользователях несколькими способами. Внутренняя база данных Keycloak, а также настраиваемая, например, PostgreSQL. Федеративная аутентификация пользователей, при которой доверенные поставщики удостоверений включают корпоративные каталоги, такие как Active Directory и Lightweight Directory Access Protocol (LDAP). Применение внешней аутентификации поставщиков удостоверений с использованием сторонних ресурсов.

Для взаимодействия компонентов приложения в сети используется REST API в качестве средства тестирования для выполнения HTTP-запросов. Они впоследствии будут защищены веб-токеном JSON, выданным Keycloak. Как распределенная система архитектура REST фокусируется на всех своих ресурсах. Веб-сервисы REST масштабируемые при взаимодействии компонентов, для них характерны общность интерфейсов и легкость обслуживания. Они используются для обмена информацией. При создании веб-приложений API это логичный, эффективный и широко распространенный стандарт.

В настоящее время пароли являются преобладающим механизмом аутентификации для веб-прило-

жений. К негативным факторам использования паролей относится трудности с запоминанием паролей, которые считаются безопасными. Если у пользователя несколько учетных записей, то он должен помнить каждый пароль. Поэтому используются более слабые или повторные пароли. Пользователь может оказаться обманутым при входе в вредоносный сервис, раскрыв пароль, который является потенциально используемым на других платформах. Это может нанести ущерб, если злоумышленник обнаружит повторно использованный пароль, киберпреступник получит доступ к остальным ресурсам.

Таким образом, обеспечение безопасного доступа и управление идентификацией являются обязательной частью каждого веб-приложения. Применение открытого кода службы проверки Keycloak позволяет его реализовать на уровне разработки. Данное решение может удовлетворить потребности организации в информационной безопасности, не требуя обширной разработки и интеграции, благодаря множеству готовых к использованию решений, отвечающих требованиям безопасности. Этот программный продукт постоянно обновляется и имеет активное сообщество, помогающее решать проблемы при работе с сервисом.

Литература:

1. CNews, [Электронный ресурс], - Режим доступа: https://www.cnews.ru/special_project/2016/pt-bershadsky/, дата обращения: 14.10.2021
2. Keycloak, [Электронный ресурс], - Режим доступа: <https://www.keycloak.org/>, дата обращения: 24.11.2021
3. Морозова, В. И. Управление идентификацией // Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции «Цифровая трансформация в экономике транспортного комплекса» 11 октября, Москва, М.: РУТ, 2019. — с. 247–251.
4. Скембрей Дж., Шема М. Секреты хакеров. Безопасность Web-приложений — готовые решения/ Скембре, Дж., Шема М — М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. — 384 с.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Определение эффективности процессов заводнения на процесс нефтеизвлечения с помощью «контрольных карт» Шухарта

Абдуллаева Лала Акпер кызы, PhD, доцент;

Абдуллаев Гонаг Пироглан, студент магистратуры

Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности (г. Баку, Азербайджан)

Многие месторождения Азербайджана находятся на IV стадии разработки. Однако их пласты и сегодня характеризуются высокими остаточными запасами. Это обстоятельство вызывает большой интерес и поэтому применение технологий по поддержанию пластового давления является актуальной задачей. Своевременное применение этих технологий и уточнение их рационального использования могут положительно повлиять на конечные коэффициенты нефтеотдачи. Методика, предложенная в данной статье, дает возможность уточнить границы эффективного применения методов заводнения и скорректировать успешность этого процесса.

Ключевые слова: нефть, месторождения, нефть Дашлары, блок, запасы, методы заводнения, эффективность, статистические границы, процесс нефтеизвлечения.

Как известно, многие месторождения Азербайджана находятся на последней стадии разработки. Однако в их пластах сохранилось еще достаточное количество неизвлеченных запасов углеводородов. В этой связи необходимо привлечение систем по поддержанию пластового давления. К этим системам можно отнести как вторичные, так и третичные методы.

К вторичным системам можно отнести методы заводнения: законтурное, приконтурное и внутриконтурное. Методы заводнения у нас в республике начали применять с 1950 г. Применение этих систем на нефтепромыслах положительно повлияли на процессы нефтеизвлечения. Технологии применения этих методов отличаются своей простотой и в свою очередь эффективностью, так как нагнетание воды позволяет предотвратить падение пластового давления. В результате чего пласты характеризуются активной динамической системой и поэтому воздействие водой, позволяет вытеснять углеводороды в различных направлениях.

Однако необходимо отметить, что применение этих методов могут привести и к не желательным последствиям, таким как обводнение продукции, образование языков обводненности и т. д. В этой связи, необходимо производить расчеты для эффективного и рационального применения этих методов и применение математических методов становятся во главе решения этой проблемы. Для решения этой задачи в данной статье рассмотрена динамическая модель «Контрольные карты» Шухарта.

Методика позволяет достаточно надежно определить оптимальные зоны развития динамики нефтеизвлечения отдельно взятого объекта, в случае перехода годовой добычи ниже или выше границ оптимального регулирования процесса, четко определить время нарушения процесса, выявить причины этого явления и рекомендовать мероприятия для перевода ее к этой зоне и выявить влияние процессов заводнения на темпы нефтеизвлечения [1].

Согласно методике, число измерений параметра X (в нашем случае — объемы годовой добычи нефти) равно n , среднее значение определяется по формуле:

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{n}$$

Отклонения — размах (R) в свою очередь будет определяться по формуле:

$$\bar{R} = \sum_{i=1}^{n-1} \frac{R_i}{n-1}$$

Тогда оптимальная зона развития процесса разработки или верхняя и нижняя границы регулирования (ВГР и НГР) определяются по формуле:

$$\begin{aligned} \text{ВГР} &= \bar{X} + \frac{3\bar{R}}{d_2} \\ \text{НГР} &= \bar{X} - \frac{3\bar{R}}{d_2} \end{aligned}$$

где значение d_2 берётся из специальной таблицы, составленной Шухартом.

Отметим, что установленные границы симметричны относительно центра. Если годовые объемы добычи нефти выходят за установленные границы регулирования, то это свидетельствует о том, что оптимальность процесса разработки нарушена и необходимо, принять меры, которые позволят вернуть процесс в оптимальное русло.

Разрешающие способности оценки степени оптимальности процессов нефтеизвлечения и эффективного применения методов заводнения показаны на конкретном примере (месторождение Нефть Дашлары, V блок залежь горизонта VIIa — I-IV стадии).

Месторождение Нефть Дашлары, V блок залежь горизонта VIIa — объект введен в разработку в 1968 г. Результаты по составленным «Контрольным картам» Шухарта свидетельствует о том, что для этой залежи область статистического регулирования по годовой добыче нефти, находится в пределах 19–93 тыс. т. Как видно, резкостные изменения (колебания) этого параметра прослеживаются особенно в начальной стадии разработки. Кривая добычи с 1971 г. по 1983 г. располагалась за пределами верхней границы регулирования, т. е. значения 93 тыс. т. нефти (рис. 1). Однако, начиная с 1985 г. и до 2006 г. при интенсивном падении добычи нефти, особенно при темпе отбора менее 2 % кривая добычи стремительно снижается, хотя при этом она еще находится в области регулирования. После 2006 г. кривая выходит за пределы нижней линии регулирования. С целью изучения причин, характеризующих это явление, составлены аналогичные карты по основным важным показателям разработки: числу эксплуатационных скважин, годовой добыче воды, числу нагнетательных скважин, объемам закачанной воды, а также добыче нефти, приходящейся на одну эксплуатационную скважину [1, 2].

Комплексный анализ «Контрольных карт» Шухарта по этим показателям разработки позволил выявить причины изменения годовой добычи нефти за весь период разработки.

1. На начальном этапе введение в разработку большого количества эксплуатационных скважин: начиная с

1968 г. по 1988 г. их количество увеличилось от 1 до 47 ед., хотя оптимальная зона регулирования для этого показателя находилась между значениями от 12 до 28 ед. (рис. 2);

2. В период с 1978 г. по 1985 г. проводился форсированный отбор жидкости (рис. 3), за счет которого годовая добыча воды достигла 179 тыс. м³ воды. Расчеты показывают, что при разработке данного объекта оптимальный отбор воды не должен был превышать 72 тыс. м³;

3. При разработке этой залежи процессы заводнения проводились уже в начальный период разработки. Как видно из рис. 1.4 оптимальной зоной регулирования объемов закачки изменяется от 10 до 230 тыс. м³. Однако, с 1983 г. по 1993 г. с увеличением количества нагнетательных скважин от 9 до 13 ед. (рис. 4), наблюдается увеличение объема нагнетательной воды в залежь до 657 тыс. м³ (рис. 5). В этот отрезок времени разработки объем закачанной воды находился за пределами верхней границы регулирования. После указанного времени наблюдается систематическое уменьшение числа нагнетательных скважин, хотя она практически неизменно находилась в зоне регулирования (рис. 5). В этой связи, можно сказать, что увеличение нагнетательных скважин до 3–4 ед. и количества нагнетаемой воды 120 тыс.м³ позволит эффективно повлиять на процесс нефтеизвлечения.

Таким образом, как видно из выше приведенных рисунков при изучении вопросов об оптимальности динамики добычи нефти из залежи с помощью методики «Контрольных карт» Шухарта, стало возможным получить адекватный ответ на поставленный вопрос. При этом настоящий метод оказывается полезным, как для анализа всего динамического ряда, так и для отдельных отрезков (стадий).

В результате проведенного исследования с помощью динамической модели «Контрольные карты» Шухарта стало возможным провести контроль и регулировать процессы разработки залежей морских месторождений, а так же выявить степени оптимальностей этих процессов и выявить эффективность применения методов заводнения.

Контрольные карты Шухарта V блока горизонта VIIa месторождения Нефть Дашлары

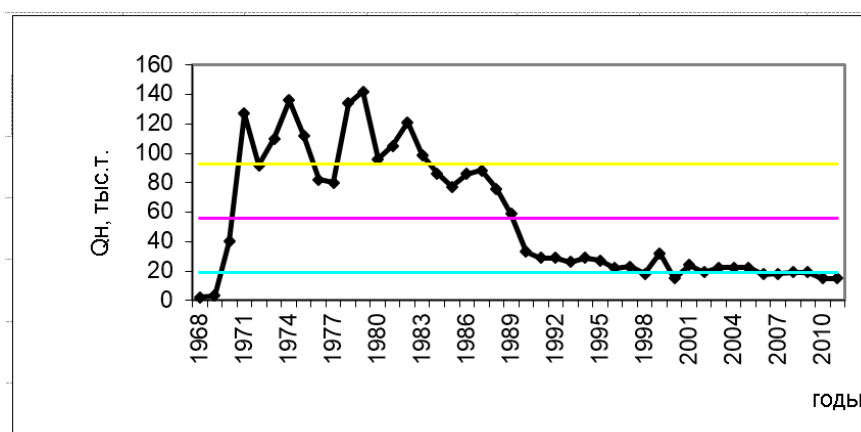


Рис. 1. Карта годовой добычи нефти

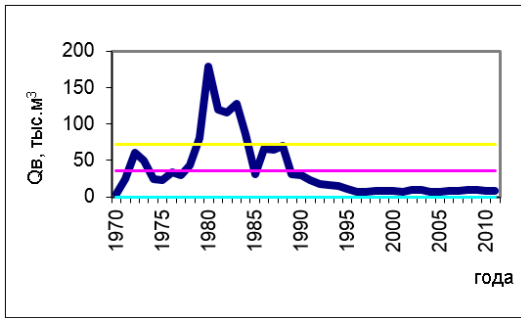


Рис. 2. Карта количества эксплуатационных скважин

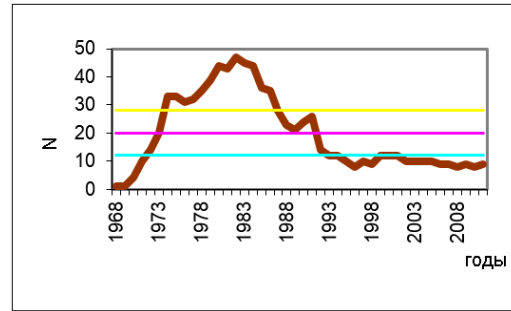


Рис. 3. Карта отобранной годовой воды

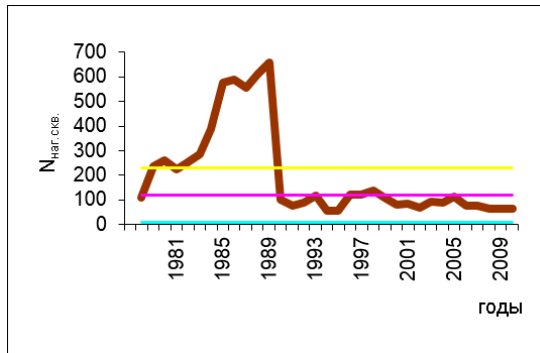


Рис. 4. Карта количества нагнетаемых скважин

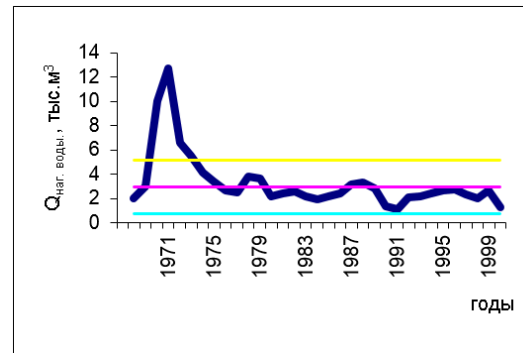


Рис. 5. Карта нагнетаемой воды

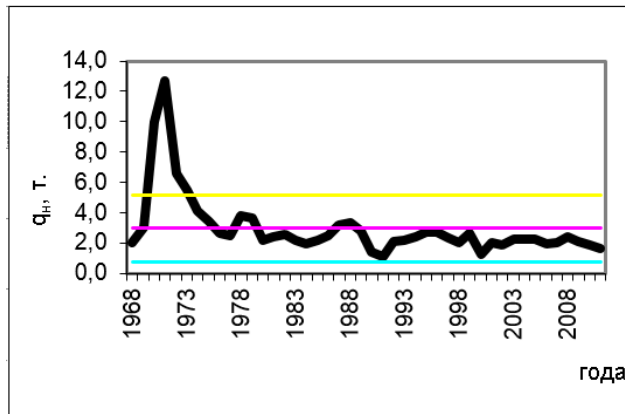


Рис. 6. Карта количества годовой добычи, приходящейся на одну скважину

Литература:

1. Б. А. Багиров. Нефтегазопромысловая геология. Баку-2011 г.
2. Фондовые материалы АРДНШ
3. . — Текст: электронный // БЕСПЛАТНАЯ БИБЛИОТЕКА РОССИИ: [сайт]. — URL: <http://libed.ru/knigi-nauka/409011-4-minobrнауки-rossii-federalnoe-gosudarstvennoe-byudzhethoe-obrazovatelnoe-uchrezhdenie-visshego-professionalnogo-o.php> (дата обращения: 01.03.2022).
4. . — Текст: электронный // БЕСПЛАТНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА — Книги, пособия, учебники, издания, публикации: [сайт]. — URL: <http://kniga.seluk.ru/k-tehnicheskie/1125470-3-pamyati-professora-doktora-tehnicheskikh-nauk-gennadiya-vasilevicha-rassohina-posvyaschaetsya-rassohinskie-chteniya-mat.php> (дата обращения: 01.03.2022).

Изучение эффективности широко применяемых реагентов-деэмульгаторов в процессе термохимического обезвоживания нефти

Адилова Айдана Тилеккабылқызы, студент магистратуры;
Карабасова Нагима Асылбековна, старший преподаватель;
Буканова Айгуль Сокеевна, кандидат технических наук, профессор;
Кайрлиева Фазилат Басаровна, кандидат технических наук, старший преподаватель
Атырауский университет нефти и газа имени Сафи Утебаева (Казakhstan)

В данной статье представлены результаты лабораторных испытаний по подбору эффективных реагентов-деэмульгаторов методом Bottle test. Произведен сравнительный анализ широко применяемых деэмульгаторов в процессе термохимического обезвоживания нефти. Приведены результаты лабораторных исследований по входному контролю, проверка соответствия физико-химических показателей химреагента паспортным данным производителя.

Ключевые слова: деэмульгатор, нефть, эмульсия, бутылочная проба.

Studying the efficiency of widely used demulsifiers in the process of thermochemical oil dehydration

Adilova Aydana Tilekkabylykyzy, student master's degree;
Karabasova Nagima Asylbekovna, senior teacher;
Bukanova Aygul Sokeevna, candidate of technical sciences, professor;
Kayrliyeva Fazilat Basarovna, candidate of technical sciences, senior teacher
Atyrau Oil and Gas University named after S.Utebayev (Kazakhstan)

This article presents the results of laboratory tests on the selection of effective demulsifier reagents using the Bottle test method. A comparative analysis of widely used demulsifiers in the process of thermochemical dehydration of oil has been made. The results of laboratory studies on incoming control, verification of the compliance of the physicochemical parameters of the chemical reagent with the manufacturer's passport data are considered.

Keywords: demulsifier, oil, emulsion, bottle test.

Одной из важных и актуальных задач нефтедобывающих компаний является подбор эффективных деэмульгаторов. Каждое месторождение уникально по компонентному составу нефти, по своим физико-химическим свойствам и степени обводненности. Эффективным будет деэмульгатор, если он сможет обеспечить максимальную глубину обессоливания и обезвоживания при минимальной температуре и расходе. Значимыми критериями при подборе деэмульгатора являются следующие показатели: качество нефти, а именно содержание механических примесей, солей, воды, расход реагента, а также продолжительность отстоя.

Глубина обезвоживания нефти во многом зависит от эффективности применяемых реагентов-деэмульгаторов [1].

Целью исследования является изучение эффективности широко применяемых реагентов-деэмульгаторов в процессе термохимического обезвоживания нефти.

На сегодняшний день на ППН «Х» применяется базовый деэмульгатор с удельным расходом 200–220 г/т. В процессе лабораторных исследований выполнены сравнительные испытания деэмульгирующей эффективности представленных деэмульгаторов.

При оценке эффективности деэмульгаторов определялись следующие показатели: динамика отстоя воды от

нефти; предотвращение образования промежуточного слоя в зоне раздела фаз; наименьший расход деэмульгатора на одну тонну эмульсии; минимальное содержание остаточной воды и хлористых солей после отстоя.

Сущность метода заключается в визуальном наблюдении за расслаиванием эмульсий и водоотделением в стеклянных сосудах (отстойниках) при помешивании [2].

Исследования были проведены на пробе (смеси) водонефтяной эмульсии месторождений. Содержание воды 10,2 % (ГОСТ 2477), хлористых солей — 13 327,6 мг/л (ГОСТ 21534).

Для эксперимента из вышеуказанной пробы была отделена выделившаяся вода, после чего эмульсия была распределена в мерные цилиндры, по 100 мл нефти в каждый. Далее было внесено раствор деэмульгатора с учетом удельного расхода [3].

Исследуемые продукты (образцы деэмульгаторов) вводились в различных дозировках (220, 240 и 260 г/т) в водонефтяную эмульсию, разлитую в отстойники (объемом 200 мл).

Исследование деэмульгирующей способности реагентов проводилась при температурном режиме 65°C.

Далее фиксировались динамика воды, отделяющейся из эмульсии. В течение 120 мин. в промежутке времени

(15, 30, 45, 60, 90 и 120 мин) фиксировалось количество отстоявшейся воды.

Для оценки устойчивости исследуемой эмульсии в эксперимент включают «холостой» опыт, в котором эмульсию сырой нефти обрабатывают при тех же условиях без добавления деэмульгатора [4].

Далее в нефти определяли остаточное содержание хлористых солей титрованием водного экстракта по и остаточное содержание воды.

Входной контроль — проверка соответствия физико-химических показателей химреагента паспортным данным производителя по следующим параметрам:

1) внешний вид оценивают визуально в пробирке диаметром 16–20 мм по ГОСТ 25336, высотой наполнения 30–40 мм путем просмотра продукта в проходящем свете;

2) плотность определяют с помощью ареометров ГОСТ 18481: сущность метода заключается в погружении ареометра в испытуемый продукт, снятии показаний

по шкале ареометра при температуре определения и пересчете результатов на плотность при температуре 20 °С (г/см³);

3) вязкость кинематическая: определяли с помощью стеклянных вискозиметров по ГОСТ 10028 при 20 °С (мм²/сек), согласно ГОСТ 31391;

4) определение массовой доли активного вещества (сухой остаток) проводят методом термообработки в ротационном испарителе при температуре 120 °С до постоянного веса;

5) температуру застывания определяют по ГОСТ 20287–91 (метод Б) без обезвоживания и предварительного нагрева [5].

Численные значения показателей должны соответствовать значениям, указанным в паспорте качества или сертификате на деэмульгатор. Результаты входного контроля образцов деэмульгаторов на соответствие паспортным данным представлены в таблицах 1–5.

Таблица 1. Сравнение соответствия физико-химических показателей базового деэмульгатора с паспортными данными

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Норма	Факт
1	Внешний вид	-	Однородная жидкость, от светло-желтого до темно-коричневого, допускается опалесценция	Однородная жидкость, светло-желтого цвета
2	Плотность при T=20 °С, не менее	г/см ³	920	0,930
3	Вязкость кинематическая при T=20 °С, не более	мм ² /сек	50	35,3732
4	Массовая доля активного вещества	%	48–52	48,88
5	Температура застывания	°С	Минус 60	ниже минус 52

Таблица 2. Сравнение соответствия физико-химических показателей образца № 33 с паспортными данными

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Норма	Факт
1	Внешний вид	-	Однородная жидкость от светло-желтого до коричневого цвета, допускается опалесценция.	Однородная жидкость коричневого цвета
2	Плотность при T=20 °С	г/см ³	0,930	0,930
3	Вязкость кинематическая при T=20 °С, не более	мм ² /сек	18,5	19,5
4	Массовая доля активного вещества, не менее	%	51,4	51,5
5	Температура застывания, не выше	°С	Минус 30, не застыл	Минус 30, не застыл

Таблица 3. Сравнение соответствия физико-химических показателей образца № 37 с паспортными данными

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Норма	Факт
1	Внешний вид	-	Прозрачная жидкость или от светло-желтого до светло-коричневого цвета	Однородная жидкость желтого цвета
2	Плотность при T=20 °C	кг/м ³	750–1400	932
3	Вязкость кинематическая при T=20 °C, не более	мм ² /сек	100	54,02
4	Массовая доля активного вещества	%	20–60	59,5
5	Температура застывания, не более	°C	Минус 45	Минус 40, не застыл

Таблица 4. Сравнение соответствия физико-химических показателей образца № 39 с паспортными данными

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Норма	Факт
1	Внешний вид	-	Светло-желтого цвета (может быть коричневого цвета)	Однородная жидкость желтого цвета
2	Плотность при T=20 °C	г/см ³	0,905+/-0,015	-
3	Вязкость кинематическая при T=20 °C, не более	мм ² /сек	30–60	35,374
4	Массовая доля активного вещества	%	-	47,30
5	Температура застывания	°C	Минус 45 не застыл	Минус 40 не застыл

Таблица 5. Сравнение соответствия физико-химических показателей образца № 40 с паспортными данными

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Норма	Факт
1	Внешний вид	-	Светло-желтого цвета (может быть коричневого цвета)	Однородная жидкость желтого цвета
2	Плотность при T=20 °C, не более	г/см ³	0,917+/-0,015	-
3	Вязкость кинематическая при T=20 °C	мм ² /сек	30–60	19,979
4	Массовая доля активного вещества, не менее	%	-	43,64
5	Температура застывания	°C	Минус 45 не застыл	Минус 40 не застыл

В результате проведения лабораторных исследований по входному контролю образцов химреагентов, установлено:

— образцы № 37, 39 и 40 соответствуют параметрам паспортов качества, представленных производителем.

— образец № 33 не соответствует по вязкости.

Примечание: Плотность образцов № 39, 40 определить не удалось в виду недостаточного объема химреагентов для анализа.

Лабораторные испытания по определению эффективности химических реагентов осуществлялись на смеси нефти месторождений НГДУ «Жайыкмунайгаз», г. Атырау, Казахстан (рисунок 1).

Содержание связанной воды 10,2 % (ГОСТ 2477), хлористых солей — 13 327,6 мг/дм³ (ГОСТ 21534).

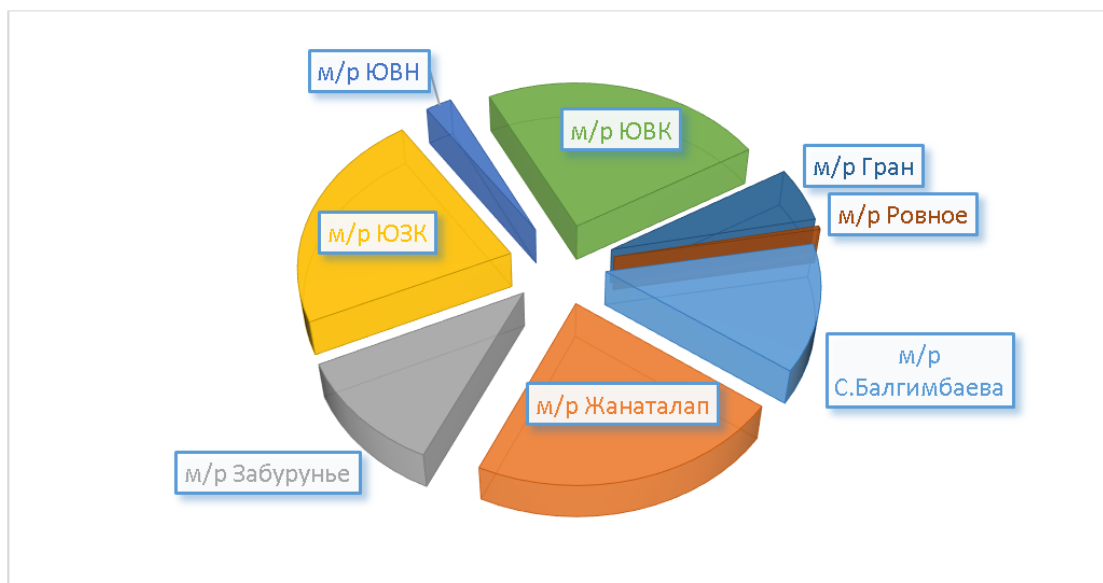


Рис. 1. Процентное соотношение тестируемой смеси водонефтяной эмульсии на ППН «Х»

В таблице 6 представлены результаты лабораторных испытаний по подбору деэмульгаторов при $T=65^{\circ}\text{C}$ с удель-

ными расходами 220 г/т, 240 г/т, 260 г/т, без подачи пресной промывочной воды и отстое в течение 2 часов (120 мин).

Таблица 6. Эффективность образцов деэмульгатора на смеси нефти ППН «Х» при $T=65^{\circ}\text{C}$

№ п/п	Наименование деэмульгатора, номер образца	Т, °С нефти	Уд. расход, г/т	Пресная вода, %	Глубина обезвоживания за время отстоя, %						Эмульсия, %	Остаточное содержание	
					15 минут	30 мин	45 мин	60 мин	90 мин	120 мин		воды, %	Хлористых солей, мг/дм ³
1	Сырая смесь (холостая проба)	65	-	-	0	0	0	0	0	0	-	10,2	13 327,6
2	Базовый ДЭ	65	220	-	1	3	5	8	10	10,2	-	0	66,638
3		65	240	-	1	3	5	8	10,2	10,2	-	0	61,512
4		65	260	-	1	3	6	8	10,2	10,2	-	0	56,386
5		65	220	-	0	2	6	8	10	10,2	-	0,06	133,276
6	№ 33	65	240	-	1	2	6	8	10	10,2	-	0,06	123,024
7		65	260	-	1	3	6	8	10	10,2	-	0,03	97,394
8		65	220	-	1	3	5	8	10,2	10,2	-	0	61,512
9	№ 37	65	240	-	2	5	8	10	10,2	10,2	-	0	51,260
10		65	260	-	2	5	8	10	10,2	10,2	-	0	41,008
11		65	220	-	1	3	8	10	10,2	10,2	-	0	46,134
12	№ 39	65	240	-	2	5	8	10	10,2	10,2	-	0	41,008
13		65	260	-	2	5	8	10	10,2	10,2	-	0	30,756
14	№ 40	65	220	-	1	3	5	8	10	10,2	-	0,03	97,394
15		65	240	-	2	4	6	8	10	10,2	-	0,03	87,142
16		65	260	-	2	4	6	8	10	10,2	-	0,03	76,890

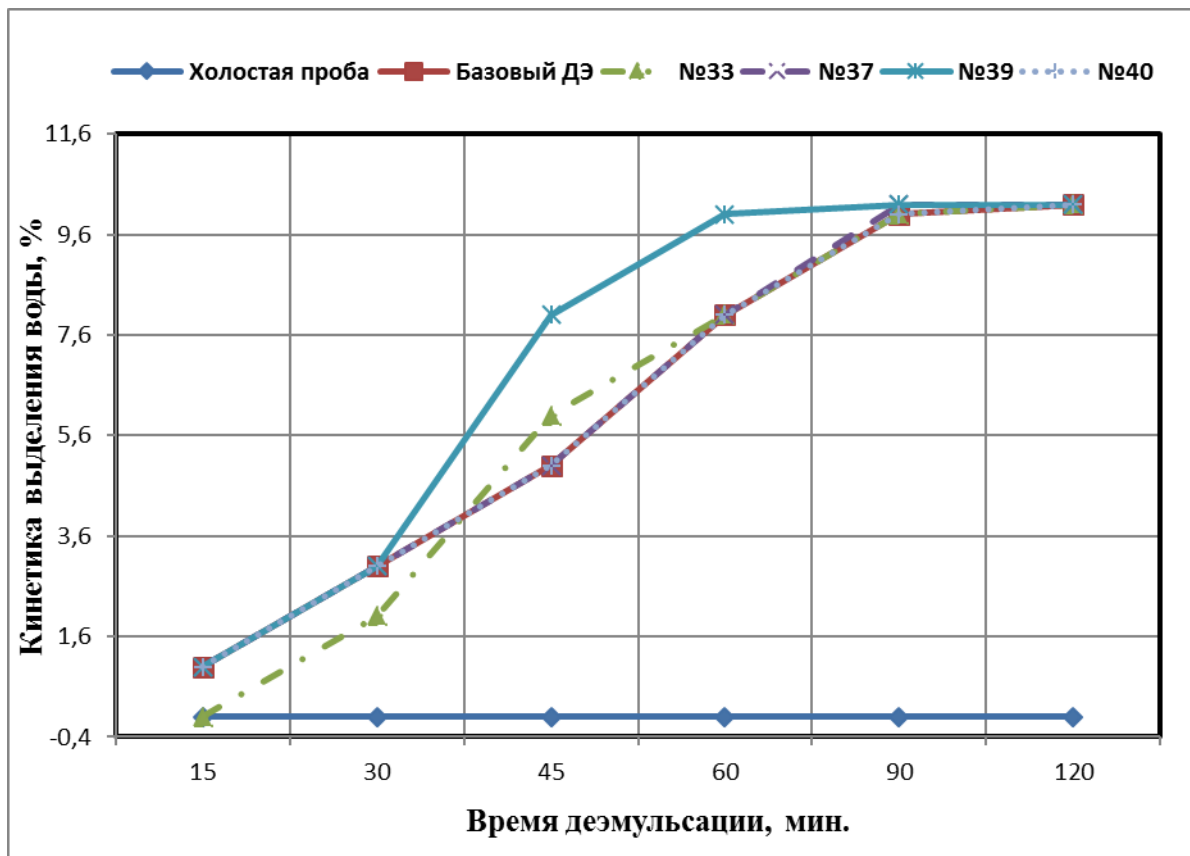


Рис. 2. Кинетика выделения воды при удельном расходе ДЭ 220 г/т



Рис. 3. Содержание хлористых солей при дозировке ДЭ 220 г/т

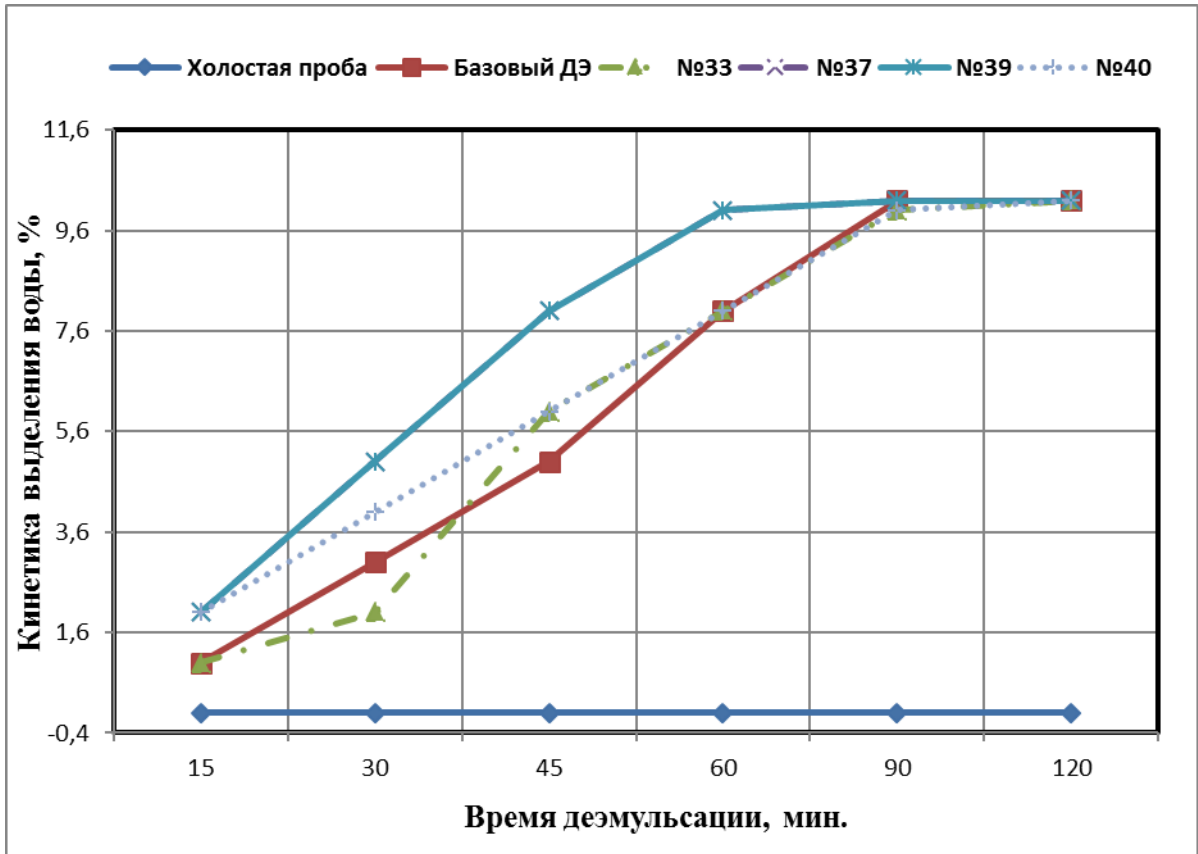


Рис. 4. Кинетика выделения воды при удельном расходе ДЭ 240 г/т



Рис. 5. Содержание хлористых солей при дозировке ДЭ 240 г/т

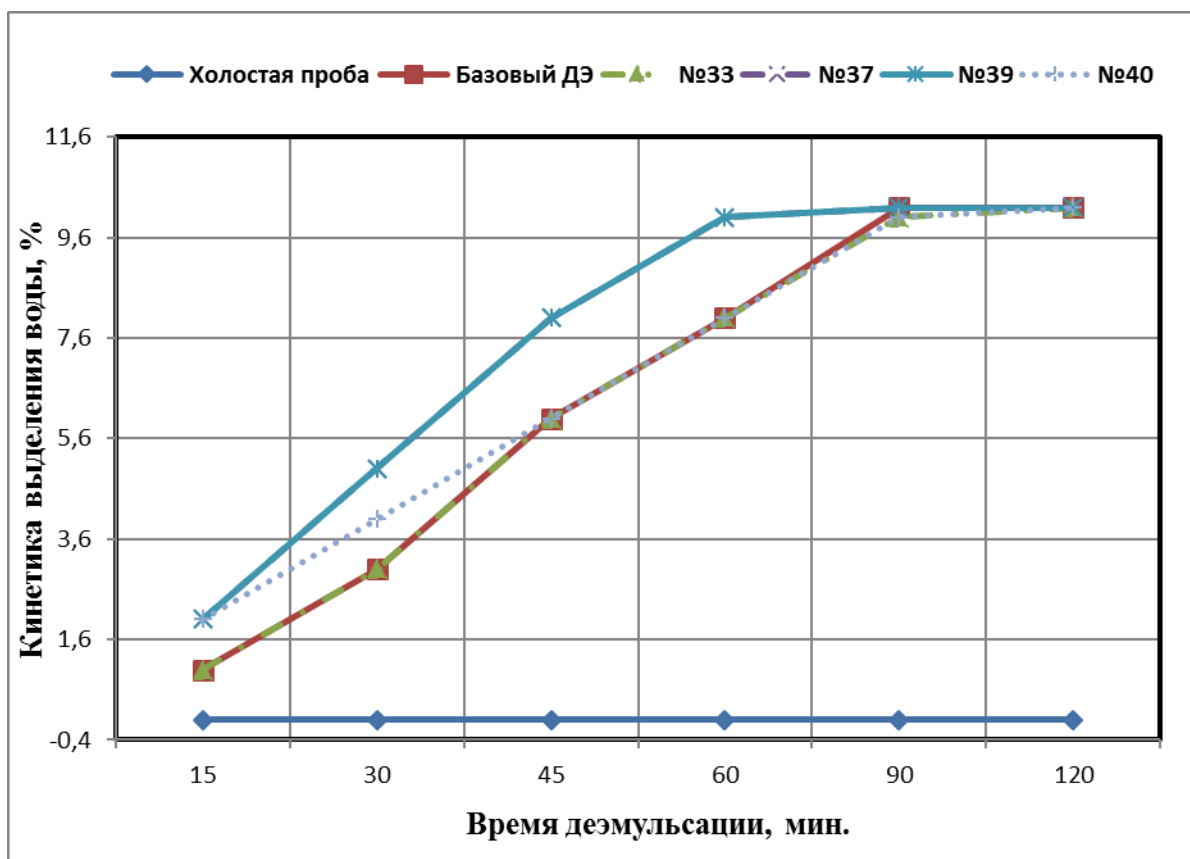


Рис. 6. Кинетика выделения воды при удельном расходе ДЭ 260 г/т

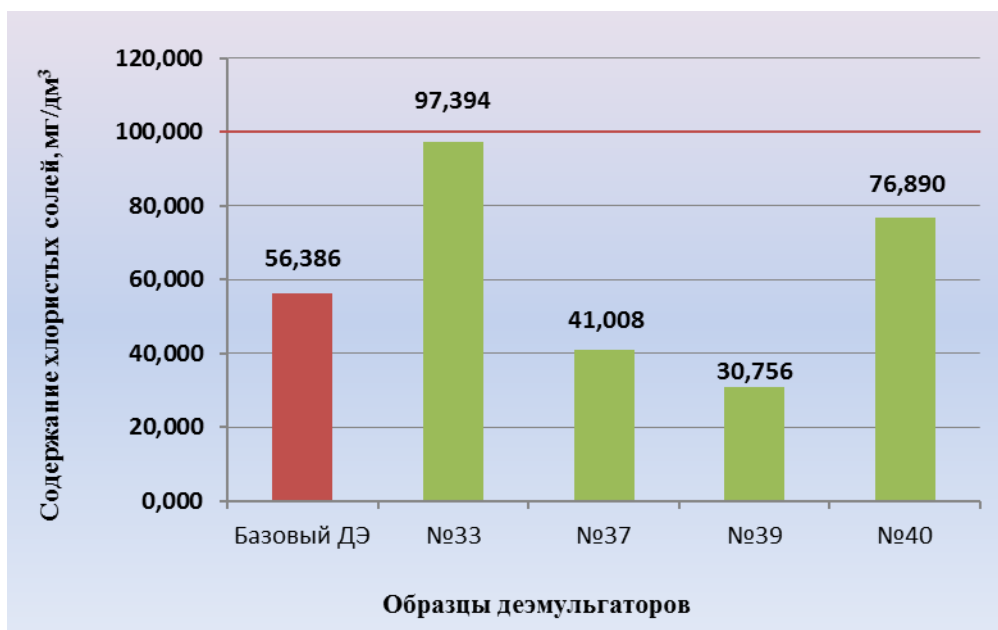


Рис. 7. Содержание хлористых солей при дозировке ДЭ 260 г/т

Испытания проводились методом «бутылочной пробы», согласно которому предусматривается последовательное разрушение эмульсии при температурах: 7–8°C (моделирование холодной деэмульсации в условиях ДНС), 20°C (моделирование ступени предварительного сброса), и 40–60°C (моделирование ступени глубокого обезвоживания). Время отстаивания на каждой ступени составляло не менее 2-х часов. Замеры проводили каждые 10–30 минут для получения более четкой картины по количеству выделившейся воды. Содержание остаточной воды в нефти после деэмульсации определялось на анализаторе концентрации воды в нефти. Для получения более достоверной информации об эффективности сравниваемых деэмульгаторов, реагенты дозировались в товарных формах шприцами-микродозаторами при удельных расходах от 220 до 260 г/т нефти в зависимости от агрегативной устойчивости исследуемой жидкости [6, 7].

Производственная подготовка и деэмульгирование нефти проводятся под воздействием температуры, которое представляет процесс подогрева нефти при температуре и подачи химического реагента. При повышении температуры весьма существенно снижается вязкость нефти, значительно увеличивается разность плотностей воды и нефти. В свою очередь, подбор температуры деэмульгирования зависит от свойств нефти и условий его проведения [8].

В результате совокупного воздействия температуры и химического реагента происходит коалесценция, т. е. интенсивное слияние капелек воды в более крупные, способные под действием силы тяжести достаточно быстро выпадать и отделяться от нефти.

Литература:

1. Фазулзянов, Р. Р., Елпидинский, А. А., Гречухина, А. А., Башкирцева, Н. Ю. Применение реагентов на установках первичной переработки нефти. — 2015.
2. Сагтарова, Э.Д., Фазулзянов, Р.Р., Елпидинский, А.А., Гречухина, А. А. Подбор реагентов-деэмульгаторов для обессоливания нефти // Вестник Казанского государственного технологического университета. — 2011. — № 10. — с. 165–168.
3. Космачёва, Т.Ф., Губайдуллин, Ф.Р., Исмагилов, И.Х. / Новые подходы к оценке эффективности деэмульгаторов. // Сб. докладов научно-технической конференции «Новые методы добычи, подготовки и транспортировки нефти, г. Октябрьский, апрель 2004. — с. 56–59.
4. Сулейманов, С. М., Ямалетдинова, А. А. Применение реагентов на установках первичной переработки нефти. — 2018. — с. 156–158
5. Ахметкалиев, Р.Б., Мералиев, С.А., Саенко, О.Б. и др. Деэмульгирующая активность различных реагентов-деэмульгаторов // Нефть и газ Казахстана. — 1997. — № 3. — с. 134–137.
6. Трушкова, Л. В. Методики оценки эффективности реагентов деэмульгаторов / — Тюмень: изд-во Тюменский индустриальный университет, 2015. — с. 210–213.
7. Hajivand, P. and Vaziri, A. Optimization of demulsifier formulation for separation of water from crude oil emulsions. Department of Chemical Engineering, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Iran. — 2013
8. РД 153–39.0–313–03 Методика испытаний, подбора и контроля использования деэмульгаторов при промышленной подготовке нефти. ТатНИПИнефть, 2003.

Действие любого деэмульгатора никогда не может быть мгновенным, чтобы достичь требуемой глубины разрушения водонефтяной эмульсии. Этот процесс является временным и при высокой деэмульгирующей способности реагентов-деэмульгаторов неизбежно должен сопровождаться эффективной коалесценцией и седиментацией укрупненных капель воды, поэтому является достаточно длительным, обычно до 2 часов.

Заключение:

По результатам лабораторных испытаний по подбору деэмульгаторов для подготовки нефти на ППН «Х», установлено:

В результате проведения лабораторных исследований по входному контролю образцов химреагентов установлено:

- образец № 37 соответствует параметрам паспортов качества, представленных производителем;
- образец № 33 не соответствует по вязкости;
- вязкость образцов № 39, 40 соответствует по паспортам качества, представленных производителем;
- плотность образцов № 39, 40 определить не удалось в виду недостаточного объема химреагентов для анализа.

Таким образом, по результатам полученных данных, исследуемые образцы № 33, 37, 39 и 40 определены как эффективные для использования при подготовке нефти на ППН «Х», для получения товарной нефти I группы (по остаточному содержанию воды и хлористых солей) определены следующие дозировки:

- при оптимальном удельном расходе 220 г/т — № 37, 39 и 40;
- при удельном расходе 260 г/т — № 33.

Моделирование и дополненная реальность в геодезии

Комков Сергей Сергеевич, преподаватель;

Сердцева Ольга Анатольевна, заместитель директора по воспитательной работе;

Павлов Максим Олегович, студент

Брянский строительный колледж имени профессора Н. Е. Жуковского

В статье авторы стремятся к оптимизации процесса измерения и визуализации геодезических чертежей.

Ключевые слова: разбивочные работы, вертикальная планировка, цифровая модель, дополненная реальность, визуализация графического объекта, 3D-моделирование, моделирование трехмерных объектов.

Современные возможности обработки и преобразования пространственной графической информации с помощью компьютерных программ, позволяют решать всё более широкий круг задач связанных с построением 3D-моделей, задачи, решаемые прикладной геодезией, не являются исключением.

Биоинформационные технологии (BIM) являют собой одно из ключевых направлений науки, связанных с объединением в одну программу комплекса всех возможных вариантов сбора, обработки и коммуникаций информации.

Рассмотрим это на примере выполнения геодезических разбивочных работ.

Как известно геодезические разбивочные работы — это комплекс геодезических работ, выполняемый с целью определения положения на местности осей сооружения и его отдельных конструктивных элементов. Любые разбивочные работы сводятся к построению на местности углов и линий, лежащих в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

Геодезические разбивочные работы на строительной площадке требуют создания геодезической основы, которая является отправной платформой для вынесения и закрепления объекта на местности. Самой распространенной традиционной плановой геодезической разбивочной основой является строительная сетка, которая представляет собой оцифрованные в заданной системе координат квадраты или прямоугольники с заданными длинами сторон. Высотная основа создается путем положения нивелирных ходов различной точности и закрепления на местности точек с известными отметками. При создании вертикальной основы выполняется вертикальная планировка участка, то есть преобразование существующего рельефа с заданной целью. Цели в строительстве задаются проектным уклоном и высотой, которые необходимо определить.

Разбивочные работы являются основополагающими при: составлении проекта производства геодезических работ (ППГР) для строительства сложных и крупных объектов; при создании внешней и внутренней разбивочных сетей строящегося сооружения; при геодезическом сопровождении строительного-монтажных работ.

При любом назначении разбивочных работ необходимо строить проект местности, который должен содержать необходимую информацию и при этом быть наглядным и понятным не только узким специалистам. При

решении данной задачи исходными документами являются геодезические чертежи, построение которых можно выполнять, используя традиционные методы, которые требуют больших затрат или современные с использованием программ позволяющих строить различные виды чертежей включая цифровые. Преимущество последних заключается в возможности совмещения плановых и высотных основ и возможность показать в проекте необходимую заказчику информацию.

Если построить проект в цифровом виде, задавая каждому элементу (фундамент, стена, перекрытие и т. д.) соответствующее имя, параметры, характеристику, и любую другую информацию, то такой проект в цифровом виде, можно использовать для вывода любой информации об объекте просто наводя курсор на него. В результате при необходимой загрузке данных эта программа способна показать, и сколько стоит этот элемент, и какие фирмы его производят, и любую другую возможную информацию, связанную с проектом.

Геодезисты выполняющие работы должны уметь работать с использованием механических, роботизированных тахеометров и спутниковой аппаратуры, уметь работать с наземными лазерными сканерами, обрабатывать результаты в специальных программных комплексах, владеть автоматизированными технологиями КРЕДО. На современном этапе разработаны программы предлагающие варианты технологий возведения зданий, материалов и видов используемых конструкций. Такие компании, как Autodesk и Bentley MicroStation, объединив в себе максимальную совместимость, удобство моделирования и комплекс актуальных документаций, приближаются к реализации этого глобального проекта.

Набирающее популярность 3D моделирование, позволяет разместить и закрепить объект в любой системе координат с масштабной адаптацией. Появилась возможность определения пространственных координат любого узла цифровой модели проекта и выведение узла или конструкции на экран монитора. Использование возможностей 3D моделирования в сочетании с высоко технологическим геодезическим оборудованием и специальными программными комплексами многократно упрощает процесс выноса проектной модели в натуру.

Для примера составим 3D модель участка, проектируемой канализационной трубы, как показано на рисунке 1.

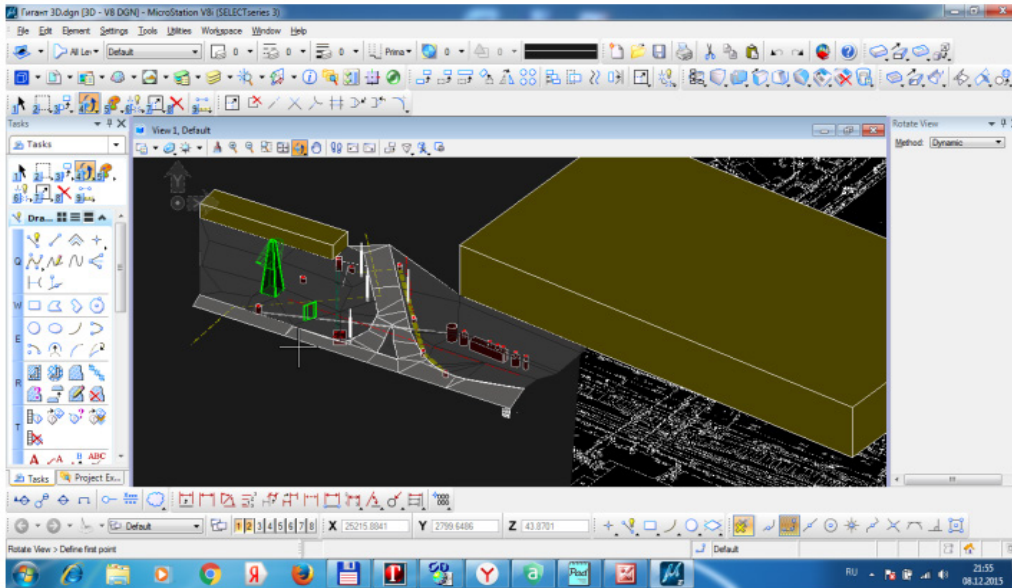


Рис. 1. Цифровая модель проекта в Microstation

Процесс составления данной модели ничем не отличается от составления исходного разбивочного чертежа разработанного традиционными методами, за исключением необходимости присваивать высотное положение каждой вершине элементов чертежа, но это исключение относится только к оцифровке существующих строений и рельефа, а при создании новой 3D модели, рисуемые линии будут автоматически привязываться к снятым точкам, имеющим трехмерное положение, что позволит визуально показать привязку проекта к местности, положение разбивочных осей, точки закрепления проектных отметок.

Возвращаясь к примеру проектируемой канализационной трубы, рассмотрим рисунок 2. Разворачиваем в со-

ответствии с проектным направлением висящую в воздухе модель — объемный элемент в виде трубы нужного диаметра и совмещаем центр трубы с осью проектирования. Задаем глубину укладки и проектный уклон, соответствующий проекту. Модель в отличии от традиционного чертежа позволяет визуализировать проектируемый элемент и его расположение в пространстве. Трехмерная модель позволяет оценить обоснованность расчетного уклона и опасную близость прохождения с другими коммуникациями. Модель позволяет отображать плановые и высотные координаты любого участка проектируемого объекта. Здесь же можно получить любую расчетную информацию для выноса в и закрепления в натуре элементов разбивочного чертежа.

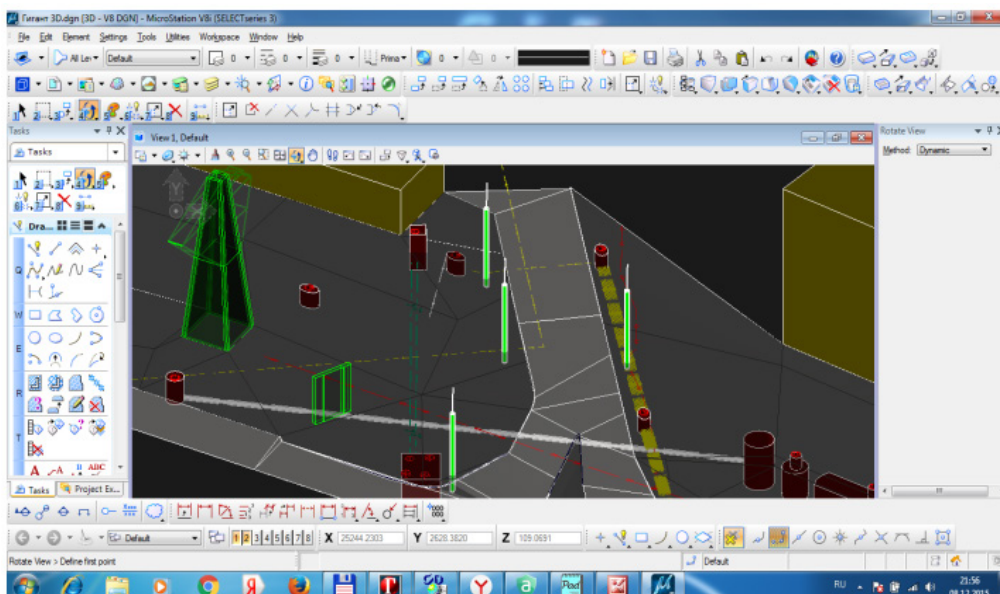


Рис. 2. Цифровая модель проекта в Microstation

На современном этапе возрастает требование не только к качеству производства строительных работ, но и к качеству выполнения производства геодезических работ в строительстве, при планировке и застройке городов, геодезических работ промышленных площадок, при выполнении высокоточных инженерно-геодезических работ любой направленности. Усложняющиеся проекты требуют необходимости применения особо точных геодезических приборов, внедрения новейших достижений электроники, накопление «памяти» при выполнении заданий

для создания каталогов геодезических чертежей для их повторного использования.

Постепенная замена «плоских карт» картами объемными, позволяет весь накопленный материал хранить и обновлять, используя материалы для целей проектирования, строительства, наблюдения за деформациями и комплексной застройки городов (для создания геодезических чертежей) в DXF формате

После создания моделей в 3D при помощи Unity (рисунки 3)

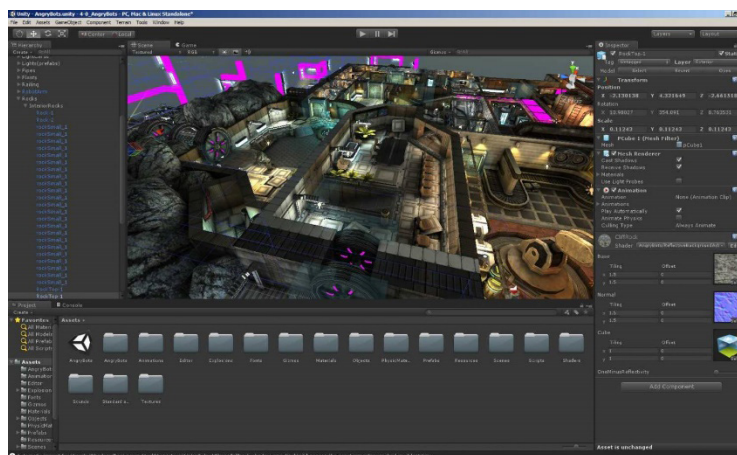


Рис. 3. Готовое приложение AR

Вывод: При помощи моделирования 3D объектов и создания приложения для дополненной реальности можно совершенствовать методы выполнения различных видов геодезических работ связанных с обеспечением проектно-изыскательских работ, строительства и эксплуатации объектов; активно применять новую высоко-

точную оптоэлектронную измерительную технику, новые программные средства обработки результатов измерений и графических построений; внедрить визуализацию для выполнения контроля за производимыми работами; сократить сроки проведения работ.

Литература:

1. Авакян, В. В. Прикладная геодезия. Технологии инженерно-геодезических работ// учебник 3-е издание-2019–616 с. Инфа-Инженерия
2. Дьяков, Б. Н. Геодезия// учебник для вузов 2020–416 с.
3. Бугаков, П. Ю. Методические основы цифрового трехмерного картографирования// Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. — 2017. — № 6. — с. 37–42.
4. Лисицкий, Д. В., Хорошилов В. С., Бугаков П. Ю. Картографическое отображение трехмерных моделей местности// Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. — 2016. — № 2 доп. — с. 216–218.
5. Создание геодезической основы для строительства объектов энергетики / Г. А. Уставич, Г. Г. Китаев, А. В. Никонов, В. Г. Сальников // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. — 2018. — № 4/С. — с. 48–54.

Обзор номенклатуры кабелей для питания электроустановок электроцентробежных насосов

Крестьянников Тимофей Сергеевич, студент

Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева (г. Кемерово)

Эксплуатация нефтяных скважин с помощью электропогружных центробежных насосов (ЭЦН) широко распространена на нефтяных промыслах Российской Федерации. При больших отборах жидкости из скважины установки ЭЦН наиболее экономичны и наименее трудоемки при обслуживании, по сравнению с компрессорной добычей и подъемом жидкости насосами других типов.

В Российской Федерации установками ЭЦН оснащено более 35 % всех нефтяных скважин и добывается более 65 % всей нефти. [4]

Но УЭЦН нужно как-то запитать, поэтому данная статья посвящается обзору номенклатуры кабелей питания: назначение, конструкция и применяемые материалы.

Назначение силовых кабелей для УЭЦН

Силовой кабель УЭЦН передает необходимую поверхностную мощность на насос. Как правило, он закреплён или прикреплен к эксплуатационной трубе снизу устья скважины к УЭЦН, поскольку он не рассчитан на собственный вес. Это специально разработанный трехфазный силовой кабель, разработанный для скважинных условий. Ниже приведён пример кодировки марок подобных кабелей на примере **КБТ-232-SELF-3X16 4кВ** (кабель бронированный термостойкий марки SELF с тремя жилами номинальным сечением 16 мм² номинальным напряжением 4кВ и длительно допустимой температурой нагрева жил 232°C) [1].

Кабель	К
Бронированный (Оцинкованная лента)	Б
Бронированный (монель)	Бм
Бронированный (коррозионностойкая нержавеющая лента)	Бк
Термостойкий	Т
Си (медь), EDPM (резина), Lead (свинец), Flat (плоский)	SELF
Количество жил и сечение в мм ²	3x16
Номинальное напряжение	4 кВ

Основная конструкция силового кабеля для УЭЦН

Типы кабелей

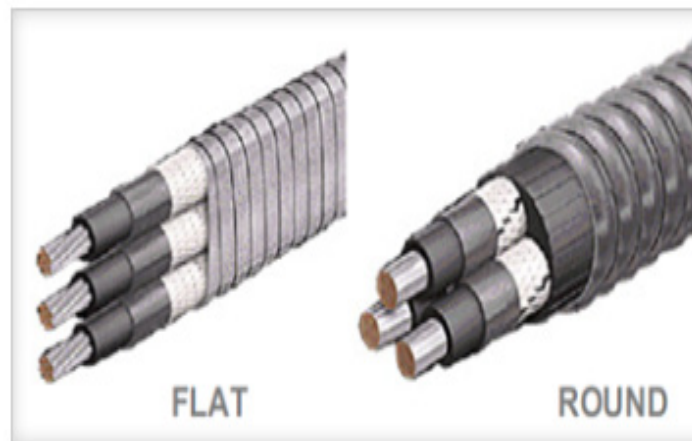


Рис. 1. Основные тип форм силовых кабелей: плоская (слева) и круглая (справа)

В основном кабель имеет 2 типа: плоский и круглый. На рисунке 1 представлены примеры схем наиболее распространённых конструкций:

Рассмотрим типы подробнее:

1) Плоская конструкция

Типичные конструкции и геометрии плоского силового кабеля УЭЦН показаны на рисунке 2. Он состоит из

трех изолированных проводников, проложенных параллельно броне, обернутой вокруг них, обеспечивая более низкий профиль при зазоре между внутренним диаметром корпуса и рабочим диаметром. Наружный диаметр трубки ограничен. Плоский кабель не подходит для сдерживания сил набухания от нефти или декомпрессии газа из-за небольших промежутков между отдельными про-

водниками. Если изоляция или оболочка расширяется на плоском кабеле, она деформирует броню, изгибая ее вдоль своей длинной оси и позволяя проводникам залазить друг на друга. Расширение изоляции и оболочки могут привести к расщеплению изоляции, что может привести к электрическому пробое. Плоские кабели, из-за своей конфигурации параллельных проводников, имеют дисбаланс по напряжению и дисбаланс току. Обычно это не учитывается при длине менее 3 км, если только скважина не очень горячая и не превышает температурные пределы насоса [2].

2) Круглая конструкция

Круглый кабель превосходит плоский кабель, потому что он обеспечивает большую защиту проводников. Его

типичная конструкция и геометрия показаны на рисунке 3. Круглый кабель обеспечивает превосходную герметичность сердечника кабеля, что позволяет ему лучше противостоять декомпрессии и силам разбухания от нефти без повреждений. Поскольку давление естественно распределяется в круглой форме, а пространство между изоляцией и внутренней частью брони кабеля заполнено материалом оболочки, кабельная броня ограничивает и предотвращает любое расширение изоляции из-за разбухания от нефти или расширения газовой декомпрессии. Круглый кабель также естественно сбалансирован по сопротивлению из-за равноудаленного расстояния между проводниками. Следовательно, нет проблем с дисбалансом напряжением или тока, влияющих на насос [2].

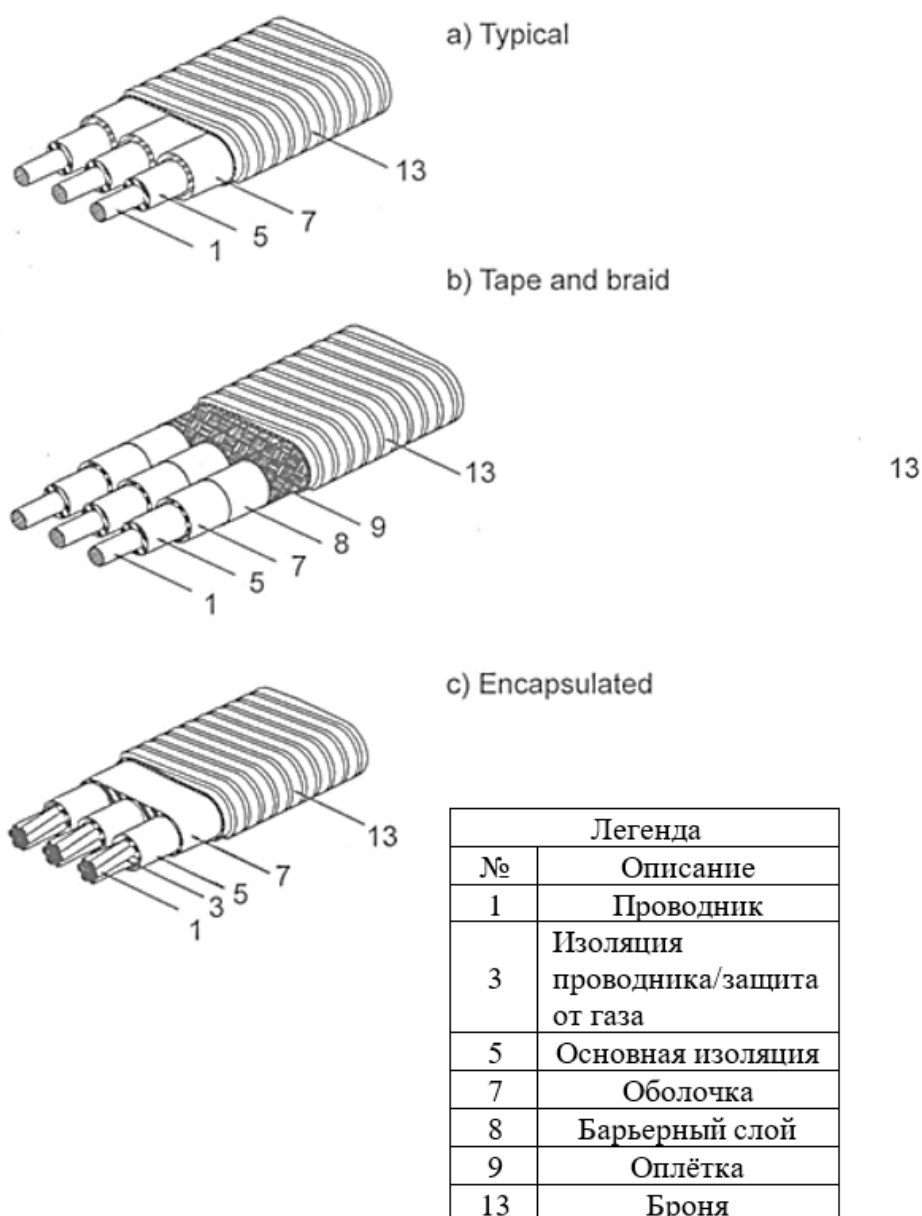
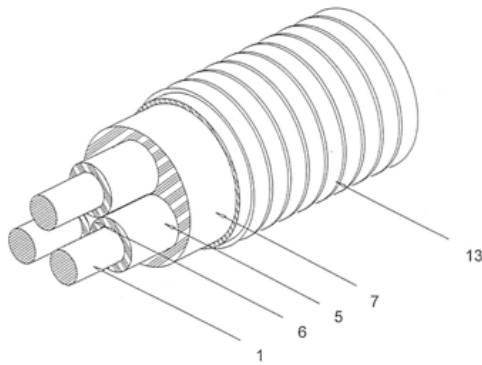


Рис. 2. Строение плоского типа: а) обычный тип изоляционной защиты; б) ленты и косы; в) в капсуле



Легенда	
№	Описание
1	Проводник
5	Основная изоляция
6	Наполнитель
7	Оболочка
13	Защита

Рис. 3. Строение круглого типа

Основные элементы кабеля

Рассмотрим основные составляющие силовых кабелей:

1. Проводящая часть

Представляет собой чаще всего медные провода, которые могут иметь либо одну сплошную конфигурацию, либо несколько меньших жил. Единая жила предлагает больше преимуществ, чем их многожильный аналог. Она меньше по размеру, её легче чистить и соединять, они не адсорбируют газы, имеют более гладкую поверхность для изоляции, что снижает электрические напряжения, и они дешевле. В свою очередь многожильный кабель обеспечивает большую механическую гибкость, но обычно это не считается основным преимуществом. Кроме того, если пустоты в кабеле не заполнены, газы могут свободнее перемещаться вверх или вниз по нему [3].

Если используется медный проводник, то он обычно лужен или покрыт сплавом олово/свинец, когда изолирован полипропиленом. В определенных условиях скважин прямой контакт между медью и полипропиленом может вызвать в изоляции «отравление медью», что снижает ее электрическую прочность и ухудшает ее физические свойства. Изоляция из синтетического каучука не реагирует с медью, поэтому подавляющее большинство всех кабелей УЭЦН с резиновой изоляцией изготовлены из простых медных проводников.

2. Изоляция

Существует два основных типа изоляции, используемых в силовом кабеле УЭЦН: полипропилен и синтетический каучук: этилен-пропиленовый сополимер (СКЭП в РФ и EPDM в мире). Полипропилен (ПП) — это изоляция с более низкой работоспособной температурой, а также более прочный материал, чем резина, и, как правило, рентабельнее неё. Номинальная температура изоляции для ПП составляет 96 °С, но она может быть увеличена до 107 °С с добавлением экструдированного защитного слоя из свинца. Выше этих температур всегда требуется резиновая изоляция. СКЭП является предпочтительной изоляцией для кабелей с синтетическим каучука. Состав каучука с более чем двадцатью другими ингредиентами даёт ему слабое набухание от нефти, довольно слабое растяжение. В отличие от этого, СКЭП, разработанный для поверхностного силового кабеля, не подходит для работы в скважине

на нефтяных скважинах из-за его чрезмерного разбухания. Большая часть высококачественной изоляции на основе СКЭП рассчитана на температуру проводника до 232 °С

3. Изоляционные защитные слои

Проводники со СКЭП-изоляцией нуждаются в защите от нефтяной среды из-за их разбухания от нефти. Чтобы обеспечить защиту от нефти и контролировать набухание, на изоляцию наносятся различные типы защитных слоев. Начиная с самого низкого уровня защиты до самого высокого, эти уровни рассмотрим далее.

Ленты и косы. Тонкие ленты из поливинилфторида наматывают поверх одиночных проводников со СКЭП-изоляцией. Недостаток ленты состоит в том, что она имеет перекрытия, в нефть может просачиваться. Чтобы сделать ленты более эффективными, можно наматывать ленту с заходом на предыдущий моток. Чтобы добавить дополнительную защиту, на ленту можно надеть оплетки. Распространенными материалами для оплетки являются нейлон и полиэстер, которые имеют пределы температуры в воде около 121 °С. Более дорогие сконструированные волокна могут быть использованы для увеличения этой температуры до 149–205 °С.

Экструдированный барьер. Следующий уровень защиты — это непрерывное выдавливание высокотемпературного пластикового слоя поверх изоляции. Экструдированный барьер не имеет перекрытий, позволяющих маслу контактировать с изоляцией. Кроме того, это увеличивает электрическую прочность системы изоляции. Это также повышает химическую стойкость кабеля, а в газовых скважинах регулирует скорость декомпрессии скважинных газов, которые проникли в изоляцию. Экструдированные барьеры изготавливаются из фторполимеров, таких как поливинилиденфторид (ПВДФ), рассчитанный до 160 °С, и фторированный этиленпропилен (ФЭП), рассчитанный до 205 °С.

Свинцовый барьер. В скважинах, которые имеют повреждающее количество сероводорода, медные проводники могут вступить в реакцию и разрушиться. Чтобы защититься от этого, тонкий слой свинца наносится поверх изоляции. Для ПП-изоляции, провод увеличивает максимальную рабочую температуру кабеля. Для изоляции СКЭП тканевая лента или оплетка помещается по

верх провода в качестве вспомогательного средства для производства, чтобы минимизировать искажение провода во время бронирования. Этот шаг не требуется для ПП, потому что это сложнее и экономически не целесообразно. Как правило, свинцовые барьеры изготавливаются в плоских конфигурациях, но могут быть выполнены в круглых конфигурациях для дополнительной прочности и защиты.

4. Оболочка

Оболочка предназначена для защиты изоляции от физических повреждений. Кроме того, в круглых кабелях оболочка заполняет пространство между изолированными проводниками и внутренней частью брони, так что броня может эффективно защищать весь кабель от нефтяного и декомпрессионного набухания. Типичные материалы оболочки включают нитрил и СКЭП каучук. Нитриловая резина имеет рабочую температуру 138 °С и очень устойчива к набуханию от нефти. Как обсуждалось выше, свойства СКЭП каучука могут варьироваться в зависимости от его состава, но он рассчитан до 205 °С, и он набухает в нефти.

Литература:

1. Ковалев, А. Ю., Кузнецов Е. М., Аникин В. В. Станции управления электропогружными установками насосной эксплуатации скважин. — Омск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Омский государственный технический университет» (Омск), 2013. — 128 с.
2. Neuroth, D. 2000. ESP Cable Design and Application Fundamentals—Power Cable Design to Operational Success. Paper presented at the 2000 Southwestern Petroleum Short Course Conference, Lubbock, Texas
3. Production Technology <https://production-technology.org/esp-cable/>
4. ПСКОВГЕОКАБЕЛЬ http://pskovgeokabel.ru/products/1_16/

5. Броня

Металлическая броня, которая намотана вокруг трех изолированных проводников (плоский кабель) или проводников в оболочке (круглый кабель), основная функция которой обеспечение механической защиты изолированных проводников. На круглом кабеле она имеет дополнительную функцию: обеспечение дополнительной защиты от вздувания нефтью и декомпрессии газа. Броня обычно изготавливается из мягкой оцинкованной стали, которая применима для скважин, без или средней коррозионной средой. Оцинкованная броня обычно выполняется в нескольких слоях, что повышает механическую и антикоррозионную защиту. В более агрессивных средах доступны специальные металлы, такие как нержавеющая сталь и другие сплавы.

Вывод

Силовые кабели имеют множество конструкций. В данной статье были рассмотрены основное строение силовых кабелей для УЭНЦ и основные типы материалов, используемые в них. Также были рассмотрен пример кодировки кабелей основных марок и представлена их расшифровка.

Features of wear of the centrifugal husker blade and dynamics of seed movement

Kulbayev Bexultan Bektauly, student master's degree

Scientific adviser: Kairbayeva Ainura Yerkenovna, doctor PhD, associate professor

Almaty Technological University (Kazakhstan)

Sunflower and soy seeds are the main oilseed raw materials for the production of vegetable oil and high-protein products.

When processing this raw material, one of the basic operations is peeling. The effectiveness of this process determines the quality and yield of the resulting vegetable oil, cake and meal.

The most effective method of peeling oilseeds is the single-impact method, which is implemented in centrifugal husker. The theory of operation of the centrifugal husker is based on the equations of motion of a particle when it slides with friction on the working surface of the guide blade of a rotating rotary device. In this case, the wear of the working surface of the guide vanes resulting from friction should be uniform in length. However, the operation of the centrifugal husker has shown that periodically alternating wear zones are formed on the working surface of the blade. Experimental research and development of the theory of centrifugal peeling, taking into account this effect, are relevant for the scientific justification of improving the process, equipment and technological regime of processing sunflower seeds and soybeans, ensuring high quality of the husker.

Keywords: *method of single blow, centrifugal husker, peeling, movement of the achenes, MRC.*

The peeling of oilseeds by a single blow

Hulling of sunflower seeds by the method of single blow, embodied in the centrifugal husker is the best way to branch of a fruit coat with minimal oiling [1]. Development of modern

varieties of sunflower seeds is particularly significant, such as hybrid, when fruit coat and kernel are practically grafted. Various designs of centrifugal husker with rectilinear blades cover are known — A1-MCP [2], type MRC-5 [3,4], A1-MRC [5]

and centrifugal husker with a curved profile of the rotor blade [6]. In type of centrifugal husker A1-MЦП has rectilinear radial blades, which are made of ceramics.

During production, when mineral or ferromagnetic impurities get on them, the ceramic blades are destroyed. Therefore, for safe operation of the centrifugal husker through cleaning of incoming seeds from various impurities is necessary, it is almost impossible, since inorganic impurities equal to seeds will in any case get into the seed mass.

In the centrifugal husker with backward-curved blades, in working premature separation of the achene occurs under the influence of aerodynamic from the convex surface of the blade, which worsens the effectiveness of peeling.

Centrifugal huskers MRC-5 and A1-MRC have rectilinear-steel and wear-resistant blades, it allows increase their operation term. But in process long-term operation radial blades also subjected to wear. Radial blades of centrifugal husker types MRC-5 and A1-MRC were examined.

In figure 1–3 representing the various zone of wear blade (shows half of gutter): in the lower part, caused by the displacement of the seed flow under the influence of gravity (Fig. 1); passing through the central line (Fig. 2); in the upper part, caused by the displacement of the seed flow under the action of aerodynamic forces (Fig. 3).

There are periodically located hole chafing (wear zones) on the side surface of the blades. The end result of hole chafing is one hundred percent wear of the end part of the blade cover of the centrifugal husker rotor device. It should be noted that the surface of the hole strictly symmetrical relative to the plane of section passing through the central line of the blade cover of the rotor normal to it (Fig. 2). However, such symmetry is not observed on the working surface of other rotor channels (Fig. 1 and 3). The observed displacement of the hole chafing occurs under the action of gravity (Fig. 1). This fact confirms the need to take into account the last term in the solution of the basic differential equation of the relative motion of the achenes along the rotor, containing the acceleration of gravity, which was previously proposed to be excluded in the calculation [7]. The manifestation of this force is possible if the movement of the achenes occurs over the working surface due to inertia and under the action of aerodynamic forces. The longer the flight of the achene between adjacent wells, the stronger this effect is manifested. Wear zone as a result of the leapfrogging motion of the seeds are observed on all surface of the blades cover shown in Fig. 1–3 and Fig. 4, which shows a blade with zones caused by the displacement of the seed flow under the action of gravity (lower part) and under the action of aerodynamic forces (upper part).

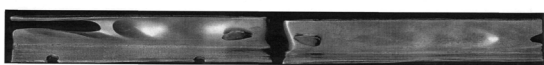


Fig. 1

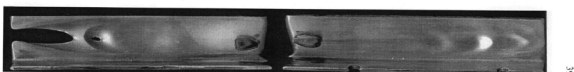


Fig. 2

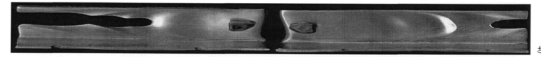


Fig. 3



Fig. 4

Quite substantial aspect of finishing move of the achenes along the rotor blades, is the presence of holes chafing defined by total wear of the end parts of all rotor blades, regardless of the nature of the symmetry of the holes. The trace of such holes chafing remains only in the outlines of the wear fronts (Fig. 1–4). This effect is posed by a meaningful increase in the final speeds of the achenes flying out of the penult, not quite worn chafing holes (Fig. 2). Figure shows the sequence of the appearance of chafing holes along the trajectory of the achene directed to the sounding board. As a result, the impact force of friction acquires such values that are sufficient to completely wipe out the end hole of chafing first (Fig. 3). Then, by repeated impact chafing mechanism, with the abrupt movement of the achenes, periodically located wear holes are formed.

Figure 4 shows a photo of a radial blade of the centrifugal husker type A1-MRC with a capacity of 200 tons/day for sunflower seeds. The blade is removable plate, the upper and lower edges of which are flanged. The surface along the central line of the blade is somewhat in the direction of rotation of the rotor device. As indicated, on the surface blade cover in its upper and lower parts, 2 large zones of complete wear and formed, consisting of several fused chafing holes, the outlines of which are periodically located along the length of the trajectory of the seed flow. Such wear is also characteristic of the MЦП-5 blades discussed above. This confirms the abrupt nature of the motion of the achenes in various structures of the centrifugal husker due to the aerodynamic force of the air flow [8]. The lower part of the blade has a longer wear zone along its length, which is obviously due to the downward displacement in the direction of the seed flow under the action of gravity.

It should be noted that in holes wear depicts well the front line the beginning of their wear in the form of hyperbolic curves (Fig. 1–4). Near these fronts, the chafing holes have the greatest depth, the surface of the curvature of which is steeper to the leading fronts, compared with the surfaces of the rear fronts (Fig. 5). Firstly, this means that the greatest concentration of the achenes as they move towards the exit of the channels occurs along the axis of the hyperbola passing through the middle of the working surface. Secondly, this is also explained by the nature of the movement of the achenes, which can be divided into at least the following three stages: pre-midnight movement, intra-midnight movement and post-midnight movement of the achenes. This sequence of movement of the achenes can be repeatedly repeated.

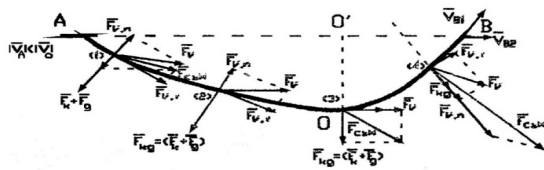


Fig. 5

Consider the movement of the achenes inside the wear hole, the schematic section of which is shown in Fig. 5 where the section is selected inside the hole arbitrarily. The driving force of the process is the centrifugal force of inertia F_{VI} is decomposed into normal F_{VIH} and tangential F_{VIT} components to the surface of the well along the direction of movement of the achene. The intra-well movement of the achene can be defined by two stages: the first stage refers to its movement along the surface along the section curve of the AO, the second stage refers to movement along the segment of curve OB.

In the first phase, normal components partially compensate for the force $F_{kg} = F_k + F_g$ reducing the total pressure of the achene on the surface of the well (points 1, 2, etc.), which leads to a decrease in the friction force and thereby an increase in the velocity X (in the case of $\frac{dx}{dx} > 0$). It should also be taken into account that with increasing X , the force F and its tangential component also increases, which acquires a maximum value at all points O along the axis $O-O'$ of the cross section of the friction well. At these points, the lifting component of the inertia force decreases to almost zero. Thus, at these points of the cross-section of the wells, there is a qualitative and quantitative change in the processes of movement of the achenes.

In the second phase, F_{in} fed to the inside, deep into the material of the blade and its normal component to the surface of the hole coincides in the direction of the force F_{kg} , leading to increased friction force (according to the case $\frac{dx}{dx} < 0$). This leads to an increase in the coefficient of friction and inhibited movement of the achenes along the entire segment of the curve OB. On the surface of the channel at point B, two components of the velocity of the achene arise: the first V_{B1} is directed tangentially to the curve at this point, the second velocity — V_{B2} is due to the action of the inertia force. As a result, the achene moves with some total initial (outgoing) speed $V_{OII} = V_{B1} + V_{B2}$ in the direction from the work surface, more precisely, the achene moves over the work surface for some time by inertia at a speed of V_{OII} . The action of aerodynamic forces is superimposed on this movement by inertia. As a result, the flight time of the achene over the working surface is determined by three factors, of which only the first depends on the shape of the curve OB at the point of departure of the achene from the friction hole. This relatively free movement of the achene is stopped by hitting it on an impending work surface moving with angular velocity ω .

The influence of the wear pattern of chafing holes and their periodicity can obviously be explained by various conditions for the formation of the structure of seed flows entering the blade cover of a rotating rotor device. These conditions may

be purely design features structuring the flow of the achenes, which is clearly seen from the characteristic wear zones formed at the entrance of the achenes in the lower right part of the blades (Fig. 1–3) of the MPII-5 husker. Flow parameters such as the degree of tightness of the achenes in the flow, the degree of preferential orientation of the achenes (the order effect) and other properties are determined by statistical features of the distribution functions of the achenes according to geometric, kinematic and dynamic parameters at the entrance of the achenes to the guide channels. The most characteristic features of the structuring of the flows of the achenes entering the blades cover in the channels of the centrifugal husker rotor are the following:

- differences rotation of achenes in randomly selected cross-section of the flow of achenes due to their varying degrees of tightness;
- different density of achenes in the flow sections due to their varying degrees of tightness at the entrance to the blades cover;
- due to the above properties and taking into account the friction of the achenes on the working surface of the blades, chafing holes are formed, which are created by the slowest moving achenes in this section and having the lowest densities in this section of the flow;
- the possibility of restructuring flow as approaching the speed to the soundboard;
- the flow of the achenes by the flow of air drawn into the channels, contributing to their preferential orientation along the direction of action of the centrifugal force of inertia, as a result of which the orientation of the achenes with the end part in the direction of the deck occurs;
- matching separate pairs oriented achenes in the area of short-term emerging stagnant zones;
- the process fascination of the achenes with the air flow and their mutual friction with each other increases as the achenes move away from the axis of rotation of the rotor, it can be neglected when the speed of the achene approaches the speed of the air flow (Haggel effect, the physico-mechanical essence of which is the predominance of aerodynamic force over the friction force);
- with the dense motion of the achenes in the air flow, the loss of kinetic energy of this flow to chafing against the holes of the channels can be neglected;
- the nature of the structuring of the flow of achenes is a random phenomenon, therefore, the distribution functions of the dynamic parameters of the achenes are normal (Gaussian) functions;
- the magnitude of the relative velocity of the achenes at the outlet of the channel is distributed according to the normal law.

Conclusions.

The review of wear blades cover and dynamic move of achenes show, achenes have the saltatory pattern of move along the surface of the blade cover. As a result, separate section are subjected to wear with the formation of periodically located chafing holes. During long-term operation, the blades are sub-

jected wear, especially their sections, in the area of which the speeds of the departing seeds significantly increase.

Thereby, flow rate calculation of achenes take into account

the acceleration of gravity and aerodynamic forces is necessary, which play a decisive role in the complex motion of the achenes in the centrifugal husker channels.

References:

1. Technology of production of vegetable oils and fats / V.kovsky. — M.: Light and food industry, 1982. — 416 p.
2. Catalog. Machines, equipment, devices and automation tools for the processing industries of the agro-industrial complex. Vol. II, part 2. Oil-fat and essential oil industry. — M.: Agro-NIITEIITO, 1990. — 54 p.
3. Centrifugal rushka / V. V. Derevenko, A. G. Krivenko. Utility model No. 4531. — Byul. No. 7, 1997.
4. Derevenko V. V. Optimal energy-technological complex of oil-press production // MZHP. — 2001. — No. 2. — С. 24–26.
5. Guidelines for the technology of obtaining and processing vegetable oils and fats. Vol. I, book 1 / Edited by A. G. Sergeev. — L.: VNIIZH, 1975. — 728 p.
6. Frolov R. N. Improving the processes of sunflower seed collapse with the use of infrared irradiation in the preparation: Abstract. dis.... Candidate of Technical Sciences / KubSTU. — Krasnodar, 2002. — 19 p.
7. Maslikov V. A. Technological equipment for the production of vegetable oils. — M.: Food Industry, 1974. — 440 p.
8. Derevenko V. V., Vyrodov I. P., Zaporozhchenko S. D. The influence of aerodynamic forces on the nature of the movement of seeds in a centrifugal roller // Collection of materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference «Technological quality assurance of machines and devices». — Penza: Penza State University, 2004. — pp. 33–34.

Особенности организации движения поездов, грузовой и маневровой работы на малоинтенсивных железнодорожных линиях

Романенков Михаил Андреевич, студент магистратуры
Российский университет транспорта (МИИТ) (г. Москва)

Сокращение расходов по основным видам деятельности на малоинтенсивных железнодорожных линиях (МЖЛ) за счет изменения технического обслуживания может привести к повышению их экономической эффективности. Проблемы эффективной эксплуатации МЖЛ есть как в странах Европы, так и в России. Эффективность использования МЖЛ — одна из приоритетных задач, стоящих перед транспортной отраслью. Приведены особенности организации движения поездов, пассажирской и грузовой работы на МЖЛ различных типов.

Ключевые слова: малоинтенсивные (малодеятельные) железнодорожные линии, эффективность эксплуатации, грузовые и пассажирские перевозки.

На малоинтенсивных железнодорожных линиях (МЖЛ), в зависимости от местных условий, применяют три способа организации движения поездов, местной грузовой и маневровой работы:

— с использованием работников, рабочее место которых расположено на станциях МЖЛ;

— без дежурных работников на станциях МЖЛ (все операции выполняются мобильными бригадами, перемещающимися вместе с поездом);

— комбинированный способ организации пропуска поездов, местной и грузовой работы.

При организации местной грузовой и маневровой работы с использованием только работников, рабочее место которых расположено на станциях МЖЛ, работа осуществляется установленным порядком. Режим работы станций на МЖЛ определяется с учётом потребностей потребителей транспортных услуг. Допускается перевод МЖЛ на упрощенные средства интервального регулирования или

полный отказ от них, если при этом обеспечивается заданная пропускная способность. Организацию грузовой работы МЖЛ по определенным дням недели необходимо осуществлять в соответствии с календарным планом погрузки, согласованным с грузоотправителями. МЖЛ с неинтегрированным грузовым и пассажирским движением при необходимости могут использоваться для пропуска поездов с магистральных железнодорожных линий при условии обеспечения своевременного приготовления маршрутов по приему и отправлению.

Особенности организации движения поездов, пассажирской и грузовой работы на МЖЛ различных типов представлены в таблице 1.

Если МЖЛ ограничена двумя станциями примыкания, то для экономии затрат на содержание автоблокировки или полуавтоблокировки движение поездов между ними при технологии «один поезд на участке» осуществляется как при электрожелезнодорожной системе.

Таблица 1. Особенности организации движения поездов, пассажирской и грузовой работы на МЖЛ различных типов

Типы МЖЛ		Приём-отправление поездов	Организация маневровой работы на станциях	Начально-конечные операции грузовой и коммерческой работы	Особенности организации пригородного пассажирского движения
Малоинтенсивная соединительная линия технологического назначения		*	*	*	*
Линия с интегрированным движением		1, 3	1, 3	1, 3	-
Линия с неинтегрированным движением	пассажирским	2, 3	2, 3	2, 3	допускается использование рельсовых автобусов облегченного типа, в т. ч. на комбинированном ходу.** Рекомендуется организация движения туристических поездов, в т. ч. с использованием паровозной тяги
	грузовым	2, 3	2, 3	2, 3	пассажирское движение отсутствует

* В соответствии с технологией работы станций узла.

** Следует отличать рельсовые автобусы облегченного типа на базе серийно выпускаемых автобусов (ПА3-3205, ЛИА3-5256 и т. д.) от автомотрис РА-1 и дизель-поездов РА-2.

Примечания:

1. Организации местной грузовой и маневровой работы работниками, рабочее место которых расположено на станциях МЖЛ.
2. Организации местной грузовой и маневровой работы мобильными бригадами, перемещающимися вместе с поездом (на станциях МЖЛ дежурный персонал отсутствует, технология пропуска поездов «один поезд на участке»).
3. Комбинированный способ организации пропуска поездов, местной и грузовой работы (дежурным персоналом на станциях МЖЛ и мобильными бригадами, более одного поезда на участке).

В состав поездной бригады грузового поезда входят: машинист локомотива, помощник машиниста локомотива (кондуктор грузовых поездов) и при необходимости, разъездной дежурный по железнодорожной станции, осуществляющий приготовление маршрутов на станциях.

В состав поездной бригады пригородного или пассажирского поезда входят: машинист локомотива, помощник машиниста локомотива и при необходимости, разъездной дежурный по железнодорожной станции, осуществляющий приготовление маршрутов на станциях.

Передвижение работников мобильных бригад осуществляется порядком, определенным местной инструкцией, утвержденной первым заместителем начальника железной дороги.

Работник мобильной бригады, исполняющий обязанности агента СФТО и приемосдатчика груза и багажа, для осуществления своей деятельности должен иметь мобильное терминальное оборудование. Передача и прием

данных мобильным терминальным оборудованием осуществляется с использованием:

- беспроводных сетей на станции и (или) в пути следования мобильной бригады;
- подключения мобильного терминального оборудования к проводной информационной сети на станции.

Способы передачи и приема данных с помощью мобильного терминального оборудования, а также порядок установки оборудования для создания беспроводных сетей определяются Территориальным центром фирменного транспортного обслуживания и региональной дирекцией связи исходя из местных условий и утверждается главным инженером железной дороги.

На тупиковых МЖЛ с неинтегрированным грузовым движением при условии одновременного нахождения только одного поезда или локомотива, применяются следующие способы организации движения:

- с диспетчерским управлением (организацию движения производит диспетчер поездной);

— с дистанционным управлением (организацию движения производит дежурный по железнодорожной станции примыкания МЖЛ).

Прием поезда на станцию при технологии «один поезд на участке» осуществляется со скоростью, обеспечивающей возможность своевременной остановки, если встретится препятствие. Разъездной дежурный по железнодорожной станции контролирует правильность подготовленного маршрута и свободу пути приема. Дополнительного разрешения на прием поезда на станцию не требуется, так как им служит разрешение на право отправления на участок МЖЛ.

Организация вождения поездов на МЖЛ осуществляется следующими способами:

- с помощником машиниста локомотива;
- с кондуктором грузовых поездов;
- в одно лицо.

Способ обслуживания локомотивов локомотивными бригадами определяется владельцем инфраструктуры исходя из местных условий.

На МЖЛ с интегрированным движением и соединительных линиях технологического назначения способ организации работы локомотивов и локомотивных бригад соответствует способу работы на прилегающих магистральных линиях.

МЖЛ может:

- входить в тяговое плечо соседних участков;
- совпадать с тяговым плечом обращающихся на МЖЛ локомотивов;
- иметь несколько тяговых плеч как совпадающих с МЖЛ, так и выходящих за пределы МЖЛ.

Пригородные пассажирские перевозки на МЖЛ могут осуществляться как с использованием железнодорожного подвижного состава моторвагонной (в т. ч. автотрициклов и рельсовых автобусов) или локомотивной тяги.

Движение пассажирского подвижного состава на комбинированном ходу осуществляется в соответствии с требованиями ПТЭ.

Обслуживание рельсовых автобусов облегченного типа производится силами локомотивного или моторвагонного депо.

Порядок доступа рельсового автобуса облегченного типа (в т. ч. на комбинированном ходу) на пути общего пользования устанавливается исходя из местных условий в соответствии с [5], [6] и [7].

Передвижение рельсовых автобусов облегченного типа на комбинированном ходу по автомобильным дорогам осуществляется в соответствии с [8]. Для организации движения рельсовых автобусов облегченного типа на комбинированном ходу необходимо развитие инфраструктуры, исходя из местных условий. Развитие инфраструктуры должно учитываться в расчете экономической эффективности функционирования МЖЛ.

Заправка локомотива топливом допускается на любой станции МЖЛ (по решению владельца инфраструктуры). При отсутствии регулярных запасов топлива на станции допускается подвоз топлива автомобильным транспортом при соответствующем экономическом обосновании. Порядок организации работы по обеспечению локомотивов топливом: отпуск, учет, контроль, хранение, охрана и т. д. определяется в соответствии с местной инструкцией, утверждаемой начальником региональной дирекции тяги.

На МЖЛ с неинтегрированным пассажирским и грузовым движением применяются два способа организации текущего содержания и ремонта объектов инфраструктуры:

- обслуживание силами объединенных дистанций инфраструктуры;
- обслуживание силами специализированных дистанций по хозяйствам.

Выбор способа организации текущего содержания и ремонта объектов инфраструктуры, а также регламент выполнения работ на МЖЛ устанавливает Дирекция инфраструктуры исходя из минимизации расходов по содержанию.

С целью обеспечения безопасности, при проведении работ на инфраструктуре МЖЛ допускается закрытие перегонов для движения поездов вне зависимости от объёма выполняемых работ по обслуживанию инфраструктуры.

Литература:

1. Вакуленко, С. П. Проблемы и перспективы малоинтенсивных линий / С. П. Вакуленко, А. В. Колин, Н. Ю. Евреенова, Д. Ю. Роменский // Автоматика, связь, информатика. — 2017. — № 6. — С. 7–10.
2. Вакуленко, С. П. Эффективность эксплуатации и обслуживания малоинтенсивных железнодорожных линий / С. П. Вакуленко, А. В. Колин, Н. Ю. Евреенова, Д. Ю. Роменский, К. В. Голиков: монография / под ред. Вакуленко С. П. — Российский университет транспорта (РУТ (МИИТ)). — М.: ВИНТИ РАН, 2018. — 218 с. Ил.
3. Вакуленко, С. П. Малодеятельные линии: состояние и варианты оптимизации / Вакуленко С. П., Колин А. В., Евреенова Н. Ю. // Мир транспорта. 2017. Т. 15. № 3 (70). с. 174–180.
4. Евреенова, Н. Ю. Совершенствование системы пропуска электропоездов на участках с интенсивным движением / Евреенова Н. Ю., Роменский Д. Ю., Калинин К. А. // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. 2021. № 1 (81). с. 88–96.
5. Приказ Минтранса Российской Федерации от 21.12.2010 № 286 «Об утверждении правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации», зарегистрировано в Минюсте РФ 28 января 2011 г. № 19627 (в редакции Приказа Минтранса РФ от 01.09.2016 № 257).

6. Распоряжение ОАО «РЖД» от 13.09.2016 № 1882р «О порядке совмещения профессий (должностей) в филиалах ОАО «РЖД».
7. Распоряжение ОАО «РЖД» от 06.02.2014 № 289р «Об утверждении и вводе в действие Временной инструкции по эксплуатации съемных подвижных единиц на комбинированном ходу на инфраструктуре ОАО «РЖД».
8. Федеральный закон «Об организации регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 13.07.2015 № 220-ФЗ. Принят Государственной Думой 30.06.2015, одобрен Советом Федерации 08.07.2015.
9. Вакуленко, С. П. Взаимодействие видов транспорта: Учебное пособие / С. П. Вакуленко, А. В. Колин, Н. Ю. Евреенова, М. Н. Прокофьев. — М.: МИИТ, 2020. — 156 с.
10. Вакуленко, С. П. Ускоренные грузовые перевозки железнодорожным транспортом / С. П. Вакуленко, М. Н. Прокофьев, Н. Ю. Евреенова. — Москва: Российский университет транспорта (МИИТ), 2021. — 234 с. — ISBN 978-5-7876-0394-1.

Шнековый сепаратор: превращение помета в ценное удобрение

Тургунбоев Нематилло Рахматжон угли, студент магистратуры;
Алексеев Владимир Викторович, кандидат технических наук, доцент
Казанский национальный исследовательский технологический университет

Использование свежего куриного помета в качестве органического удобрения на полях недопустимо, так как может повлечь загрязнение почвы, уничтожение плодородного слоя почвы путем его загрязнения тяжелыми металлами, патогенной микрофлорой и другими загрязнителями, что является нарушением земельного законодательства.

Ключевые слова: шнековый сепаратор, куриный помет, переработка помета, твердая фракция, жидкая фракция, органическое удобрение.

Помет куриный свежий относится к 3 классу опасности, помет куриный перепревший — к 4 классу опасности (Приказ Росприроднадзор от 22.05.2017 № 242 (ред. От 28.11.2017) «Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов»).

Согласно требованию ст.51 Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» отходы производства подлежат сбору, накоплению, утилизации, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению, условия и способы которых должны быть безопасными для окружающей среды и регулироваться законодательством Российской Федерации [1]. В этой связи перед современной наукой стоит ряд конкретных задач, обусловленных присутствием в биосфере соединений, являющихся токсичными для окружающей среды и человека, способных накапливаться в живых организмах и вызывать нежелательные изменения в обменных процессах.

В то же время растениеводство глубоко нуждается в рентабельном удобрении. Несмотря на то, что Россия является одним из основных производителей минеральных удобрений, в почву на 1 гектар вносится на порядок меньше, чем в 40 развитых в сельском хозяйстве государствах, что является одной из причин уменьшения плодородия и дефицита урожая сельскохозяйственных культур.

Для аннулирования негативных явлений возникает необходимость замкнутых циклов производства продукции

птицеводства и переработки помета [2]. Одним из вариантов структуры замкнутого цикла производства продукции является схема, представленная на рис. 1.

Эффективное решение по переработке (утилизации) куриного помета, основанное на разделении, — сепарирование помета с помощью шнекового сепаратора.

Куриный помет состоит из твердых частиц и жидкости; решение проблемы заключается в том, чтобы отделить твердые частицы прежде, чем их загрязняющие окружающую среду элементы растворятся в жидкости [3]. Шнековый сепаратор — это лучшее из доступного сегодня оборудования для выполнения этой задачи.

Удаление твердых частиц из жидкого помета — ключевой момент в решении этой проблемы, цель которого — сократить содержание загрязняющих частей помета, что позволит удлинить срок службы и значительно сократить объем отстойников, облегчить технологию внесения в почву, увеличить эффективность биологических очисток и минимизировать вредное влияние на окружающую среду.

Шнековый сепаратор представляет собой шнековый пресс, в котором сжатие производится при помощи шнека. Это единственный сепаратор для переработки помета, эффективно отделяющий до 85 % твердых составляющих из стоков помета — довольно сухих веществ. Эффективность отделения твердых составляющих зависит от размера ячеек сита, шнека, модели сепаратора, типа твердых

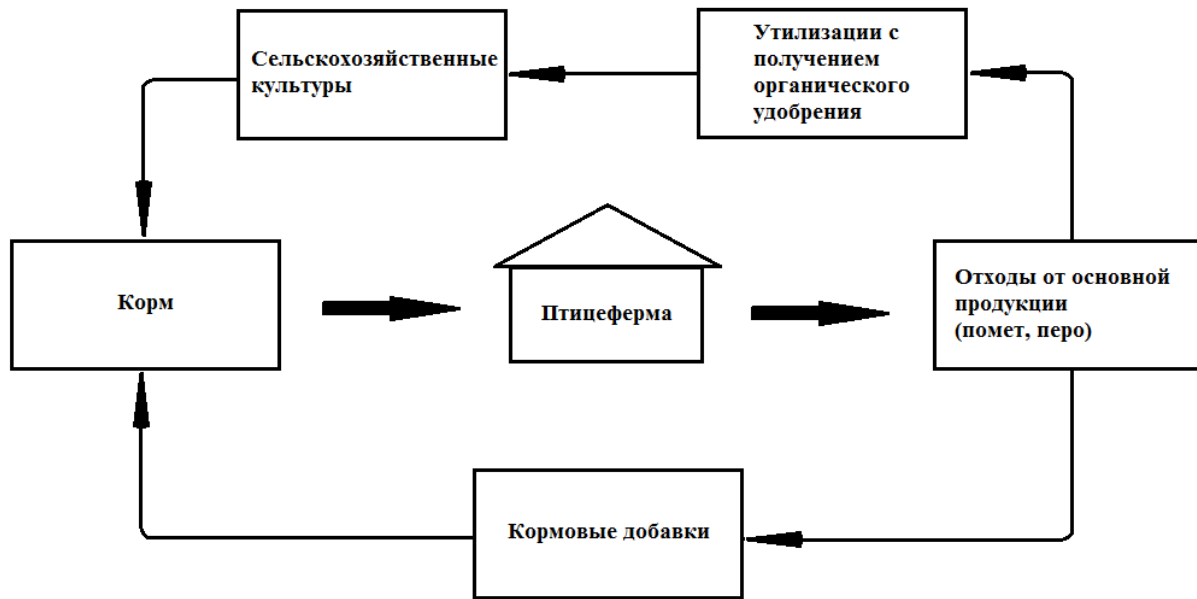


Рис. 1. Принципиальная схема структура замкнутого производства продукции в птицеводстве

составляющих и расположения противовесов системы. При этом степень отделения сепаратором азота, фосфора, калия и питательных веществ колеблется от 10 до 80 % [4].

Шнековый сепаратор производится в различных модификациях, с различными видами загрузочных отверстий, барабанных сит с размером ячеек от 0.1 мм до 1.0 мм. Это предоставляет возможность эффективно применять сепаратор при различной влажности помета.

Как работает шнековый сепаратор?

1. Сырье (куриный помет) поступает в узел загрузки через входной патрубок при помощи насоса или навалом через накопительный бункер.

При избытке подачи сырья насосом предусмотрен выходной патрубок для возврата избытка [5].

2. В загрузочной воронке (т. е. накопительный бункер) сырье захватывается лопастями шнека и вращением подается внутрь шпальтового сита.

3. По мере продвижения вдоль шпальтового сита происходит перемешивание сырья и процеживание жидкой фракции через ячейки сита.

4. При следующем перемещении сырья к торцу включается в действие механизм прессования.

После этого происходит последний отбор жидкой фракции, которая выделяется через нижний выходной патрубок из корпуса сепаратора.

Показатель отжима определяется величиной кольцевого зазора между конусом и торцом корпуса. Зазор можно менять с помощью гайки узла выгрузки.

5. Твердая фракция выходит через торец сепаратора — окно узла выгрузки.

Состав изделия

Основные элементы шнекового сепаратора приведены в таблице 1 и рис. 2

Преимущество сепарации

— Снижение объема промышленных отходов [6];

— Дальнейшая переработка жидкой фракции;
 — Отсутствие неприятного запаха;
 — Применение твердой фракции в качестве удобрения или как добавки к комбикорму.

Жидкая фракция:

— Объем помета сокращается на 15–30 %;
 — Не образует плотных слоев — нет необходимости дополнительного перемешивания;
 — После извлечения твердых элементов и углерода уменьшаются потери азота (NH_3 , CH_4 , N_2O) в процессе хранения и внесения;

— Значительное уменьшение неприятного запаха;
 — Хорошая усвояемость почвой и растениями;
 — Простая и недорогая система внесения.

Твердая фракция:

— Хорошо сохраняющийся компост без неприятного запаха;
 — Высокое содержание твердых веществ допускает долгосрочное хранение без применения особых мер;
 — Улучшение структуры почвы и повышение содержания гумуса;

— Широкий спектр применения в сельскохозяйственной отрасли, где необходимы растительные питательные вещества;

— Легко перевозить и расфасовывать.

Эффективное использование куриного помета в птицеводческих хозяйствах позволяет:

— повысить уровень безопасности жизни и здоровья граждан;

— рационально использовать внутренние ресурсы;

— повысить качество и конкурентоспособность побочной продукции птицеферма;

— обеспечить национальную, экологическую безопасность технологии производственного процесса предприятий.

Таблица 1

№	Наименование	Кол-во
1	Корпус сепаратора	1
2	Двустворчатая крышка	1
3	Фильтроэлемент (сито)	1
4	Шнек	1
5	Мотор-редуктор	1
6	Рама опорная	1
7	Противовес-регулятор	4

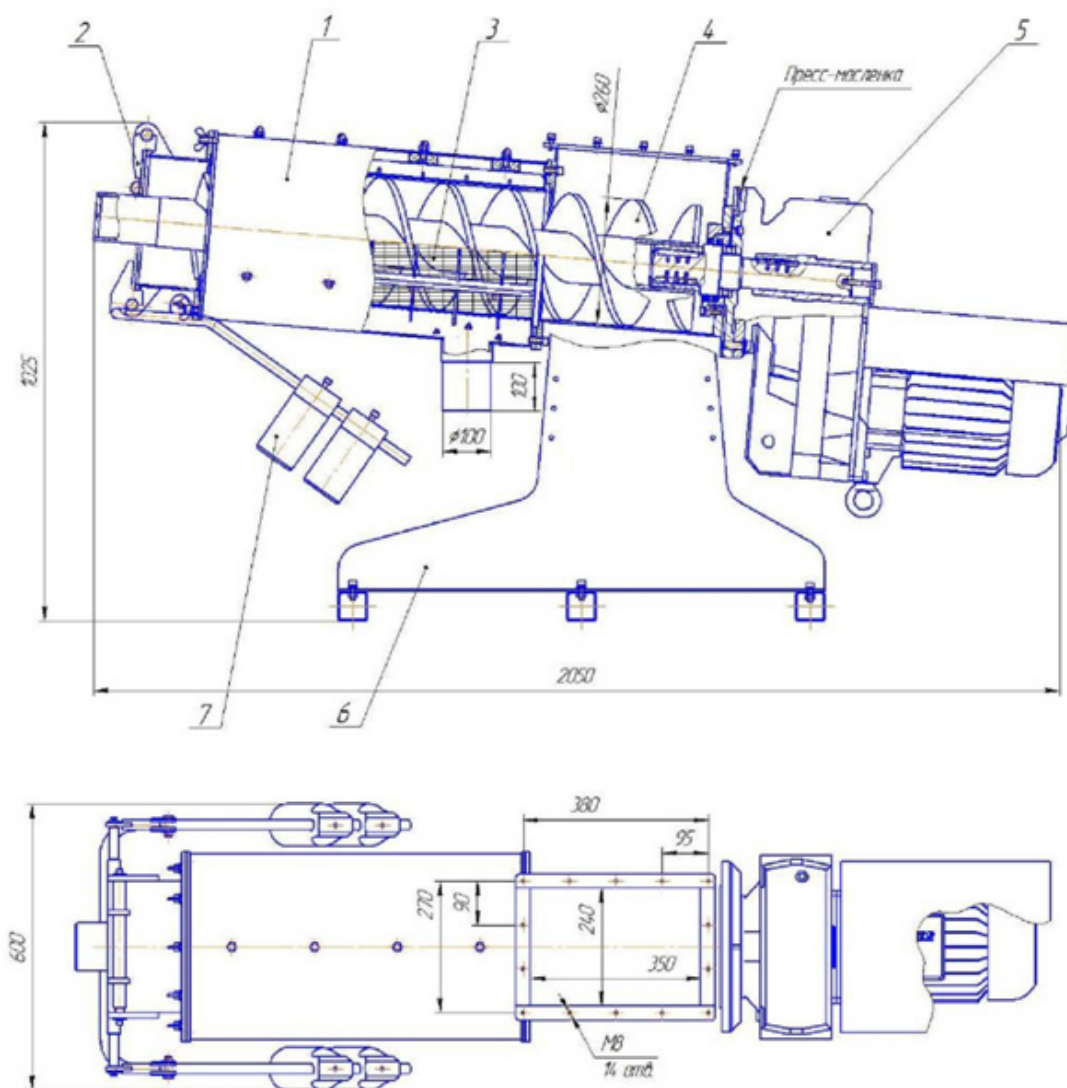


Рис. 2. Шнековый сепаратор

Литература:

1. ГОСТ 31461–2012 «Помет птицы. Сырье для производства органических удобрений. Технические условия».
2. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, 2013 год. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации (Минсельхоз России)
3. Минеев, В. Г. Агрохимия: Учебник. — 2-е издание, переработанное и дополненное. — М.: Издательство МГУ, Издательство «КолоС», 2004. — 720 с., [16] л. ил.: ил. — (Классический университетский учебник).
4. Санитарными Правилами 1.2.1170–02 «Гигиенические требования к безопасности агрохимикатов»

5. <https://alkargroup.com/ru/sepra/work-process/>
6. <https://rcycle.net/navoz/kak-udobrenie/kak-ispolzovat-ptichij-pomet-v-ogorode>

Experimental data on cold pressing of rapeseed seeds

Khamitbek Ayat Khayyrzhanuly, student master's degree;
Kairbaeva Aynura Yerkenovna, doctor phd associate professor;
Kuzembaev Kanysh Kuzembayevich, candidate of technical sciences, associate professor
Almaty Technological University (Kazakhstan)

The article presents the features of the process of pressing rapeseed seeds in order to obtain oil from them. For this purpose, the design of the PESH 30/4 press extruder was improved and the effect of temperature and seed weight on the process of obtaining oil by cold pressing was studied. Rapeseed of the Ratnik variety was selected for the experiment. 50, 100, 150 and 200 g of rapeseed seeds were poured into the press extruder. Pressing was carried out at a seed temperature of 20, 40, 60 and 80 ° C. It has been established that with this design of the press extruder and pressing factors, the oil yield can be about 70 % of its content in seeds.

Keywords: vegetable oil industry, process of pressing, temperature, rapeseed, screw, mass, oil output, oil loss, press-extruder, cold pressing.

Экспериментальные данные прессования семян рапса холодным отжимом

Хамитбек Аят Хайыржанулы, студент магистратуры;
Кайрбаева Айнур Еркеновна, доктор PHD, ассоциированный профессор;
Кузембаев Каныш Кузембаевич, кандидат технических наук, доцент
Алматинский технологический университет (Казахстан)

В статье представлены особенности процесса прессования семян рапса с целью получения из них масла. Для этого была усовершенствована конструкция пресс-экструдера модели ПЭШ 30/4 и изучено влияние температуры и массы семян на процесс получения масла холодным отжимом. Для эксперимента были выбраны семена рапса сорта «ратник». В пресс-экструдер засыпали от 50, 100, 150 и 200 г семян рапса. Прессование проводилось при температуре семян 20, 40, 60 и 80°C. Установлено, что при данной конструкции пресс-экструдера и факторов прессования выход масла может составлять порядка 70 % от его содержания в семенах.

Ключевые слова: масложировая промышленность, процесс прессования, температура, рапс, шнек, масса, выход масла, потери масла, пресс-экструдер, холодное прессование.

Introduction

In industry, vegetable oils are extracted from the seeds of oilseeds by pressing (cold or hot) or extraction with gasoline. In addition, a combined method is used, including pressing followed by extraction of the oil remaining in the cake with a liquid solvent [1,2].

Cold pressing is one of the pressing methods without heating or at low temperature. After cold pressing, the oil temperature and the oil acidity coefficient are low. Cold-pressed oil usually does not require refining, and after precipitation and filtration, the finished oil is obtained [3, 4].

There is a special screw press, called a cold press, where the supply temperature of oilseeds is below 80 ° C, and it is not fried before the press.

Materials and methods.

For an experimental study of the oil extraction process, the seeds of spring rapeseed «Ratnik» were used. Rapeseed seeds

are small, rounded, black in color (Fig.1). The weight of 1000 pieces of seeds is 3.4–4.7 g. The volume weight of seeds is about 636 kg / m³.



Fig.1. Rapeseed of ratnik variety

The aim of the study was to determine the effect of the temperature of rapeseed seeds and their mass in the press extruder on the process of cold pressing of oil.

The proposed improved design of the PESH 30/4 press extruder.

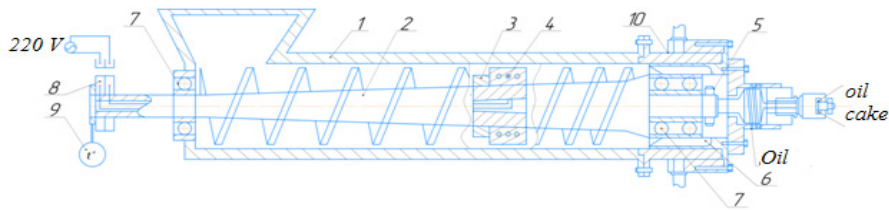


Fig.2. We offer advanced design press extruder PESH 30/4

1 — body, 2 — screw, 3 — sensor thermometer, 4 — heating element (spiral), 5, 11 — tip, 6 — channels, 7, 13 — bearing, 8 — manifold, 9 — thermometer, 10 — the case of the matrix, 12 — matrix

The principle of operation of the press:

The product enters the working chamber through the loading hole. The product passes through two main parts, moving along the screw.

In the 1st part, preliminary sequential processes of crushing and pressing the product are carried out and the product is heated to the required temperature, which allows the oil granules to decompose evenly in the product.

In the 2nd part, the process of secondary pressing of the product takes place. It allows the separation of oil granules and can be used to separate oil and cake (cake) and subsequent sequential processing or use.

The object of the study was threshed and cleaned from the remnants of the boxes of rapeseed. To extract oil from rape-

seed seeds, a press extruder was made at the university, which allows pressing seeds in a periodic mode. It was filled with 50, 100, 150 and 200 g of rapeseed seeds. Pressing was carried out at a seed temperature of 20, 40, 60 and 80°C.

Research results and their discussion

The seeds of spring rapeseed «Ratnik» were used as the source material. The PESH-30/4 press extruder was selected as experimental equipment and has been improved. The quality of rapeseed oil and cake was evaluated according to GOST-methods for organoleptic and physico-chemical indicators.

Figure 3 shows the effect of temperature on the mass of the collected oil.

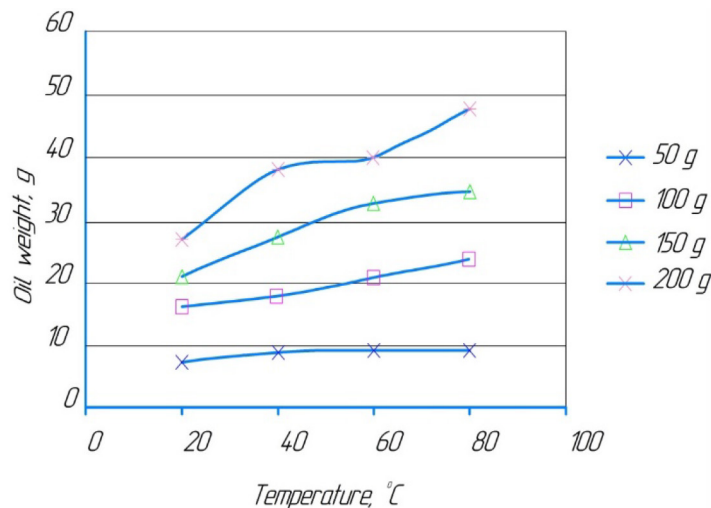


Fig. 3. The effect of temperature on the mass of the collected oil

As the data in Figure 3 show, an increase in seed temperature leads to an increase in the amount of oil produced, however, for a minimum loading weight of 50 g, the temperature practically does not affect the amount of oil. This is probably due to the fact that the force value per cubic cm of the briquette (specific force) provides almost complete oil extraction. Which is confirmed by Fig. 4.

As the data in Figure 4 show, for a weight of 50 g, the specific force does not depend on temperature and is about 1750 kg / cm³. That is, for a 50 g suspension, you can reduce the pressure and the oil output should not change. For other attachments, the specific force increases slightly with increasing temperature.

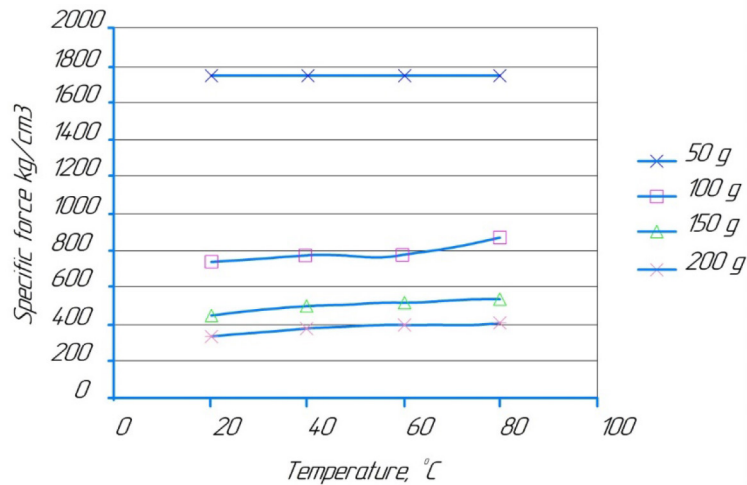


Fig. 4. The effect of temperature on the specific force during pressing

It is also natural to reduce the specific force with an increase in the weight of the suspension, since the pressure value was the same.

Thus, it is necessary to set the minimum value of the specific force for each attachment, the growth of which in the future will not lead to an increase in oil yield.

Figure 5 shows the dependence of the oil mass on the weight of the suspension at different temperatures.

As the data in Figure 5 show, the dependence of the amount of oil on the weight of the suspension is almost linear. The effect of temperature on the amount of oil is higher the larger the hitch, that is, with a hitch of 50 g, all graphs converge at one point, and an increase in the weight of the hitch increases the difference in oil masses for the minimum and maximum temperatures. That is, the smaller the load, the less obvious the effect of temperature on the amount of oil collected.

Figure 6 shows the effect of temperature on the oil output, from which it can be seen that the oil output practically does not depend on the weight of the attachment and increases with increasing temperature, with the exception of a 50 g attachment for which the temperature practically does not af-

fect the output. This once again confirms that the force created for the suspension of 50 g ensures maximum oil extraction. It would be logical to assume that for a weight of 50 g, due to the maximum value of the specific force, there should be a maximum oil yield, but this does not happen. So at 80 ° C for a 50 g suspension, the yield is about 19 %, and for all other attachments — about 24 %. This is due to oil losses that remain on the surfaces of the press extruder and screw. Which is confirmed by Fig. 7.

As the figure data show, with increasing temperature, losses increase. This is probably due to the lower viscosity of the oil when the temperature rises and, accordingly, its greater spreading over the surface of the press extruder and screw. For a weight of 50 g, the percentage of losses is maximum, which is most likely due to the peculiarities of pressing, since losses are the oil that was not collected from the extruder press, and the larger the weight, the smaller the percentage loss.

Conclusions

Thus, the features of the process of direct extraction of oil from rapeseed are investigated. It has been established that temperature is an effective way to increase oil yield. At 20°C,

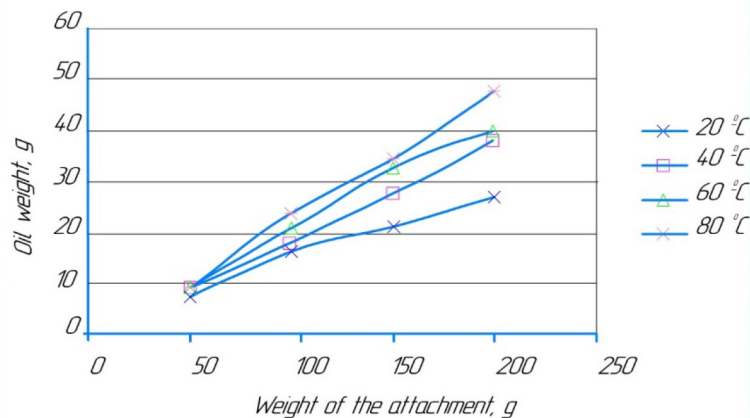


Fig. 5. The effect of the weight of the suspension on the mass of the collected oil

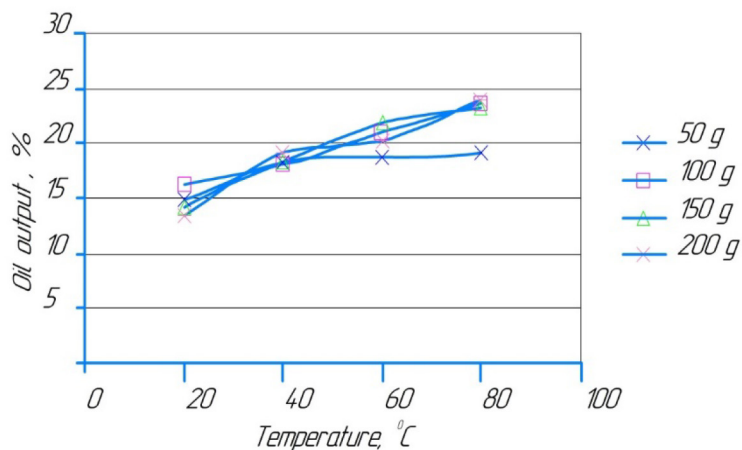


Fig. 6. Influence of temperature on oil output

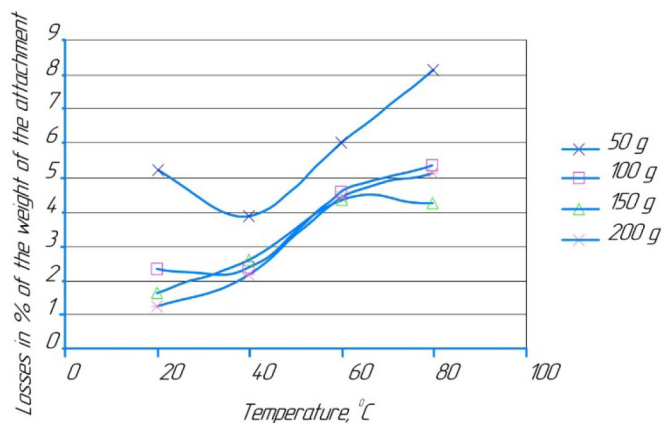


Fig. 7. The effect of temperature on oil loss

the yield is about 15 %, and at 80°C — about 24 %. The developed installation makes it possible to extract oil from rapeseed quite efficiently, since the oil consumption at 80 °C is about 69 % (24 *100/35 =68.57, where 35 % is the average oil content in rapeseed seeds). The screw press allows you to remove

only 50 %. Losses due to oil spreading over the surfaces of the press extruder and screw can be reduced with constant oil extraction, since with several cycles of extraction there will always be a certain amount of oil on the surfaces, which will reduce losses.

References:

1. Shcherbakov, V. G. Osnovnye processy proizvodstva rastitel'nyh masel [Technology of vegetable oil production] / V. G. Shcherbakov. — M.: Kolos, — Moscow: 1992 — p. 100–101
2. Beloborodov, V. V. Osnovnye processy proizvodstva rastitel'nyh masel [The main processes of vegetable oil production] / V. V. Beloborodov. — M.: food industry, — Moscow: 1966 — p. 203–206
3. Akaeva, T. K. Osnovy himii i tekhnologiya polucheniya i pererabotki masel. Chast' 1. Tekhnologiya polucheniya rastitel'nogo masla [Fundamentals of chemistry and technology of obtaining and processing oils. Part 1. Technology of vegetable oil production] / T. K. Akaeva, S. N. Petrova. — Ivanovo: 2007 — p.36–37
4. Goncharov, G. I. Tekhnologii i oborudovanie dlya proizvodstva pishchevyh zhirov [Technologies and equipment for the production of edible fats] / U. I. Goncharov, A. A. Bush. — Kiev: 2011 — p. 42–44

АРХИТЕКТУРА, ДИЗАЙН И СТРОИТЕЛЬСТВО

Особенности размещения жилой застройки в условиях сложного рельефа в г. Пензе

Курмышева Софья Анатольевна, студент;
Щур Ольга Александровна, старший преподаватель
Пензенский государственный университет архитектуры и строительства

В статье рассматриваются вопросы размещения жилой застройки в условиях сложного рельефа. Необходимость освоения новых, более сложных территорий возникает в том числе из-за тенденции роста населения и повышения уровня жизни. Выбранный для анализа участок располагается в новом районе с быстро развивающейся инфраструктурой вокруг, район расстраивается согласно современным тенденциям в градостроительстве и архитектуре, поэтому территория в перспективе будет иметь отличную транспортную и социальную инфраструктуру вокруг, что в свою очередь сформирует хороший контингент жителей. К тому же рядом находится водоем, резиденты комплекса всегда смогут отдохнуть на природе, не выезжая за город. Территория обладает сложным рельефом и необычной геометрической формы. Без тщательного анализа местности невозможно представить правильный архитектурно-градостроительный проект, так как архитектура должна учитывать все особенности рельефа и подчиняться им.

Ключевые слова: городская архитектура, девелопмент, жилой комплекс, сложный рельеф, жилая застройка, общественные пространства жилых комплексов, особенности размещения жилой застройки.

Проектирование жилых комплексов является особенно актуальным, так как сегодня наблюдается активное строительство жилья в России: как в столице, так и в регионах. Этому способствует спрос на новостройки в связи с введением льготной ипотеки. Перед государством стоят задачи обеспечения населения комфортным жильем. Однако жилых площадей все равно не хватает.

На сегодняшний день в городе Пензе рассматриваются новые территории для застройки в быстро развивающихся районах. Необходимость освоения новых, более сложных территорий возникает в том числе из-за тенденции роста населения и повышения уровня жизни.

Проектирование жилой застройки требует создания качественной среды, подходящей для людей разных возрастных категорий и социального статуса. Природные условия не всегда являются «удобными» для строительства. А многие равнинные территории уже застроены. При планировке, строительстве и росте современных городов, необходимо максимально использовать своеобразие природно-ландшафтных условий [1]. Поэтому необходимо исследовать вопросы создания специальных объемно-планировочных решений, учитывая природно-климатические факторы и сохраняя целостность рельефа.

Данное исследование направлено на анализ сложной для застройки территории и в будущем обеспечение насе-

ления комфортными условиями жизни. Были поставлены и решались следующие задачи:

- 1) выявление аспектов градостроительного обоснования расположения жилого объекта;
- 2) анализ отечественного и зарубежного опыта жилой застройки в подобных условиях;
- 3) выявление особенностей размещения жилого комплекса в условиях сложного рельефа для последующей разработки проектного предложения застройки территории и создания комфортной среды, интегрированной в природное окружение.

Исследуемая территория, на основе которой следует выявить особенности проектирования, располагается в г. Пензе, в границах руч. Дальнего, ЖК «Upgrade», ул. 65-летия Победы.

По данным публичном кадастровой карты земельный участок выделен под жилую застройку повышенной этажности. Территория имеет кадастровый номер: 58:29:1008004:1588, показана на рис. 1.

Выбранный участок расположен в периферийной части города. Территория площадью 71 488 кв. м вытянута с запада на восток, изображена на рис. 2 [2].

Подъезд к участку осуществляется с улиц Ульяновской и 65-летия Победы. В соответствии с утвержденными внесениями в генеральный план города Пензы планируется

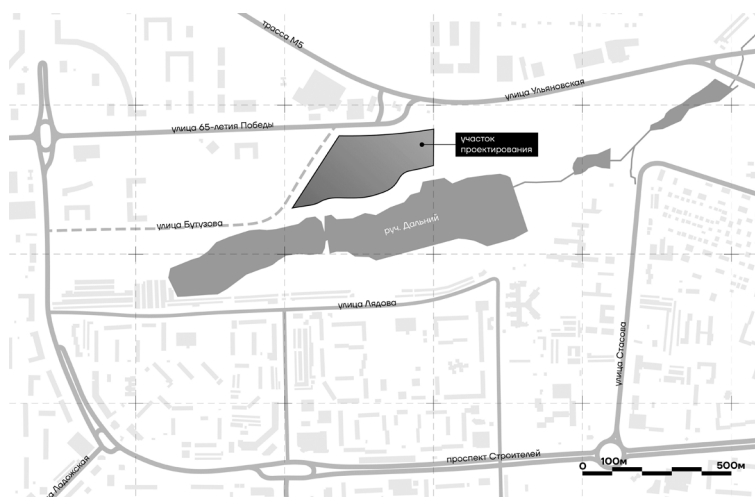


Рис. 1. Ситуационный план в структуре района



Рис. 2. Проектируемая территория со стороны водоёма

строительство дороги местного значения по левой границе участка — улицы Бутузова.

На сегодняшний день выявлен ряд проблем на данном участке. Окружающая территория не оснащена достаточным количеством благоустроенных пешеходных связей, плохо освещена. Участок находится в зоне с плохо развитой инфраструктурой. Сейчас ближайшая школа находится на расстоянии 1,7 км (20 минут пешком), детский сад — 810 м (10 минут пешком), поликлиника — 1,2 км (14 минут пешком). Продуктовые магазины (Манит, Пятёрочка) находятся в 5 минутах пешком. Ближайший торгово-развлекательный центр Берлин находится в 5 км от участка (30 минут пешком). Школа уже спроектирована в пешей доступности (700 м от дальней границы участка) рядом с жилым комплексом «Upgrade». Радиус доступности запроектированного рядом детского сада не охватывает всю территорию застройки, поэтому в проекте должен быть предусмотрен новый детский сад.

Рядом с территорией расположена одна остановка общественного транспорта. Здесь проходит только два маршрутных такси (№ 40 и 27), что увеличивает время в пути до разных точек города. Остановка с радиусом обслуживания 300 м не охватывает всю проектируемую территорию. Из этого следует, что при проектировании тре-

буется предусмотреть дополнительные остановочные пункты.

Вблизи участка проходит автомобильная дорога федерального значения М5 Урал. Поэтому при проектировании жилого комплекса требуется проведение мероприятий, обеспечивающих нормативную звукоизоляцию помещений. Наиболее явной особенностью местности является рельеф участка, находящийся под большим уклоном. Перепад высот составляет более 18 метров. Существующий рельеф территории изображен на рис. 3.

Главной причиной выбора территории стало ее местоположение. Участок находится в только застраиваемом новом молодом районе Дальнее Арбеково. Город активно развивается в этой части, а значит вскоре будет оснащен всей необходимой социальной и транспортной инфраструктурой, которая важна для формирования удобной городской среды и сосредоточения в районе групп населения различных по возрасту и статусу.

С другой стороны, территория прилегает к водоему, который в ближайшее время будет оборудован набережной. Недостаток крутого рельефа компенсируется для жителей комплекса наличием места для прогулок, свежим воздухом и красивыми видами из окон квартир. Для городского населения очень важно иметь рядом с домом ку-

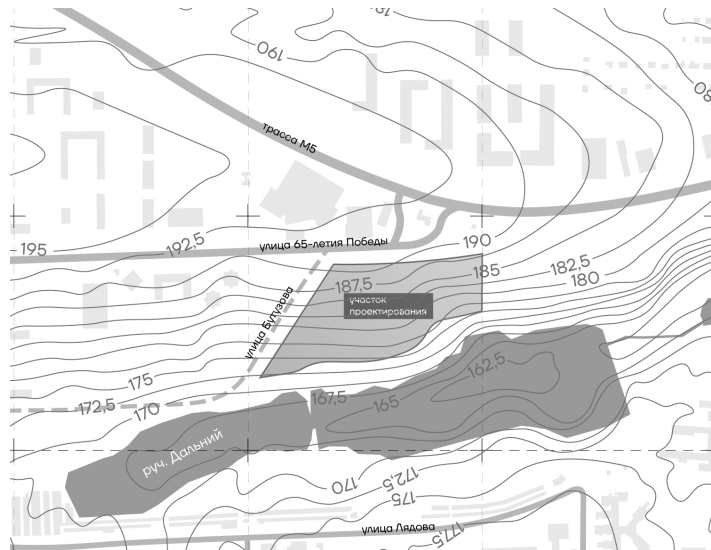


Рис. 3. Существующий рельеф территории

соцек природы в виде лесополосы, парка или пруда. Схема существующих транспортно-пешеходных связей изображена на рис. 4.

В соответствии с публичной кадастровой картой были выявлены планировочные ограничения, которые проиллюстрированы на рис. 5. Вблизи участка проходят следующие зоны с особыми условиями использования территории (ЗООИТ):

- 1) санитарно-защитная зона для АО «Пензанефтепродукт» — территория автозаправочного комплекса № 21, г. Пенза, ул. 65-летия Победы, 45;
- 2) публичный сервитут, устанавливаемый в отношении линейного объекта «Сеть бытовой канализации»

в микрорайоне № 8 3-й очереди строительства жилого района Арбеково в г. Пензе;

- 3) публичный сервитут, устанавливаемый в отношении линейного объекта «Сеть водоснабжения» в микрорайоне № 8 3-й очереди строительства жилого района Арбеково в г. Пензе [3].

На территории участка проходит зона с особыми условиями использования территории (ЗООИТ) — охранная зона инженерных коммуникаций — «Охранная зона 2КЛ 10 кВ АСБ 3х240» от подстанции 110/10 кВ «Арбеково-2» до РТП 10/0.4 кВ «Заря» (отображена на рис. 6). Режим использования земель устанавливается с учетом правил установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных

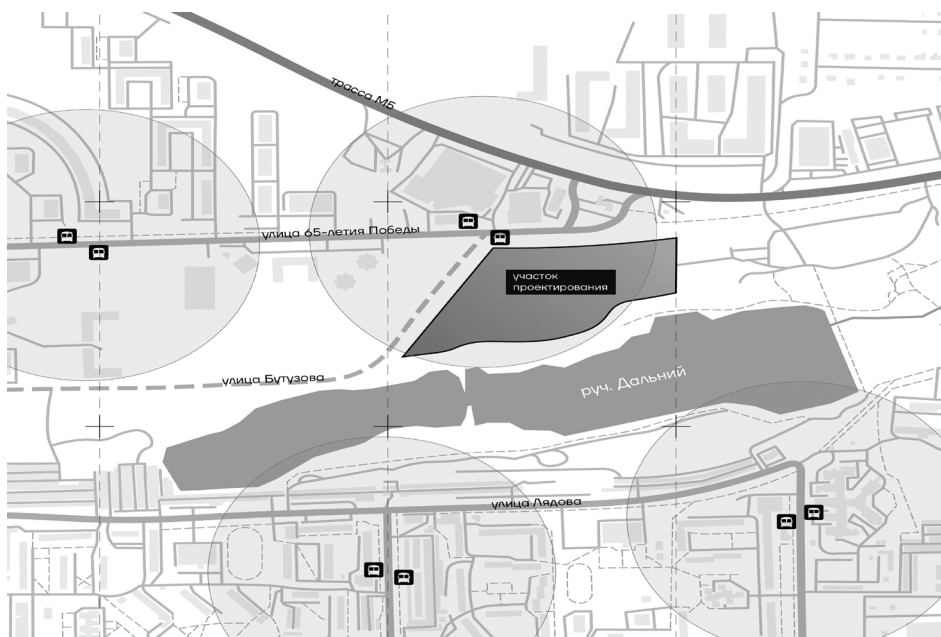


Рис. 4. Схема существующих транспортно-пешеходных связей

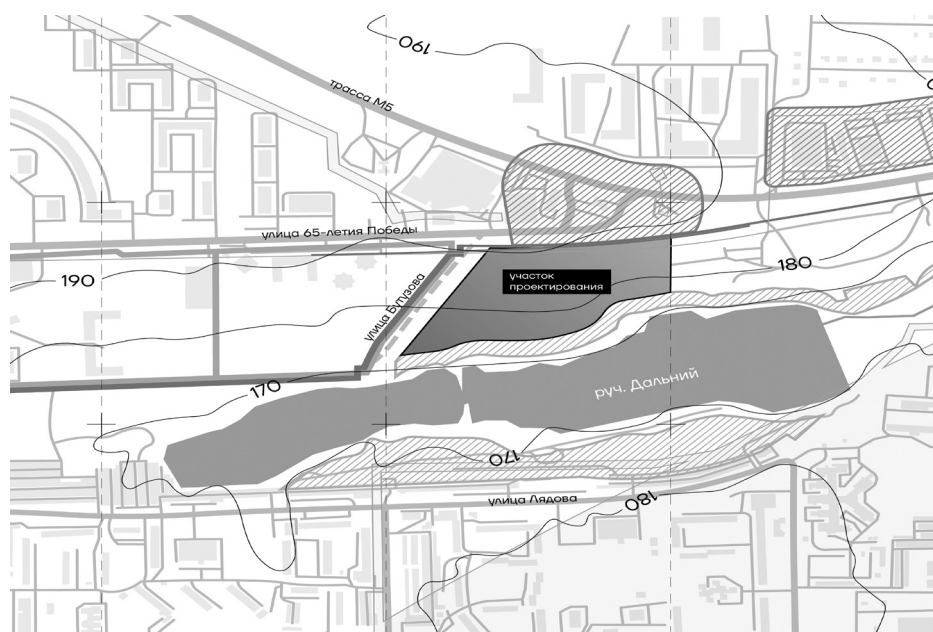


Рис. 5. Схема планировочных ограничений

участков, расположенных в границах таких зон, утвержденных постановлением Правительства РФ от 24.02.2009 № 160 [3].

Фотофиксация территории, анализ транспортно-пешеходных связей и планировочных ограничений позволили выявить следующие особенности:

- 1) перепад высот ~18 м;
- 2) территория в плане имеет острые углы;
- 3) рядом проходит трасса М5 «Урал»;
- 4) рядом есть водоем (ручей Дальний);
- 5) недостаточно развита транспортная и социальная инфраструктура.

Следующим этапом исследования является анализ отечественного и зарубежного опыта застройки территорий в условиях сложного рельефа.

Эскиз застройки для жилого комплекса в бухте «Патрокл» — Владивосток, Россия (2011–2012) был разработан компанией ТПО Резерв Визуализация проекта представлена на рис. 6. Общий перепад рельефа здесь составляет более 100 метров. Основная проектируемая территория — это склоны, к которым архитекторам и пришлось привязывать жилые дома.

Для относительно спокойного рельефа были спроектированы квадратные кварталы, по периметру застроенные



Рис. 6. Жилой комплекс в бухте «Патрокл» [4]

многосекционными домами. Правда, сам периметр архитекторы при этом не замыкают: в плане дома напоминают буквы Г и L, между которыми оставлены широкие разрывы. Участки, перепад рельефа на которых не превышает 9 метров, застроены похожим образом, только дома здесь решены уже не в виде параллелепипедов, а как каскады, следующие логике склона. Там же, где перепад преодолевает отметку в 9 метров, архитекторы из четырех сторон условного квадрата застраивают лишь две — верхнюю и нижнюю, решая пространство между ними как серию благоустроенных озелененных террас. А в случае, когда

уклон не позволяет сделать даже этого, квартал становится треугольным и застраивается домами башенного типа, между которыми организуется полузакрытый двор [4].

Другим примером застройки на сложном рельефе является Сан-Франциско, крутые рельефы которого показаны на рис. 7. Город имеет регулярную планировку на склонах, которая определяется покрывающей все пространство одинаковыми структурными элементами, или решеткой, которая окутывает формы рельефа с точной регулярностью. Город четкий и ясный, относительно компактен [5].



Рис. 7. Сан-Франциско [6]

Данные примеры размещения на сложном рельефе можно использовать при проектировании проекта жилого комплекса на выбранной территории. Это могут быть регулярная квартальная застройка, секционные и Г-образные дома с широкими разрывами, повторяющие рельеф, диагонально-серпантинные прогулочные дорожки для маломобильных и пожилых людей.

Выбранная территория в среднем имеет уклон около 8,4 %. Согласно литературным источникам на территориях с уклоном до 15–20 % (тождественно углу наклона 8–10°) используют равнинные типы жилых зданий с переконпоновкой первых этажей. Размещают их вдоль и поперек горизонталей [7]. Планировка зданий на крутом рельефе чаще всего свободная ввиду того, чтобы наиболее грамотно интегрировать застройку в природное окружение и не нарушить нормы градостроительства. Застройка может быть регулярной при небольшом уклоне рельефа и зависит от транспортных путей, которые проектируются вдоль горизонталей и имеют криволинейные формы. Типы планировок территории изображены на рис. 8.

Располагать дома необходимо относительно сторон света, учитывая уклон рельефа. Склон имеет южную ориентацию, из этого следует, что при проектировании

нужно увеличить плотность застройки. С другой стороны, большинство домов необходимо размещать так, чтобы основная часть квартир имела ориентацию на запад или восток, соответственно — перпендикулярно горизонталям.

Наиболее сложным в проектировании здания на рельефе является преодоление перепада высот вдоль сторон дома. Существует несколько способов проектирования на территории с большим перепадом высот: устройство цокольного этажа, выравнивание площадки под застройку, проектирование зданий на колоннах, а также зданий террасного типа и в виде каскада, которые показаны на рис. 9.

Существует 2 схемы жилых многоэтажных домов на склонах: параллельно-цокольные проектируются на участках с малым уклоном: секционные, коридорные и коридорно-секционные жилые дома; перпендикулярно-цокольные: каскадные дома и дома переменной этажности, располагают перпендикулярно направлению горизонталей рельефа. По планировочной структуре это коридорно-секционные, коридорные дома, галерейно-секционные и галерейные дома [7]. Схемы домов проиллюстрированы на рис. 9.

Более благоприятные зоны склона должны отдаваться под благоустройство двора и места отдыха. Зоны торго-



Рис. 8. Типы планировок территории

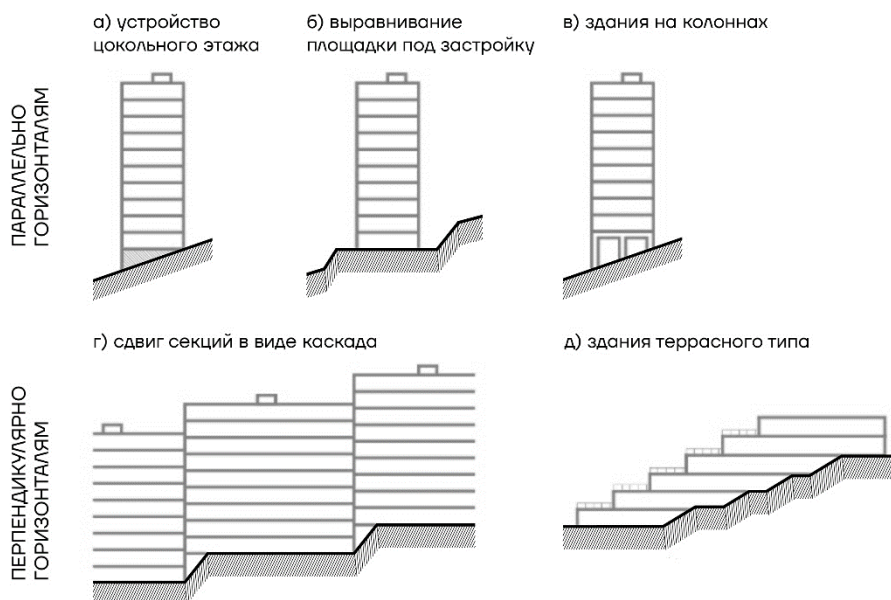


Рис. 9. Варианты размещения зданий на рельефе

во-бытового обслуживания рационально размещать на первых этажах домов, а также в торговом центре.

Для расположения на участке жилых домов повышенной этажности требуется проведение ряда мероприятий по подготовке к застройке, таких как установка вентиляционно-насосных станций, которые будут помогать водоотведению, укрепление склона геосеткой.

Также возможно устройство рельефа с помощью террасирования. При строительстве на рельефе с большим уклоном территория разбивается на разноуровневые террасы, которые обустраиваются методом возведения подпорных стенок, между собой площадки сообщаются с помощью лестниц, пандусов, дорожек. Размер каждой террасы определяется величиной участка и углом наклона склона [8]. Метод террасирования показан на рис. 10.

При осуществлении вертикальной планировки требуется учитывать природоохранные требования. Разумно сохранять естественный рельеф, почвенный покров, рас-

тительность. Для предохранения берегов водоемов от размыва в городах необходимо устраивать набережные с подпорными стенами разных типов: вертикальными, наклонными и смешанными [9].

Таким образом, если резюмировать данные, полученные в ходе анализа, то можно сделать вывод о том, что участок располагается в новом районе с быстро развивающейся инфраструктурой вокруг, район расстраивается согласно современным тенденциям в градостроительстве и архитектуре, поэтому территория в перспективе будет иметь отличную транспортную и социальную инфраструктуру вокруг, что в свою очередь сформирует хороший контингент жителей. К тому же рядом находится водоем, резиденты комплекса всегда смогут отдохнуть на природе, не выезжая за город.

Выявлены планировочные ограничения на территории — зона охраны искусственных объектов (проходят инженерные сети).

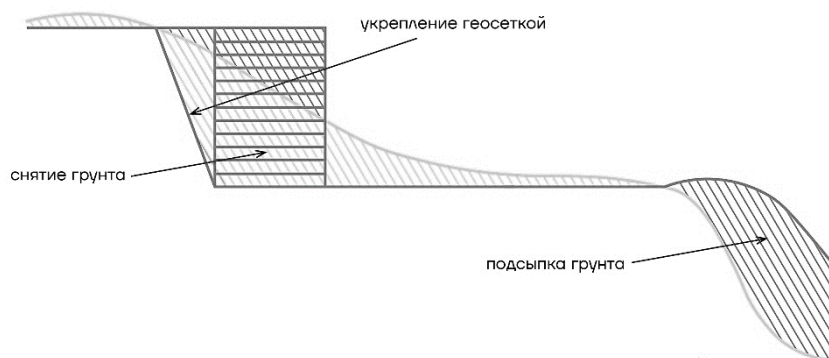


Рис. 10. Метод террасирования

Территория обладает сложным рельефом и необычной геометрической формы. Характер каждой местности определяет сложность ее проектирования. Без тщательного анализа местности невозможно представить правильный архитектурно-градостроительный проект. При проектировании жилой застройки требуется учитывать

все особенности рельефа, планировочных ограничений, нормы градостроительства, пожарной безопасности, инсоляции, а также современные тенденции в жилой архитектуре и потребности всех групп населения в городе Пензе.

Литература:

1. Марченко, А. И., Организация застройки на сложном рельефе — Красноярск: СФУ, 2012. — 1 с.
2. Публичная кадастровая карта [Электронный ресурс]. — Режим доступа — URL: <http://roscadastr.com/map> (Дата обращения 20.12.2021).
3. Постановление от 24 февраля 2009 года № 160 «О порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон» [Электронный ресурс]. — Режим доступа — URL: <https://docs.cntd.ru/document/902145038> (Дата обращения 20.12.2021).
4. Кварталы на склоне [Электронный ресурс]. — Режим доступа — URL: <https://archi.ru/russia/40222/kvartaly-na-sklone> (Дата обращения 22.12.2021).
5. Градостроительство на склонах / Крогиус В. Р., Д. Эббот, К. Поллит и др.; Под ред. В.Р Крогиуса. — М.: Стройиздат, 1988. — 34 с. (Дата обращения 18.01.2022).
6. Архитектура Сан-Франциско [Электронный ресурс]. — Режим доступа — URL: <https://denis-strebkov.livejournal.com/225292.html> (Дата обращения 20.01.2022).
7. Жилые дома на рельефе [Электронный ресурс]. — Режим доступа — URL: https://studopedia.ru/7_108070_zhiliye-doma-na-relefe.html (Дата обращения 19.12.2022).
8. Террасирование участка со склоном [Электронный ресурс]. — Режим доступа — URL: <https://sotka.guru/oformlenie-uchastkov/terrasirovanie-uchastka-so-sklonom.html> (Дата обращения 19.12.2022).
9. Характеристика пригодности территории под застройку по условиям рельефа [Электронный ресурс]. — Режим доступа — URL: https://studopedia.ru/11_14407_harakteristika-prigodnosti-territorii-pod-zastroyku-po-usloviyam-relefa.html (Дата обращения 20.01.2022).

МЕДИЦИНА

Видные отечественные стоматологи. Часть 2

Гуртовой Елисей Сергеевич, студент

Научный руководитель: Брагин Александр Витальевич, доктор медицинских наук, профессор
Тюменский государственный медицинский университет

Научный руководитель: Прокопьев Николай Яковлевич, доктор медицинских наук, профессор
Тюменский государственный университет

В статье приводятся краткие биографические сведения о видных отечественных стоматологах, внесших значительный вклад в теорию и практику стоматологии.

Ключевые слова: видные отечественные стоматологи, вклад в науку и практику.

Prominent domestic dentists. Part 2

Gurtovoy Elisey Sergeevich, student

Scientific adviser: Bragin Aleksandr Vitalyevich, doctor of medical sciences, professor
Tyumen State Medical University

Scientific adviser: None, doctor of medical sciences, professor
Tyumen State University

The article provides brief biographical information about prominent domestic dentists who have made a significant contribution to the theory and practice of dentistry.

Keywords: prominent domestic dentists, contribution to science and practice.

Пройдут годы. Уйдет в прошлое и сегодняшний день, но со страниц истории не должны исчезнуть достойные памяти и уважения деяния и имена. История обязана хранить их и бережно передавать в будущее.

Став студентом стоматологического факультета, с огромным желанием стал изучать различные дисциплины, предусмотренные программой обучения в медицинском вузе. Предметом моего особого внимания стало не только то научное наследие, что нам преподают, но и кто, когда и как первым в мировой истории стоматологии изучал те или иные вопросы. Доступная педагогическая, медицинская и научная литература позволила достаточно широко познакомиться с известными отечественными стоматологами, их творческим и научным наследием, которым хотелось бы поделиться с такими же жаждущими знаний студентами.

Алкалаев Константин Константинович (14 декабря 1901 — 29 марта 1973) — отечественный врач стоматолог, доктор медицинских наук, профессор.

Сын ярославского полицмейстера, действительного статского советника Константина Николаевича Алкалаева-Калагеоргия (1825–1885). В годы гражданской войны воевал в рядах Красной Армии на Восточном, Туркестанском и Южном фронтах, за что был отмечен рядом правительственных наград.

В 1921 году поступил на лечебный факультет Харьковского медицинского института, а в 1924 году перевёлся на медицинский факультет первого Московского университета, который закончил в 1927 году. Позднее во Владивостоке организовал челюстно-лицевой стационар.

В 1939 г. защитил кандидатскую диссертацию на тему «Сидементография в клинике одонтогенных инфекций» и был избран доцентом кафедры хирургической стоматологии Воронежского стоматологического института.

Во время Великой Отечественной войны вместе с женой в звании майора медицинской службы работал во фронтовых госпиталях, за что был удостоен правительственных наград — Ордена Красной Звезды (1944) и Ордена Отечественной войны II степени (1945).



В 1945 году стал директором Иркутского стоматологического института и одновременно возглавил кафедру хирургической стоматологии, которой руководил до 1973 года. В 1951 году был назначен директором (ректором) Иркутского медицинского института

В 1966 г. защитил докторскую диссертацию и был утвержден в учёном звании профессора.

Научное направление школы профессора К. К. Алкалаева — лечение злокачественных опухолей челюстно-лицевой области и шеи.

К. К. Алкалаев является автором свыше 100 научных работ. Под его руководством было защищено 10 кандидатских диссертаций.

Астахов Николай Александрович (1875–1941) — отечественный врач стоматолог, доктор медицинских наук, профессор.

В 1919 г. в Донском медицинском институте организовал кафедру стоматологии и заведовал ею в должности доцента. В 1921 г. организовал доцентуру, а позднее — кафедру стоматологии в Государственном ордена Ленина институте усовершенствования врачей имени С. М. Кирова, которую возглавлял на протяжении 20 лет.

В 1940 г. защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора медицинских наук «О патогенезе зубных околокорневых кист».

Сфера научных интересов Н. А. Астахова была направлена на разработку причин возникновения кариеса и пульпитов, клинических признаков устойчивости зубов к кариесу.

Н. А. Астахов внес существенный вклад в учение об апикальных пародонтитах, дал патологоанатомическую оценку патогенеза заболеваний и выработал клинические показания к их хирургическому и ортопедическому лечению и усовершенствовал технику лечения, углубил учение о связях септических очагов с общими болезнями организма.



Н. А. Астахов является автором 60 научных работ. Он переводчик и редактор книги немецкого врача доктора медицины К. Румпеля «Современные зубоортопедические протезы» (1930).

Бажанов Николай Николаевич (13 июля 1923 — 9 июля 2010) — доктор медицинских наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации, член-корреспондент АМН СССР, академик РАМН. Участник Великой Отечественной войны.



В 1946 году поступил в Московский государственный медицинский стоматологический институт имени Н. А. Семашко, который окончил в 1950 году, после чего продолжил учебу в клинической ординатуре кафедры общей хирургии ММСИ. Вся последующая лечебная, научная и педагогическая работа связана с 1-м Московским медицинским институтом имени И. М. Сеченова.

В 1956 году защитил кандидатскую диссертацию на тему «К вопросу о подготовке больных к операциям экстренной хирургии и стоматологии». В 1965 году защитил докторскую диссертацию на тему «К проблеме обезболивания в клинике терапевтической стоматологии».

В 1965 году был избран заведующим кафедрой стоматологии Московской медицинской академии имени И. М. Сеченова и в этом же году избран деканом 1-го лечебного факультета 1-го ММИ имени И. М. Сеченова; в этом качестве проработал до 1984 года.

В 1981 году его работа «Разработка реконструктивной хирургии нижней челюсти и височно-нижнечелюстного сустава с целью восстановления анатомической целостности и функции жевательного аппарата» была удостоена Государственной премии СССР.

В 2002 году за исследование «Лазерно-флюоресцентный метод экспресс диагностики, прогнозирования и оценки эффективности лечения больных с гнойными воспалительными заболеваниями, дисбактериозами и другой патологией микробной флоры» Н. Н. Бажанову была вручена Государственная премия Российской Федерации.

Научное наследие Н. Н. Бажанова составляют 300 научных трудов, в том числе 5 монографий и 19 изобретений.

Под руководством Н. Н. Бажанова защищено 15 докторских и 43 кандидатских диссертации.

Награжден орденом Отечественной войны II степени, двумя орденами «Знак Почета», Золотой медалью имени И. М. Сеченова за лучшую научную работу 2000 года, многими другими медалями.

В номинации «Корифеи стоматологии» Николаю Николаевичу Бажанову была вручена первая национальная премия «Признание».

Бегельман Исая Абрамович (13 декабря 1892–1967) — отечественный врач стоматолог, доктор медицинских наук, профессор. Заместитель директора по научной работе Одесского НИИ стоматологии.

Профессор И. А. Бегельман заведовал кафедрами терапевтической стоматологии в Ленинградском и Харьковском медицинских стоматологических институтах и кафедрой хирургической стоматологии в Воронежском медицинском институте.

В историю стоматологии вошел тем, что доказал, что с увеличением возраста сопротивляемость организма кариезу резко возрастает. Профессор И. А. Бегельман придавал большое значение слюне и ее свойствам, а также углеводной пище. Разработал условный цифровой индекс для клинического обследования больных пародонтозом, позволяющий оценить состояние всей зубной системы.

Научное наследие включает в себя 60 научных работ. Под руководством профессора И. А. Бегельмана было защищено 12 кандидатских диссертаций.



И. А. Бегельман был награжден орденами и медалями Советского Союза.

Безруков Владимир Максимович (7 ноября 1934 — 14 августа 2007) — известный отечественный специалист в области хирургической стоматологии, доктор медицинских наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, член-корреспондент РАМН.



В 1957 году окончил Ленинградский стоматологический медицинский институт, а в 1958 году клиническую ординатуру Центрального института травматологии и ортопедии (ЦИТО), где прошел подготовку по различным разделам травматологии и хирургии. После окончания ординатуры работал в Новосибирском медицинском институте в качестве младшего научного сотрудника, заве-

дующего стоматологическим отделением и ассистента кафедры госпитальной хирургии.

Обучался в аспирантуре на кафедре госпитальной хирургической стоматологии Московского медицинского стоматологического института (ММСИ), где защитил кандидатскую диссертацию на тему «Врожденные кисты и свищи околоушной области и шеи», после чего с 1965 года стал ассистентом, а с 1969 года доцентом этой кафедры. Помимо работы на кафедре одновременно был заместителем декана, а затем и деканом стоматологического факультета ММСИ.

С 1971 по 1987 год работал в Центральном научно-исследовательском институте стоматологии (ЦНИИС) в должности старшего научного сотрудника хирургического отдела института.

В 1981 году защитил докторскую диссертацию на тему «Клиника, диагностика и лечение врожденных деформаций средней зоны лицевого скелета». В 1987–1988 гг. работал в качестве профессора кафедры стоматологии 1-го Московского медицинского института имени И. М. Сеченова.

В 1988 году был назначен первым заместителем генерального директора вновь созданного ВНПО «Стоматология». В этом же году был удостоен первой премии РАМН имени А. И. Евдокимова за цикл научных работ «Новые принципы восстановления функции денервированных органов».

С 1991 по 2004 гг. возглавлял Центральный научно-исследовательский институт стоматологии.

Научное наследие насчитывает 230 работ. В. М. Безруков внес значительный вклад в развитие отечественной черепно-челюстно-лицевой хирургии и стоматологии. Под его руководством впервые были проведены глубокие эмбриологические и патоморфологические исследования свищей и кист лица и шеи. В. М. Безруков впервые в России изучил причины развития врожденных деформаций средней зоны лицевого скелета, разработал оригинальные методы диагностики и комплексного лечения больных с данными патологиями. Создал научное направление по изучению врожденных деформаций лицевого черепа, в результате которого были разработаны новые методы реконструктивных костно-пластических операций, которые в настоящее время широко используются в практике хирургической стоматологии.

БЕТЕЛЬМАН Абрам Исаакович (4 апреля 1889–2 мая 1980) — доктор медицинских наук, профессор.



В 1936 году закончил 3-й Московский медицинский институт.

В 1940 г. защитил кандидатскую диссертацию «Значение акта жевания в пищеварительном процессе».

В 1947 г. защитил докторскую диссертацию «Клиника пластинчатого зубного протезирования».

В этом же году вышел в свет учебник «Ортопедическая стоматология», написанный в соавторстве с Б. Н. Быниным. Второе издание учебника было переведено на польский, румынский, болгарский и китайский языки.

В работах А. И. Бетельмана нашла отражение тактика лечения пародонтоза. Он указывал на необходимость решения вопроса о той степени подвижности зубов, при которой показано включение зуба в шину. В разделе «Зубные ряды при пародонтозе и ортопедическое лечение» учебника «Ортопедическая стоматология» (1965) А. И. Бетельман отмечал, что травматическая окклюзия является не этиологическим фактором, а следствием пародонтоза. При лечении пародонтоза А. И. Бетельман и его ученики использовали следующие принципы: правильное распределение и уменьшение функционального жевательного единства зубной системы, предохранение зубов от травмирующего действия горизонтальных нагрузок.

В 1965 г. А. И. Бетельман в соавторстве издал книгу «Ортопедическая стоматология детского возраста».

Автор 85 научных работ, автор и соавтор 10 монографий и учебников.

Под его руководством защищена 1 докторская и 31 кандидатская диссертации.

Литература:

1. Троянский Геннадий Николаевич. Краткие биографические данные и научные направления исследований отечественных ученых в области зубопротезирования и стоматологии / Г. Н. Троянский. — М.: Вече, 2004. — 167 с.
2. http://irkipedia.ru/content/alkalaev_konstantin_konstantinovich
3. http://provisor.com.ua/100matolog/archive/2009/3/isnhts_039.php
4. http://wiki-org.ru/wiki/Алкалаев,_Константин_Константинович

5. <https://edu.cniis.ru/students/history.php>
6. <https://pamyat-naroda.su/awards/40326641>
7. https://ru.wikipedia.org/wiki/Алкалаев,_Константин_Константинович
8. https://ru.wikipedia.org/wiki/Бажанов,_Николай_Николаевич
9. <https://search.rsl.ru/ru/record/01003746368>
10. https://www.historymed.ru/encyclopedia/doctors/index.php?ELEMENT_ID=374
11. https://www.historymed.ru/encyclopedia/doctors/index.php?ELEMENT_ID=372
12. https://www.historymed.ru/encyclopedia/doctors/index.php?ELEMENT_ID=370
13. <https://www.sechenov.ru/pressroom/publications/bazhanov-nikolay-nikolaevich1/>
14. <https://www.youtube.com/playlist?list=PLZ7xEFnb-ItsgefiOYFpTWRkR1CmFFU1>

ГЕОГРАФИЯ

Современные особенности урбанизации в России

Филобок Анатолий Анатольевич, кандидат географических наук, доцент;
Антонов Олег Валерьевич, студент магистратуры
Кубанский государственный университет (г. Краснодар)

В статье авторы стремятся проанализировать тенденции урбанизации в России и определить современные особенности данного процесса.

Ключевые слова: урбанизация, города России, агломерации, городская инфраструктура, сельско-городская трансформация.

Увеличение городского населения, а также усиление влияния городов в развитии общества и экономики страны начало происходить давно. За период прошлого столетия число горожан страны неукоснительно росло и в итоге увеличилось семикратно [8]. На начало 21 века было зафиксировано замедление роста населения городов России. Однако процесс урбанизации продолжился, хотя и с определенными отличиями от других стран мира особенностями [1].

Первой такой особенностью является повышение доли капитала города в бюджете регионов. Раньше переход от традиционного аграрного уклада к индустриализации можно было легко объяснить тем, что процесс индустриализации и роста городского производства сопровождался привлечением на работу граждан СССР из разных частей страны. Несмотря на это, урбанизация в тот период не смогла оказать влияния на денежные потоки. Произошло это по причине того, что деревенское хозяйство в совокупности давало прибыли не меньше, чем заводы и фабрики.

На сегодняшний момент свыше 109 миллионов человек проживают в городах [6]. Это составляет практически три четверти населения России. Однако в городах доля рабочих мест составляет около 80 % [9]. Города имеют общемировое значение, являются наиболее сложным формированиями, когда-либо созданными людьми. Особенностью городов с незапамятных времен является то, что они способствуют развитию человечества. Обладая значительным количеством информации, города представляют собой центры, которые способствуют созданию общемирового информационного пространства. Благодаря городам стало возможно возникновение точек роста в самых разнообразных сферах общества, включая: науку, политику, развитие технологий, а также культуры. Мно-

гоконтактная среда является характерной чертой городов, что говорит об их комплексном назначении с экономическим и административно-территориальным управлением. К одной из особенностей городов можно отнести их способность выражать культурные особенности региона, включающие в себя архитектуру, определенный менталитет общества и ведущие отрасли хозяйства [4].

Одним из важнейших изменений в урбанизации России является то, что раньше города создавались вокруг предприятий, но теперь все чаще возникают агломерации, которые сами предоставляют рабочие места людям [2]. Исходя из этого, урбанизация в современной России имеет сходство с процессами урбанизации, которые происходили в Канаде в середине двадцатого века. В то время в Северной Америке возникла тенденция роста городского капитала, но сейчас этот процесс остановился и люди переезжают в родные места.

Вторая особенность российской урбанизации имеет связь с менталитетом россиян. Значительное число людей, живущих в сельской местности, хотят переехать в город. Особенно это касается молодежи. Крупный город представляет гораздо больше возможностей для жизни людей. А также дает возможность воспользоваться такими услугами, которых либо нет в сельской местности, либо они предоставляются с плохим качеством. Велика также и роль городской инфраструктуры. Жить в квартире проще, чем иметь частный дом и заниматься хозяйством. Также остро стоит материальный фактор — в сельской местности попросту отсутствует необходимое количество рабочих мест. Из чего следует, что миграция людей из сельской местности в город часто носит вынужденный характер [10].

К третьей особенности урбанизации в России относится увеличение количества средних и мелких насе-

ленных пунктов, объединенных в крупные агломерации. Примером этой особенности служит город Сочи, который до проведения Олимпиады 2014 года представлял собой небольшой курортный город, который не был способен оказывать влияние на экономику региона.

На сегодняшний момент Сочи вместе с пригородами является одним из крупнейших центров ЮФО России. В Сочи находится более 70 % регионального бюджета, и эта доля продолжит расти [7].

К четвертой особенности российской урбанизации относится увеличение числа крупных поселений, которые оказывают влияние на экономику определенного региона. Екатеринбург за 60 лет из провинциального небольшого города стал центром культурной и научной жизни России. Именно в Екатеринбурге находится свыше 80 % рабочих мест региона. Это делает город выгодным местом для инвестиций и дает возможность прогнозировать его дальнейшее развитие.

Если проанализировать урбанизацию в странах Азии, Америки и Европы, то становится очевидным тот факт, что в данных регионах не становится значительно больше сверхкрупных городов. Однако в уже существующих мегаполисах происходит увеличение населения. Самыми густонаселенными городами мира являются: Лима, Сеул, Ченнаи, Тайбей, Шэньчжень, Карачи, Дакка, Мумбаи, Шанхай [8].

Плотность населения Москвы составляет 4950,44 чел./км², а плотность населения Санкт-Петербурга 3847,52 чел./км² [2]. Это свидетельствует о том, что данные города уже не способны принять еще больше людей. Из-за этого урбанизация страны постепенно изменяет географические приоритеты. Что является пятой особенностью российской урбанизации.

Со времен распада Советского Союза произошел значительный спад промышленного производства. Предприятия, которые ранее предоставляли рабочие места людям перестали существовать. Особенно кризис сказался в удаленных от Европейской части России регионах, где падение промышленности происходило как из-за отсутствия финансирования предприятий, так и из-за перемещения населения в Европейскую часть России. Данные события сказались замедлением роста урбанизации [3]. Со временем ситуация стала выравниваться, отток населения снизился. Также стали возникать центры экономической и культурной жизни: Владивосток, Чита, Томск, Новосибирск, Екатеринбург. Уровень жизни людей, проживающих в этих городах, повысился.

На сегодняшний момент уровень урбанизации в России продолжает расти, хотя и гораздо медленнее по сравнению с эпохой Советского Союза. К 2025 году в крупных городах будет проживать 81 % населения России [7].

Касательно деревень, сел и небольших городов сегодня население там снижается. Необходимо найти баланс между сельской местностью и городом. В целом же перспективы развития деревни и города являются вопросом государства и региональных властей.

Помимо особенностей урбанизации у данного явления есть ряд причин.

Индустриализация. Существует тенденция перехода от старых методов ведения сельского хозяйства к несельскохозяйственным рабочим местам, создающая модернизированное общество [5].

Коммерциализация. Все виды профессий вносят огромный вклад в урбанизацию. В современную эпоху при распределении товаров и услуг появилось много современных маркетинговых институтов и методов обмена, что привело к быстрому росту городов и поселков [5].

Социальные льготы. Существуют многочисленные социальные льготы, связанные с жизнью в городах и поселках. Люди получают лучшие условия в городской местности, такие как образование, санитария, жилье, здравоохранение, отдых и уровень жизни. По этим причинам все больше и больше людей вынуждены мигрировать в города и поселки, чтобы получить широкий спектр социальных льгот и услуг, которые в настоящее время недоступны в сельских районах.

Возможности трудоустройства. В городских районах имеются широкие возможности трудоустройства. Поэтому люди часто мигрируют в городские районы в поисках хорошо оплачиваемой работы в таких секторах развития, как здравоохранение, образование, транспорт, спорт, отдых и бизнес.

Модернизация и изменение образа жизни. Модернизация и кардинальные изменения в современном образе жизни людей играют очень важную роль в процессе урбанизации. В настоящее время городские районы становятся все более технологически грамотными благодаря высокоразвитым коммуникациям, инфраструктуре, медицинским учреждениям, просвещению, либерализации и доступности социальных услуг [7].

Сельско-городская трансформация. Многие населенные пункты стали более плодотворными и процветающими из-за открытия полезных ископаемых, эксплуатации ресурсов или определенных видов сельскохозяйственной деятельности, поэтому города начинают появляться.

Урбанизация меняет ландшафт населенных пунктов со значительными последствиями для условий жизни, окружающей среды и развития в различных частях мира. Устойчивое развитие в целях урбанизации зависит главным образом от успешного управления ростом городов, особенно в странах с низким и средним уровнем доходов, где в ближайшие несколько десятилетий ожидается наиболее быстрая урбанизация. Необходимо комплексная политика для улучшения жизни как городских, так и сельских жителей, чтобы укреплять и развивать связи между городскими и сельскими районами. Согласно нынешнему сценарию, рост городов тесно связан с тремя аспектами устойчивого развития: экономическим, социальным и экологическим. Необходимо соответствующая политика для обеспечения того, чтобы выгоды от урбанизации распределялись должным образом [7]. Стратегии должны

быть направлены на удовлетворение потребностей городской бедноты и других уязвимых групп населения в жилье, здравоохранении, образовании, достойной работе и безопасности.

Литература:

1. Алаев, Э. Б. Социально-экономическая география / Э. Б. Алаев. — Москва: Мысль, 2013. — 350 с.
2. Анимица, Е. Г. Крупнейшие города России в контексте глобальных урбанизационных процессов // ARS ADMINISTRANDI. 2017. № 1. с. 82–96.
3. Баранский, Н. Н. Избранные труды и научные принципы географии / Н. Н. Баранский. — Москва: Мысль, 2015. — 240 с.
4. Гайнутдинов, Н. А. Стратегии развития мегаполисов / Н. А. Гайнутдинов. — Москва: Современная экономика и право, 2017. — 292 с.
5. Горкин, А. П. Словарь-справочник / А. П. Горкин. — Смоленск: Ойкумена, 2013. — 328 с.
6. Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС / Google // <http://www.fedstat.ru>.
7. Российские регионы: экономический кризис и проблемы модернизации/ Под ред. Л. М. Григорьева, Н. В. Зубаревич Г. Р. Хасаева. — М.: ТЕИС, 2014. — с. 327–329.
8. Сайт о странах, городах, статистике населения / Google // <https://sites.google.com/site/ruregdatav1/foto-gorodov-rossii-i-mira/f14>
9. Сайт Федеральной службы государственной статистики / Google // <http://www.gks.ru>
10. Щитинский, В. А. Проблемы неурбанизированных территорий и их решение в территориальном планировании / Google // <http://urbanistika.ru/event/438>
11. <https://centez.ru/problemy/urbanizaciya-ekologicheskie-gorodov.html???history=18&pfid=1&sample=42&ref=1>

ГЕОЛОГИЯ

Ключевые подходы при борьбе с прорывами газа при разработке нефтяных оторочек

Егоров Илья Владимирович, студент магистратуры
Иркутский государственный университет

В статье рассмотрена проблема эксплуатации низких нефтенасыщенных пластов, характеризующихся наличием газовой шапки и высоким газовым фактором. Повышение доли попутного газа при разработке месторождений приводит к снижению дебита нефти и экономической эффективности проекта по добыче. С целью минимизация газового фактора рассмотрены ключевые структурные особенности нефтяных оторочек, их геологические характеристики, а также произведен анализ существующих на рынке новых технологических решений для повышения эффективности нефтедобычи в сложных горно-геологических условиях.

Ключевые слова: нефтяные оторочки, газовый фактор, газонефтяная зона, профиль добычи нефти.

Большая доля запасов Восточной Сибири относится к трудноизвлекаемым и требует применения новых технологий для разработки [1].

Залежи смешанного типа, к которым относятся коллекторы с содержанием нефти, газа и конденсата, характеризуются высокой степенью сложности при их разработке. Эксплуатация газовой шапки обычно является решаемой задачей, в то время как разработка контактных запасов является довольно сложной задачей. В большинстве случаев контактные залежи характеризуются низкими нефтенасыщенными толщами, что при разработке создает большие трудности как в части проводки стволов скважин, так и при эксплуатации скважин в части необходимости ра-

боты с невысокими депрессиями на пласт с целью исключения прорыва газа из газовой шапки и прорывов воды из подошвенной части пласта. Схема прорыва газа представлена на рис. 1.

Исключить преждевременный прорыв газа или пластовой воды при разработке можно за счет регулирования режимов разработки, достижение безгазового дебита при этом приведет и к снижению дебита нефти по причине меньшей депрессии на пласт. Следует отметить, что ограничение депрессии на пласт не так эффективно в вертикальных скважинах, так как в вертикальных скважинах в целом стартовые дебиты ниже по причине меньшей площади контакта с пластом. Попытки интенсификации при-

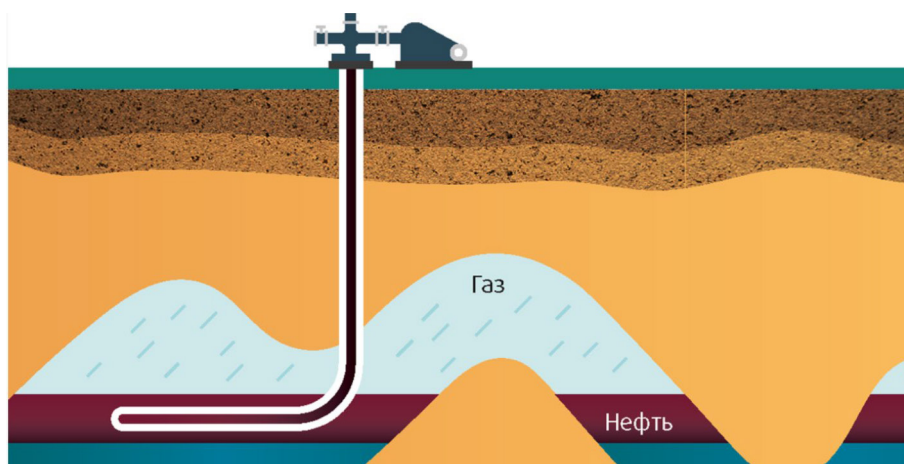


Рис. 1. Схема прорыва газа из газовой шапки [2, с. 78]

тока в вертикальных скважинах часто приводили к прорывам газа из газовой шапки и в целом росту газового фактора.

Появление скважин с горизонтальным окончанием существенно улучшило ситуацию, так как площадь контакта с пластов значительно выше, что в итоге позволяет получать больший дебит при более низкой депрессии [3]. Снижение депрессии в свою очередь позволяет снизить риски преждевременного прорыва газа и понизить в целом газовый фактор.

Вместе с тем, следует отметить, что прорывы газа и пластовой воды в процессе эксплуатации контактных запасов не являются единственной сложностью. Второй важной проблемой является так называемая «косая слоистость» контактных запасов, оказывающая существенное влияние на разработку. Под косой слоистостью понимается угол наклона пласта относительно линии горизонта. Незначительное изменение угла наклона в случае традиционных залежей не приводит к осложнениям, но в случае контактных запасов данный фактор может оказывать значительное влияние на фильтрационные процессы в пласте. Одной из причин, которая приводит к падению коэффициента извлечения нефти при разработке месторождений с многофазным флюидом, является неравномерное снижение пластового давления в залежи, что, в конечном счете, приводит к перемещению контактов флюидов и неопределенностям в дальнейшей разработке. В случае при-

менения высокой депрессии и опережающей добыче нефтяная оторочка может быть внедрена в газонефтеводную зону (ГНВЗ).

Однако самой сложной проблемой при эксплуатации контактных запасов является образование конусов газа в первые годы добычи нефти [4]. Наиболее распространенным способом, который направлен на снижение конусообразования, является закачка газа в зону ГНВЗ. По результатам закачки воды в коллекторе формируется барьер из воды между газовой шапкой и нефтяной оторочкой. Тем не менее, формирование однородного фронта заводнения довольно затруднительно, особенно в коллекторах с неоднородным строением с низкой проницаемостью. Кроме того, при организации барьерного заводнения требуется закачивать большой объем воды, а также бурение дополнительных нагнетательных скважин, что негативно сказывается на экономической эффективности проектов нефтегазодобычи.

Необходимо отметить, что в настоящее время разработано достаточно много способов освоения контактных запасов, но каждый из методов подразумевает бурение горизонтальных стволов максимально далеко от зоны газонефтяного контакта (ГНК). Неоптимальная проводка вблизи газонефтяного контакта, как правило, приводит к преждевременному прорыву газа из газовой шапки, резкому росту газового фактора и падению дебита нефти. На рисунке 2 показан пример прорыва газа в скважине на одном из месторождений Восточной Сибири.

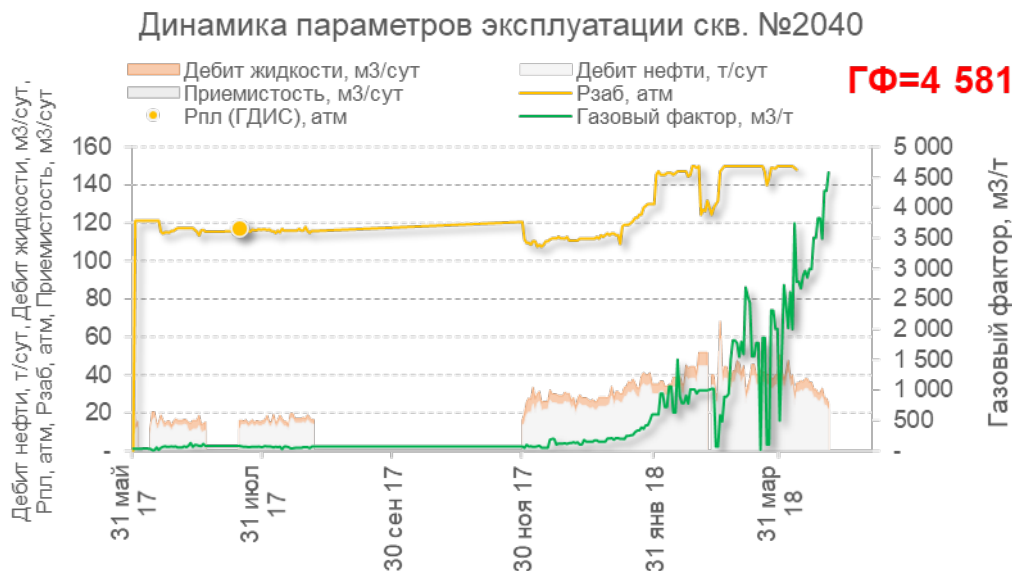


Рис. 2. Показатели разработки скважины № 2040

Следует отметить, что большинство технологических решений при разработке контактных запасов сосредоточено на улучшении проводки скважин и оптимизации заканчивания скважин.

Оптимизация проводки скважин в настоящее время в основном осуществляется с применением технологии LWD (logging while drilling) или каротажа в процессе бурения. Изучение геологического строения непосредственно в про-

цессе бурения имеет несколько важных преимуществ, таких как уменьшение повреждения пласта за счет отсутствия остановки скважины для проведения записей каротажа, а также возможности проведения оценки геологического разреза в режиме реального времени. Так, с применением технологии LWD становится возможным в реальном времени оценивать границы водонефтяного контакта (ВНК) и ГНК на основе анализа нейтронного и лито-плотностного

каротажа, что в итоге позволяет также оценивать пористость и свойства пластов. Данный подход позволяет выбирать наиболее оптимальные траектории скважин и снизить риски неоптимальной проходки и прорыва газа.

В последние годы набирает популярность технология бурения многозабойных скважин или multilateral drilling. Суть технологии заключается в бурении наклонно направленных скважин. При этом сначала осуществляется бурение основного ствола, а затем бурение ответвлений.

Разработка нефтяных оторочек с одной стороны позволяет сократить затраты на бурение скважин с одной кустовой площадки, с другой стороны — увеличить дебит нефти при более низкой дисперсии за счет большего контакта скважин с пластом. В целом следует отметить, что технология бурения многозабойных скважин позволяет повысить эффективность разработки полезных ископаемых. Данная технология позволяет сократить количество одиночных горизонтальных скважин на кустовой площадке. Повышение площади контакта имеет крайне важное значение для сдерживания роста газового фактора. Для того, чтобы пробурить горизонтальное ответвление используют специальные забойные двигатели, которые позволяют отклониться от основного ствола и пробурить дополнительный ствол в соответствии с требуемым азимутом и углом бурения.

В целом, бурение многозабойных скважин в нефтяной промышленности позволяет добиться следующих преимуществ:

1. увеличение дебита скважин из-за повышения площади контакта с пластом;
2. увеличить коэффициент извлечения нефти;

Литература:

1. Амелин, И. Д., Андриасов Р. С., Гиматудинов Ш. К. и др. Эксплуатация и технология разработки нефтяных и газовых месторождений. — М.: Недра, 1978.
2. Габриэлянц, Г. А. Геология нефтяных и газовых месторождений / Г. А. Габриэлянц. — М.: Недра, 1984. — 285 с.
3. Дияшев, Р. Н., Шавалиев А. М. и др. Особенности разработки многопластовых объектов. — М.: Нефтепромысловое дело, вып. 11, 1987 г.
4. Геология нефти и газа. Учеб. пособие для вузов/ под ред. Э. А. Бакирова. — М.: Недра, 1990.

3. осуществлять добычу нефти на месторождениях с низкими дебитами;

4. увеличить приемистость нагнетательных скважин;
5. улучшить качество проводки ствола вблизи ГНК и ВНК.

Также следует отметить применение технологии автономных устройств контроля притока (АУКП). Применение технологии АУКП является одним из вида устройств, которые позволяют ограничить притока газа в скважину из участков либо с повышенной трещиноватостью или высокой проницаемостью. Технология основана на использовании специальных дисков, которые имеют пониженный диаметр и ограничивают, таким образом, фильтрацию в скважину.

Технология АУКП активно применяется в России и имеет следующие преимущества:

1. наличие возможности корректировок условий дренирования в скважину;
2. возможность блокировки внутренней зоны или давления потока в случае прорыва газа или пластовой воды в скважину;
3. ограничение обводнения скважин.

По оценкам экспертов, применение технологии АУКП способно повысить дебит нефти до 20 %.

В рамках проведенного исследования показано, что для борьбы с прорывами газа оптимальным решением является применение технологии многозабойного бурения, а также автономных устройств контроля притока в скважине. Использование данных технологий позволит снизить депрессию в эксплуатируемых скважинах, снизить газовый фактор и повысить дебит нефти.

ЭКОЛОГИЯ

Характеристика распределения фторидов в поверхностных водах бассейна реки Мульты

Курдюкова Марина Федоровна, студент магистратуры
Южный федеральный университет (г. Ростов-на-Дону)

Характер распределения фторидов расположенных в горном районе поверхностных водах бассейна реки Мульты, проведенное в июле 2021 г. позволило сделать современный анализ состояния поверхностных вод в т. ч. и высокогорных озер.

Ключевые слова: фториды, Мульта, поверхностные воды.

Исследование изменчивости гидролого-гидрохимических характеристик малоизученных водных объектов высокогорных территорий Алтая является важной в научном и практическом отношении задачей. Расположение исследуемых водоемов в пределах территории Государственного природного биосферного заповедника «Катунский», не подверженной антропогенному воздействию, дает возможность получить представление о фоновых характеристиках химического состава природных вод данного региона.

Объекты и методы исследования

Исследуемый бассейн р. Мульты находится в среднегорной части Центрального Алтая, образованного Южно-Чуйским и Катунским хребтами. Река Мульта, истоки которой находятся на высоте 2350–2400 м в гляциально-нивальном поясе Катунского хребта, является правым притоком р. Катунь. Длина р. Мульты 39 км, площадь бассейна составляет 320 км², его средняя высота 1950 м [1]. Одной из важнейших особенностей исследуемого бассейна является широкое распространение горного оледенения — в бассейне реки насчитывается 26 ледников общей площадью 14,3 км², которые оказывают существенное влияние на формирование стока рек и химического состава природных вод [2]. Большая доля в питании реки принадлежит снегу. В долине р. Мульты на высотах 1700–2000 м расположена группа Мультиных озер.

Гидролого-гидрохимические исследования 2021 г. проводились на большинстве водных объектов в верхней части бассейна р. Мульты. Места отбора проб представлены на рис. 1.

Максимальные концентрации фтора в природных водах сильно зависят от геологического строения, целесообразно отбирать большое количество проб только в местах, имеющих неоднородное геологическое строение. В процессе полевых работ были взяты пробы для последу-

ющего анализа распределения содержания концентрации фтора поверхностных вод. Лабораторный анализ содержания концентрации был выполнен фотометрическим методом согласно изложенным в методике [3]. Результаты представлены в таблице 1.

Результаты и обсуждение

Содержание средних концентрации фтора в поверхностных водах значительно ниже нормы ПДК составляет 0,023 мг/л. Минимальные концентрации отмечаются в осадках и составляют всего 0,014 мг/л., а минимальные значения в поверхностных водах зафиксированы в застойной воде (0,018 мг/л.). Максимальные значения равняются 0,039 мг/л. Таким образом амплитуда составляет 0,019 мг/л. Где низкие различия растворенного фтора в воде обусловлено значительно ограниченным районом исследования и однородностью данной территории.

Вывод

В поверхностных водах содержание фторидов низкое, вследствие разбавления грунтовых источников, которые выпадают в озера и р. Мульта. Кроме того, озера имеют преимущественно снеговое и ледниковое питание, а атмосферные осадки, за счет которых формируются ледники, имеют очень низкое содержание растворенного фтора, за исключением территорий, сильно подверженных антропогенному загрязнению, к числу которых данная местность не относится. Этим же объясняется относительное увеличение концентраций растворенного фтора от Верхнего и Поперечного Мультиного озера к Нижнему Мультиному. Так как вниз по течению реки доля грунтового стока увеличивается. Следует отметить, что полученные цифры не дают полной информации о распределении растворенного фтора в каскаде Мультиных озер, однако полученная информация дает представление об общей картине распределения, характерного для данной местности.

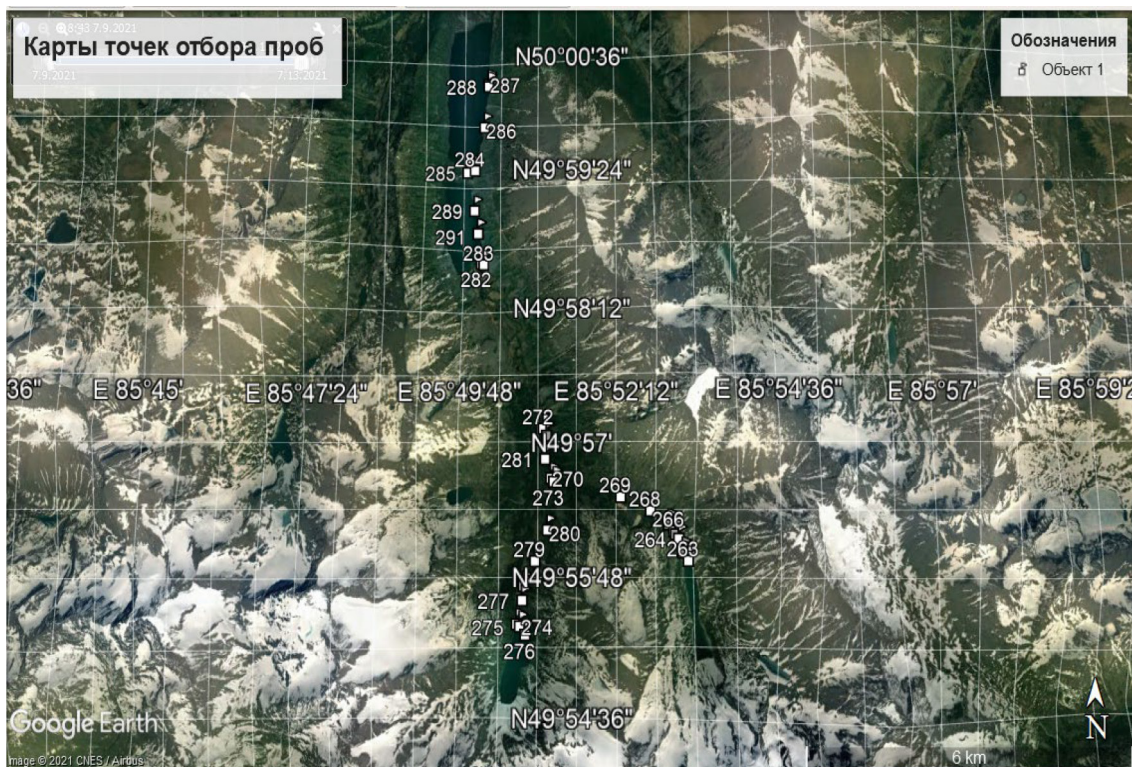


Рис. 1. Точки отбора проб в бассейне р. Мульты

Таблица 1. Результаты определения содержания фтора в водах бассейна реки Мульты

№ пробы	Фториды мг/л	№ пробы	Фториды мг/л	№ пробы	Фториды мг/л
262	0,020	273	0,022	284	0,018
263	0,021	274	0,024	285	0,020
264	0,022	275	0,024	286	0,021
265	0,020	276	0,024	287	0,021
266	0,020	277	0,020	288	0,039
267	0,021	278	0,022	289	0,028
268	0,023	279	0,033	290	0,033
269	0,026	280	0,027	291	0,033
270	0,024	281	0,023		
271	0,021	282	0,014		
272	0,018	283	0,019		

Литература:

1. Алёкин, О. А. Озера Катунских Альп // Исследования озер СССР. — 1935. — Вып. 8. — с. 153–232.
2. Каталог ледников СССР. Т. 15. Л.: Гидрометеиздат, 1980. 44 с
3. Руководство по методам химического анализа поверхностных вод суши. Л.: Гидрометеиздат, 1977. 541 с

Молодой ученый

Международный научный журнал
№ 9 (404) / 2022

Выпускающий редактор Г. А. Кайнова
Ответственные редакторы Е. И. Осянина, О. А. Шульга, З. А. Огурцова
Художник Е. А. Шишков
Подготовка оригинал-макета П. Я. Бурьянов, М. В. Голубцов, О. В. Майер

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.
При перепечатке ссылка на журнал обязательна.
Материалы публикуются в авторской редакции.

Журнал размещается и индексируется на портале eLIBRARY.RU, на момент выхода номера в свет журнал не входит в РИНЦ.

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ №ФС77-38059 от 11 ноября 2009 г. выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

ISSN-L 2072-0297

ISSN 2077-8295 (Online)

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый»

Номер подписан в печать 16.03.2022. Дата выхода в свет: 23.03.2022.

Формат 60×90/8. Тираж 500 экз. Цена свободная.

Почтовый адрес редакции: 420140, г. Казань, ул. Юлиуса Фучика, д. 94А, а/я 121.

Фактический адрес редакции: 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

E-mail: info@moluch.ru; <https://moluch.ru/>

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.