

ISSN 1694-6065

ИНСТИТУТ ГЕОМЕХАНИКИ И ОСВОЕНИЯ НЕДР
НАН КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

КОМИТЕТ ПО ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ
И ПРИКЛАДНОЙ МЕХАНИКЕ КЫРГЫЗСТАНА



СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕХАНИКИ

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГИДРОГАЗОДИНАМИКИ,
ГЕОМЕХАНИКИ, ГЕОТЕХНОЛОГИИ И
ИНФОРМАТИКИ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
№ 55(1), 2024 г

БИШКЕК-2024

Журнал издается
с января
2001 года

Выходит 4 раза в год

Учредитель:
Институт геомеханики
и освоения недр
Национальной
Академии наук
Кыргызской
Республики.

Адрес редакции:
Кыргызская
Республика,
г. Бишкек,
ул. Медерова, 98,

тел: +996 312 541 115,
+996 312 54 11 17,
+996 554 62 40 68
факс: +996 312 541 117

Журнал
зарегистрирован в
Министерстве
юстиции КР
Свидетельство
№ 2179 от 25.03.2016

ISSN 1694-6065

Подписано в печать
25.03.2024 г.
Тираж 200 экз.
Заказ

Отпечатано в
типографии
КГТУ им. И. Раззакова

Рецензируемое научно-периодическое издание

Редакционная коллегия:

Главный редактор

Кожоголов К.Ч., академик НАН КР, д.т.н.,
профессор, igion.nankr@gmail.com

Ответственный секретарь

Орозобекова А.К., к.ф.-м.н., в.н.с.,
oakk@mail.ru

Члены редколлегии

Айтматов И.Т. – акад. НАН КР, д.т.н., проф
(КР);

Ахметов Б.С. - д.т.н., профессор (РК);

Бримкулов У.Н. - чл.-корр. НАН КР, д.т.н.,
профессор (КР);

Тлебаев М.Б. – д.т.н., профессор (РК)

Бийбосунов Б.И. - д.ф.-м.н., профессор (КР);

Воробьев А.Е. - д.т.н., профессор (Россия).

Рычков Б.А. - д.ф.-м.н., профессор (КР);

Жаманбаев М.Ж. - д.ф.-м.н., профессор (КР);

Чормонов М. Б. - д.ф.-м.н., профессор (КР);

Ершина А.К., - д.ф.-м.н., профессор (РК)

Бийбосунов А.И. - д.ф.-м.н. (КР);

Кабаева Г.Д. - д.ф.-м.н., профессор (КР);

Никольская О.В. - д.т.н. (КР);

Рыбин А.К. - д.ф.-м.н. (КР);

Тажибаев К.Т. - д.т.н., профессор (КР);

Курбаналиев А.Ы. - д.ф.-м.н. (КР)

Материалы напечатаны с оригиналов
авторов. Журнал индексируется в
библиографической базе РИНЦ.

УДК 531

ББК 22.25 © Институт геомеханики и
освоения недр НАН КР и Комитет по
теоретической и прикладной механике
Кыргызстана, 2024

УДК 622.1

ВЛИЯНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ НА ИЗМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ

Кожогулов К.Ч., Никольская О.В.

Институт геомеханики и освоения недр НАН КР

Приведены основные понятия геологической среды, особенностей взаимодействия геологической среды и нагорного карьера. Выявлено, что, при техногенном воздействии, геологическая среда изменяет первоначальные свойства, такие как трещиноватость, напряженное состояние, которые необходимо учитывать при разработке нагорного месторождения.

Ключевые слова: геологическая среда, горный массив, тектоника, подземные воды.

ГЕОЛОГИЯЛЫК ЧӨЙРӨНҮН КАСИЕТТЕРИНИН ӨЗГӨРҮҮЛӨРҮНҮН ТАСЫРИ

Кожогулов К.Ч., Никольская О.В.

Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын
геомеханика жана жер казынасын оздоштируу институту

Геологиялык чөйрөнүн негизги түшүнүктөрү, геологиялык чөйрө менен тоо карьеринин өз ара аракеттенүүсүнүн өзгөчөлүктөрү берилген. Техногендик таасирдин астында геологиялык чөйрөнүн жаралуу, чыңалуу абалы сыяктуу баштапкы касиеттери өзгөрөрү аныкталган, алар тоолуу кенди иштетүүдө эске алынууга тийиш.

Баштапкы сөздөр: геологиялык чөйрө, тоо кыркалары, тектоника, жер астындагы суулар.

INFLUENCE OF MINING ON CHANGES IN THE PROPERTIES OF THE GEOLOGICAL ENVIRONMENT

Kozhogulov K.Ch., Nikolskaya O.V.

Institute of Geomechanics and development of subsoil of the National
Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic

The basic concepts of the geological environment, features of the interaction between the geological environment and the mountain quarry are presented. It was revealed that, under technogenic impact, the geological environment changes the initial properties, such as fracturing, stress state, which must be taken into account when developing a mountainous deposit.

Key words: geological environment, mountain range, tectonics, groundwater.

Разработка месторождений полезных ископаемых оказывает воздействие на геологическую среду, изменяя рельеф, структуру, состояние и свойства породных массивов, гидрогеологический режим подземных вод и другие ее компоненты [1-7].

Масштабы данных изменений зависят от глубины отработки месторождений, объемов извлекаемого полезного ископаемого и вскрышных пород, площадей, занятых отвальными сооружениями, их высоты и интенсивности формирования, технологии горного производства и пр. Активное внедрение в верхние слои земной коры нарушает сложившееся здесь за миллионы лет равновесие. Геологическая среда обладает рядом свойств, имеющих прямое отношение к сохранности и безопасности эксплуатации нагорных карьеров.

В методологическом аспекте категория "геологическая среда" как сложный объект природы, объективно существующий независимо от человека и его деятельности [8-11]

Массив горных пород – участок земной коры, характеризующийся общими условиями образования и определенными инженерно-геологическими свойствами слагающих его горных пород. [12].

Нагорные месторождения полезных ископаемых приурочены к тектоническим нарушениям различного класса [13]. Освоение этих месторождений неизменно сопровождается изменением геологической, а соответственно и геомеханической среды: изменяются деформационно-прочностные показатели горных пород, с глубиной

возрастают вертикальные и горизонтальные напряжения, увеличивается зона концентрации напряжений на контуре борта карьера [14]. Все это приводит к ухудшению горно-технических условий добычи полезного ископаемого и снижению эффективности работы горного предприятия.

Геологическая среда, подвергаясь техногенному воздействию, изменяет своё состояние: на сформировавшуюся блочность массива накладывается трещиноватость от взрывов, изменяются свойства пород и массива, т.е. изменяется геомеханическая среда [15]. Для массива горных пород свойственны структурные неоднородности, вызванные системной и бессистемной трещиноватостью, кливажем и такой массив можно представить сложенными как слоистым, так и состоящим из отдельных блоков различного размера.

Часть массива, в пределах которой происходит изменение состава, геомеханического состояния, свойств горных пород, — это является областью взаимодействия горных выработок и массива горных пород. За границы этой области принимаются пределы, за которыми отмеченные выше изменения не имеют практического значения [16]. Обычно при проектировании геотехнических объектов в горах, для оценки состояния породного массива используют основные понятия и аппарат механики сплошной среды. Однако, геологическая среда дискретна, и в основе расчетов по оценке геомеханического состояния породного массива следует использовать закономерности механики дискретной среды [17, 18]. Это связано с тем, что напряжения, формирующиеся в массиве в процессе ведения горных работ, распределяются неравномерно в прибортовом массиве. Это распределение зависит от крутизны борта карьера и глубины, степени нарушенности пород, т.е. в конкретном объеме геологической среды, напряжения могут достигать в локальных зонах критических значений, превышающих пределы прочности пород и приводить к развитию

пластических деформаций и обрушению. Формирование зон концентрации напряжений в породном массиве происходит при нагрузках различного происхождения, как природного, так и техногенного [19,20]

Чрезвычайно важным свойством геологической среды, которое необходимо изучать и учитывать при строительстве и особенно при эксплуатации геотехнических объектов, является стабильность геологической среды, то есть способность находиться в равновесии, не изменяя собственную структуру [21,22]. Причем это состояние должно быть неизменным во времени. Геотехническая система считается находящейся в равновесии, если все воздействия на эту систему компенсируются другими или отсутствуют вообще несмотря на неравновесное состояние и на воздействие самых различных динамических факторов. [22, 23].

При освоении нагорных месторождений такой геологической средой являются:

- непосредственно склоны, на которых развиваются гравитационные склоновые процессы,
- геологическое строение породного массива, залегание рудных тел
- тектоника и тектонические нарушения как разрывные, так и складчатость,
- физико-механические свойства вмещающих пород и руды
- естественное напряженное состояние породного массива,
- уровень подземных вод

Знание границ взаимодействия нагорного карьера и массива горных пород, а также характера происходящих в пределах этой границы процессов позволяет:

- составлять программы исследований с минимальным объемом работ, ограничивая их пределами указанной области
- облегчается повторное использование данных, полученных при

выполнявшихся ранее исследованиях на аналогичных объектах и в сходных природных условиях (в том числе и с помощью автоматизированной информационно-поисковой системы).

- существенно повышается достоверность прогнозов физико-геологических и инженерно-геологических процессов.

Весь комплекс исследований области взаимодействия повысит обоснованность получаемой информации, сократит сроки исследований и снизит стоимость инженерно-геологических изысканий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Королев В.А., Николаева С.К. Геоэкологическая оценка зон влияния инженерных сооружений на геологическую среду. М., Геоэкология. 1994. №5. С.25-37.
2. Молоков Л.А. Опыт изучения области взаимодействия сооружений и геологической среды. Инж. геология 1982. №3. С.14-25.
3. Голодковская Г.А., Елисеев Ю.Б. Геологическая среда промышленных регионов. М., Недра, 1981
4. Котлов Ф.В. Изменение геологической среды под влиянием деятельности человека. М., Недра. 1978. 262с.
5. Рудько Г.И. Инженерно-геологические аспекты управления геологической средой. I Всесоюзный съезд инж.-геол., гидрогеол., геокириол. Киев, 1988. Ч 2. с. 132-134.
6. Епишин В.К., Трофимов В.Т. Геологическая среда и инженерные сооружения - сложные природно-технические системы. Теоретические основы инженерной геологии. Социально-экономические аспекты. М., Недра, 1985. С.32-45.
7. Трофимов В.Т., Герасимова Н.С., Красилова Н.С. Устойчивость геологической среды и факторы ее определяющие. Геоэкология. 1994. №2. С.18-28].
8. Кононов Е.Е. геологическая среда и вопросы терминологического понимания. Известия Сибирского отделения Секции наук о Земле РАЕН № 1 (50) 2015
9. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. М. Мысль, 1990
10. Сергеев Е.М. Инженерная геология. М.: Изд-во МГУ. 1982
11. Сергеев Е.М. Проблемы инженерной геологии в связи с охраной и рациональным использованием геологической среды. Вестн. МГУ. Сер. 4. Геология. 1987. №5. С.77-86

12. Гудков В.М., Катков Г.А. Устойчивость массивов горных пород /Горный информационно-аналитический бюллетень, 3», м:2008 стр.119-121
13. Ребецкий Ю.Л. С.И. Кузиков Тектонофизическое районирование активных разломов Северного Тянь-Шаня / Ю.Л.Ребецкий, // Геология и геофизика. – 2016. – Т.57. – №6. – С.1225-1250
14. Ильин С.А. Нагорные карьеры мира. Ч. 1. – М.: Информационно-аналитический центр горных наук, 1993
15. Кожогулов К.Ч., Никольская О.В. Особенности геомеханических процессов при открытой разработке золоторудных месторождений Кыргызстана /«Фундаментальные и прикладные вопросы горных наук». том 1 Новосибирск**-2019г
16. Борисов А.А. Механика горных пород и массивов. М., Недра, 1989, 360 с
17. Геомеханические процессы в геологической среде горнотехнических систем и управление геодинамическими рисками: монография / А. А. Козырев, С. Н. Савченко , В. И. Панин, И. Э. Семенова, В. В. Рыбин, Ю. В. Федотова, С. А. Козырев и др. — Апатиты: КНЦ РАН, 2019. — 431 с.
18. Медведев Р. В., Каспарян Э. В., Ковалева Г. А. Структурные неоднородности и их роль в формировании свойств горных пород // ФТПРПИ. — 1972. — № 2. — С. 25 – 37.]
19. Ильин А.И., Гальперин А.М., Стрельцов В.И. Управление долговременной устойчивостью откосов на карьерах – М.: Недра, 1985, С.248
20. Козырев А. А., Рыбин В. В. Геомеханическое обоснование рациональных конструкций бортов карьеров в тектонически напряженных массивах //Фундаментальные и прикладные вопросы горных наук. 2015, № 2. Новосибирск: ИГД им. Н. А. Чинакала СО РАН, 2015. С. 245–250.
21. Трофимов В.Т., Герасимова Н.С., Красилова Н.С. Устойчивость геологической среды и факторы ее определяющие. Геоэкология. 1994. №2. С.18-28
22. Епишин В.К., Трофимов В.Т. Геологическая среда и инженерные сооружения - сложные природно-технические системы. Теоретические основы инженерной геологии. Социально экономические аспекты. М., Недра, 1985. С.32-45.
23. Рудько Г.И. Инженерно-геологические аспекты управления геологической средой. I Всесоюзный съезд инж.-геол., гидрогеол., геокриол. Киев, 1988. Ч 2. с. 132-134.

УДК 622.02 (075.8)

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ТЕПЛОВЫХ
(ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ) СВОЙСТВ ГОРНЫХ ПОРОД ОТ
ТЕМПЕРАТУРЫ**

Султаналиева Р.М., Конушбаева А.Т., Турдубаева Ч.Б.
КГТУ им. И. Раззакова

Приведены результаты определения тепловых параметров горных пород после воздействия на них СВЧ волн при разных времени облучения. Определены теплоемкость, температуропроводность и удельное энергоемкость и удельное тепловое сопротивление горных пород, при разных времени воздействия СВЧ-волн. В качестве объектов изучения были взяты горные породы с разными физико-механическими свойствами: мрамор и песчаник с месторождения Кумтор. Были исследованы характер изменений тепловых свойств горных пород, наблюдаемых при повышении температуры нагрева с 300 до 1460 К. Для этого были проведены серии экспериментов из 14 образцов мрамора и песчаника при постепенном повышении времени воздействия СВЧ волн от 1 мин. до 12 минут. Зависимость тепловых характеристик исследуемых образцов от температуры определены с учетом следующих данных, для мрамора плотность - $\rho=2700$ кг/м³, а для песчаника месторождения Кумтор: $\rho=3000$ кг/м³ [2]. По формуле (2.1.1) и (2.1.2) были определены коэффициент теплопроводности и тепловое сопротивление исследуемых горных пород, при разных времени воздействия СВЧ-волн.

Ключевые слова: теплопроводность, температуропроводность, удельная теплоемкость, горные породы, СВЧ-облучение, температура.

**ТОО ТЕКТЕРДИН ЖЫЛУУЛУК (ТЕРМОФИЗИКАЛЫК)
КАСИЕТТЕРИНИН ТЕМПЕРАТУРАДАН БОЛГОН КӨЗ
КАРАНДЫЛЫГЫН ИЗИЛДӨӨ**

Султаналиева Р.М., Конушбаева А.Т., Турдубаева Ч.Б.
И. Раззаков ат. КМТУ

Ар түрдүү нурлануу убакыттарында ӨЖЖ толкундардын таасиринен кийин тоо тектердин жылуулук параметрлерин аныктоонун

натыйжалары келтирилген. ӨЖЖ толкундардын таасиринин астында ар кандай мезгилдеринде жылуулук сыйымдуулугу, жылуулук диффузивдүүлүгү, салыштырма энергия сыйымдуулугу жана тоо тектердин салыштырма жылуулук каршылыгы аныкталган. Изилдөө объектилери катары ар кандай физикалык-механикалык касиеттерге ээ тоо тектери алынган: Кумтөр кенинен алынган кумдук жана мрамор. Жылытуу температурасы 300дөн 1460 К чейин жогорулаганда байкалган тоо тектердин жылуулук касиеттеринин өзгөрүшүнүн мүнөздөмөлөрү изилденген. Бул үчүн мрамор менен кумдуктун 14 үлгүсүн колдонуу менен, ӨЖЖ микротолкундардын убактысын 1 мүн. 12 мүнөткө чейин акырындык менен жогорулатып бир катар эксперименттер жүргүзүлгөн. Изилденген үлгүлөрдүн жылуулук мүнөздөмөлөрүнүн температурадан көз карандылыгы төмөнкү маалыматтарды эске алуу менен аныкталган, мрамор үчүн тыгыздык $\rho=2700 \text{ кг/м}^3$, Кумтөр кенинин кумдуктары үчүн: $\rho=3000 \text{ кг/м}^3$ жана атайын формулаларды колдонуу менен ӨЖЖ микротолкундардын таасири ар кандай мезгилдеринде изилденген тоо тектердин жылуулук өткөрүмдүүлүк коэффициенти жана салыштырма жылуулук каршылыгы аныкталган.

Баштапкы сөздөр: жылуулук өткөрүмдүүлүк, жылуулук диффузия, салыштырма жылуулук сыйымдуулук, салыштырма каршылык, тоо тектери, микротолкундуу нурлануу, температура.

STUDY OF THE DEPENDENCE OF THERMAL (THERMOPHYSICAL) PROPERTIES OF ROCKS ON TEMPERATURE

Sultanalieva R.M., Konushbaeva A.T., Turdubaeva Ch.B.

Kyrgyz State Technical University n.a I. Razzakov

The results of determining the thermal parameters of rocks after exposure to microwave waves at different irradiation times are presented. The heat capacity, thermal diffusivity, specific energy capacity and specific thermal resistance of rocks were determined at different times of exposure to microwave waves. Rocks with different physical and mechanical properties were taken as objects of study: marble and sandstone from the Kumtor deposit. The nature of changes in the thermal properties of rocks observed when the heating temperature increased from 300 to 1460 K was investigated. For this, a series of experiments were carried out using 14 samples of marble and sandstone with a gradual increase in the exposure time to microwave waves from 1 min. up to 12 minutes. The dependence of the thermal characteristics of the studied samples on temperature was determined taking into account the following data, for marble the density is $\rho=2700 \text{ kg/m}^3$, and

for sandstone of the Kumtor deposit: $\rho=3000 \text{ kg/m}^3$ [2]. Using formulas (2.1.1) and (2.1.2), the thermal conductivity coefficient and thermal resistance of the studied rocks were determined at different times of exposure to microwave waves.

Key words: thermal conductivity, thermal diffusivity, specific heat capacity, rocks, microwave irradiation, temperature.

Данные о тепловых характеристиках пород используются для изучения естественных тепловых полей в недрах, корреляции разрезов скважин, их литологического расчленения, выделения в них газоносных горизонтов, исследования процессов теплообмена при использовании глубинного тепла Земли и решения других задач.

Исследование тепловых свойств горных пород лежит в основе применения методов геотермии при поисках, разведке и эксплуатации месторождений полезных ископаемых.

Проблема определения тепловых свойств горных пород связана с фундаментальной проблемой оценки теплового потока, что напрямую ведет к изучению глубинного строения как отдельных регионов, так и в целом Земной коры. В то же время следует отметить недостаточную изученность влияния высоких температур на тепловые свойства горных пород, что не позволяет проводить достоверные определения величин глубинных тепловых потоков и затрудняет применение геотермических исследований при решении различных фундаментальных и прикладных задач.

Горные породы являются сравнительно плохими проводниками тепла. Тепловые свойства характеризуются теплопроводностью, теплоёмкостью, температурапроводностью и удельной тепловой сопротивлению. Параметры тепловых свойств связаны между собой таким образом:

$$\lambda = \alpha \cdot c \cdot \rho, \quad (1)$$

где λ - коэффициент теплопроводности, Вт/м²·°С; α - коэффициент температуропроводности, м²/ч; c – удельная теплоемкость, кДж/кг·°С; ρ - плотность, кг/м³.

Теплопроводность характеризует способность горных пород проводить тепло. Удельная теплоемкость – это количество тепла, необходимое для нагрева 1 кг породы на 1 °К. Коэффициент температуропроводности служит для определения скорости изменения температуры единицы объема породы, т.е изменение ее температуры за единицу времени.

Теплопроводность зависит от: способности минералов; влажности; размеров зерен и плотности пород.

Теплопроводность пористых пород зависит от типа пластовых флюидов и их состояния. Коэффициент теплопроводности воды (0,5 ккал/м·ч·°С) в 4 раза больше, чем нефти, в 14 раз больше газа, в 25 раз больше воздуха [1].

При увеличении температуры на 10 °С коэффициент теплопроводности уменьшается на 1-2 %. Увеличение давления почти не влияет на теплопроводность и другие тепловые свойства пород.

Из породообразующих минералов осадочных горных пород большими значениями теплопроводности обладает кварц (6-10 ккал/м·ч·°С). Здесь уместно также отметить большую теплопроводность алмазов (100-150 ккал/м·ч·°С), которые используются при изготовлении алмазных долот.

Удельное тепловое сопротивление ε , (м · °С)/Вт, — это величина, обратная теплопроводности:

$$\varepsilon = \frac{1}{\lambda} \quad (2)$$

Удельное тепловое сопротивление изменяется в зависимости от следующих факторов: плотности пород, влажности пород, фильтрационных свойств пород; природы жидкости, содержащейся в

порах горных пород (тепловое сопротивление водоносных горизонтов примерно в четыре с лишним раза превышает сопротивление нефтеносных горизонтов); температуры горных пород — с увеличением температуры тепловое сопротивление пород возрастает, причем до 100 °С оно изменяется незначительно, особенно для влажных пород, так как тепловое сопротивление воды при увеличении температуры уменьшается.

Температуропроводность горных пород характеризует теплоизоляционные свойства их. При увеличении плотности пород температуропроводность уменьшается, но незначительно. При увлажнении температуропроводность растет. Повышение температуры уменьшает температуропроводность большинства горных пород за исключением глин, углей, для которых она увеличивается.

Теплоемкость горных пород изменяется незначительно – от 0,10 до 0,5 ккал/кг·°С. Для большинства горных пород этот диапазон еще меньше (0,15-0,24 ккал/кг·°С). Теплоемкость породы зависит от ее минерального состава, но не зависит от зернистости, слоистости. С повышением температуры теплоемкость увеличивается.

Увеличение пористости ведет к уменьшению теплоемкости. Теплоемкость воды (1 ккал/г·°С) во много раз превышает теплоемкость любого минерала, поэтому пористые увлажненные породы имеют наибольшую теплоемкость. Замерзание влажной горной породы приводит к небольшому снижению ее теплоемкости. В целом же теплоемкость мерзлой пористой породы выше теплоемкости плотной породы.

Экспериментально установлено, что тепловые характеристики влияют на прочностные свойства всех горных пород и при нагреве в исследованных пределах возрастают.

При нагреве до 200-250 °С уменьшается расстояние между зернами, уменьшается пористость и увеличивается сила сцепления

между зернами. Возникающие в породах внутренние термические напряжения еще не достаточны для образования значительного числа микротрещин. Для каждой горной породы существует критическая температура, при нагревании до которой прочность увеличивается.

Дальнейшее повышение температуры выше 250-800 °С вызывает у большинства горных пород уменьшение их прочности. При этом быстро возрастают термические напряжения, а объемное расширение кристаллов уменьшает пористость и трещиноватость породы, после чего образуются микротрещины.

Например, микроскопические исследования образцов гранита показали, что при увеличении температуры нагрева с 300 °С до 600 °С приводит к увеличению числа микротрещин в 4-5 раз. При нагреве таких пород, как кварцат, гранит, песчаник до 400-600 °С твердость и предел текучести увеличиваются на 30 %.

Были исследованы характер изменений тепловых свойств горных пород, наблюдаемых при повышении температуры нагрева с 300 до 1460 К. Для этого были проведены серии экспериментов из 14 образцов мрамора и песчаника при постепенном повышении времени воздействия СВЧ волн от 1 мин. до 12 минут. Зависимость тепловых характеристик исследуемых образцов от температуры определены с учетом следующих данных, для мрамора плотность - $\rho=2700$ кг/м³, а для песчаника месторождения Кумтор: $\rho=3000$ кг/м³ [2]. По формуле (1) и (2) были определены коэффициент теплопроводности и тепловое сопротивление исследуемых горных пород, при разных времени воздействия СВЧ-волн.

Ниже, в таблицах приводятся результаты определения тепловых параметров горных пород после воздействия на них СВЧ волн при разных времени облучения.

Таблица 1. Результаты тепловых характеристик для мрамора

t , мин. время облучен ия	c , кДж/кг·К удельная тепло- емкость	T , К Темпера- тура нагрева	a , м ² /с темпера- турапроводн ость	λ , Вт/м·К теплопро- водность	ε , м·К/Вт тепловое сопротив- ление
1	0,81	401	0,000732	1,77876	0,562189
2	0,975	656	0,000608	1,7784	0,562303
3	1,14	839	0,00052	1,7784	0,562303
5	1,462	1086	0,000405	1,77633	0,562958
7	1,788	1240	0,000331	1,775484	0,563227
9	2,11	1347	0,000281	1,77873	0,562199
12	2,6	1456	0,000228	1,7784	0,562303

Таблица 2. Результаты тепловых характеристик для песчаника

t , мин. время облучения	C , кДж/кг·К удельная тепло- емкость	T , К Темпера- тура нагрева	a , м ² /с темпера- тура- проводность	λ , Вт/м·К теплопро- водность	ε , м·К/Вт тепловое сопротив- ление
1	0,99	304	0,000976	2,608848	0,383311
2	1,18	495	0,000819	2,609334	0,38324
3	1,38	629	0,0007	2,6082	0,383406
5	1,78	806	0,000543	2,609658	0,383192
7	1,97	871	0,000491	2,611629	0,382903
9	2,17	922	0,000445	2,607255	0,383545
12	2,57	999	0,000376	2,609064	0,383279

По этим данным построены графики зависимости коэффициента теплопроводности и теплового сопротивление от температуры нагрева для исследуемых горных пород.

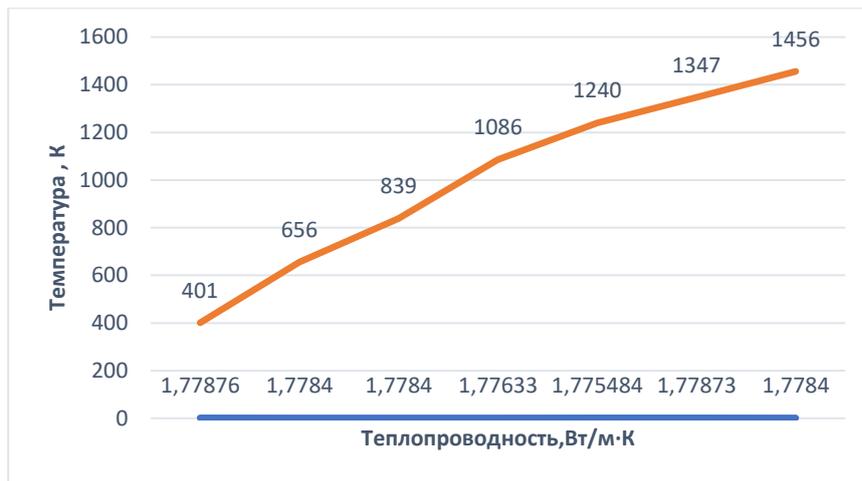


Рис. 1. Зависимость теплопроводности мрамора от температуры нагрева

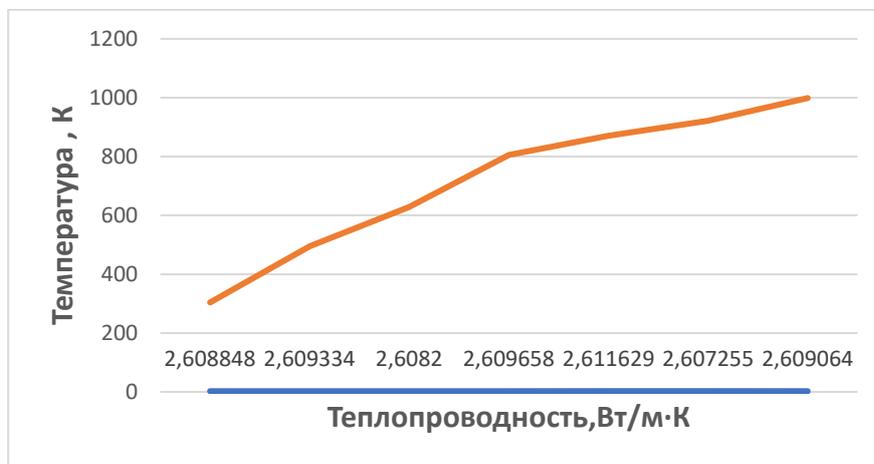


Рис. 2. Зависимость теплопроводности песчаника от температуры нагрева

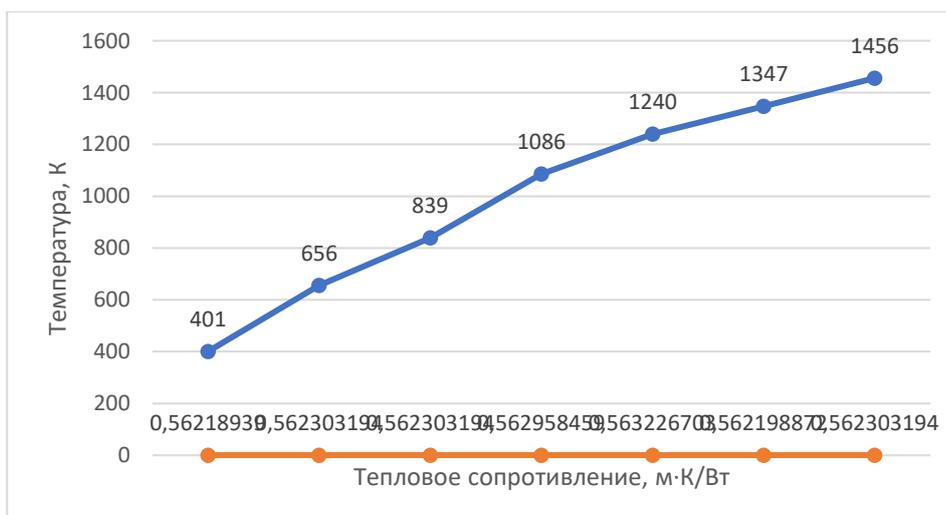


Рис. 3. Зависимость теплового сопротивление мрамора от температуры нагрева

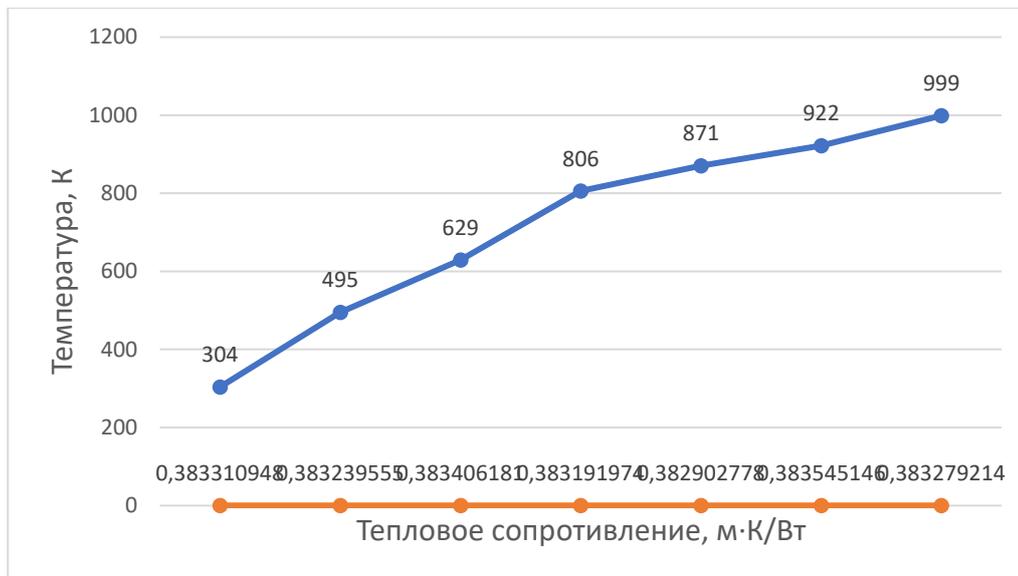


Рис. 4. Зависимость теплового сопротивление песчаника от температуры нагрева

Из таблиц и рисунков видно, что воздействие СВЧ волн на горные породы приводит к не однозначному изменению их тепловых параметров от времени облучения. Для исследуемых горных пород, теплопроводность увеличивается при увеличении температуры нагрева пород.

Практическая ценность выполненных исследований в следующем:
 - результаты исследований тепловых свойств горных пород в зависимости от температуры могут применяться для решения задач горного производства.

Выводы

1. Выявлено, что воздействие СВЧ волн на горные породы приводит к не однозначному изменению их тепловых параметров от времени облучения. Для исследуемых горных пород, теплопроводность увеличивается при увеличении температуры нагрева пород.

2. Приведены результаты исследований тепловых свойств горных пород в зависимости от температуры могут применяться для решения задач горного производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дмитриев Л.П., Кузьев Л.С., Ямщиков В.С. Физические свойства горных пород при высоких температурах. М.: Недра 1969 г.
2. Явтушенко О.В., Коробской О.В. Исследование воздействия СВЧ-энергии на некоторые горные породы //Сб. "Механика и разрушение горных пород", ч. 4. Киев, 1976.- с. 142 – 144.
3. Под. ред. Протодяконова М.М. Свойства горных пород и методы их определения. М.: Недра 1969 г.
4. Султаналиева Р.М. Принципы целенаправленного изменения механических свойств руд и минералов // Монография -Бишкек, 2014, 153 с.
5. Барон Л.И., Логунцов Б.М., Позин Е.З. Определение свойств горных пород. - М.: Госгортехиздат, 1992.-331 с.
6. Султаналиева Р.М., Конушбаева А.Т. Определение температуры разупрочнения крепких руд от времени воздействия СВЧ волн // Материалы международной научно-практической конфер. «Новая наука: теоретический и практический взгляд»- Нижний Новгород, 2016, -с. 21-25.
7. Горная энциклопедия. Издательство «МИФ», 2010. 350 с.

УДК536.244

МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕСТАЦИОНАРНОГО КОНВЕКТИВНОГО ТЕЧЕНИЯ В МОДЕЛИ ЗДАНИЯ ПРИ РАЗНЫХ ГРАНИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ДЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

Курбаналиев А.Ы., Калбекова М. Ж., Пазыл к. М., Мамадамин у. Г.
Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан

Численно исследуется нестационарный конвективный теплообмен в заполненном воздухом неглубоком помещении. При решении уравнения для давления с учетом внешних массовых сил, например, силы гравитации, использование обычного нулевого градиентного условия `zeroGradient` может приводить к ненулевому потоку через границу расчетной области. А использование граничного условия `fixedFluxPressure` гарантированно обеспечивает нулевой поток массы через границу. Математическое моделирование естественной конвекции в прямоугольной камере с аспектным отношением 0.5 проведено в рамках пакета `OpenFOAM` с использованием решателя `buoyantPimpleFoam`. При разных граничных условиях для температуры поле температуры разное. Другими словами поле средней температуры не является автомодельным – поле температуры зависит от граничных условий для температуры.

Ключевые слова: Математическое моделирование, естественная конвекция, вихри Рэлея-Бенарда, число Прандтля, `OpenFOAM`, `buoyantPimpleFoam`.

ИМАРАТТЫН МОДЕЛИНДЕГИ КОНВЕКТИВДҮҮ АГЫМДЫ ТЕМПЕРАТУРАГА КОЮЛГАН ТҮРДҮҮ ЧЕК АРА ШАРТТАРЫ ҮЧҮН МОДЕЛДЕШТИРҮҮ

Курбаналиев А.Ы., Калбекова М. Ж., Пазыл к. М., Мамадамин у. Г.
Ош мамлекеттик университети, Ош шаары, Кыргызстан

Аба толтурулган тайыз бөлмөдө стационардык эмес конвективдүү жылуулук өткөрүмдүүлүк сандык жактан изилденет. Басым үчүн теңдемени чечүүдө сырткы күчтөрдү, мисалы, гравитациялык күчтөрдү эске алуу менен кадимки нөлдүк градиент шартын колдонуу менен нөлдүк градиент эсептөө доменинин чек арасы аркылуу нөл эмес агымга

алып келиши мүмкүн. Ал эми fixedFluxPressure чектик шартын колдонуу чек ара аркылуу нөлдүк массалык агымга кепилдик берет. Аспектинин катышы 0.5 болгон тик бурчтуу көңдөйдөгү табигый конвекцияны математикалык моделдөө OpenFOAM пакетинин алкагында buoyantPimpleFoam чечүүчүсүн колдонуу менен ишке ашырылган. Температуранын ар кандай чек ара шарттарында температура талаасы ар кандай болот. Башкача айтканда, орточо температура талаасы өзүнө окшош эмес - температура талаасы температуранын чек ара шарттарына көз каранды.

Баштапкы сөздөр: Математикалык моделдөө, табигый конвекция, Рэлей-Бенард, Прандтл саны, OpenFOAM, buoyantPimpleFoam.

MODELING OF NONSTATIONARY CONVECTIVE FLOW IN A BUILDING MODEL UNDER DIFFERENT BOUNDARY CONDITIONS FOR TEMPERATURE

Kurbanaliev A. Y., Kalbekova M. Zh., Pasyk K. M., Mamadamin U. G.
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan

Non-stationary convective heat transfer in an air-filled shallow room is studied numerically. When solving the equation for pressure, taking into account external body forces, for example, gravitational forces, using the usual zero gradient condition zeroGradient can lead to a non-zero flow through the boundary of the computational domain. And the use of the fixedFluxPressure boundary condition guarantees a zero mass flow through the boundary. Mathematical modeling of natural convection in a rectangular cavity with an aspect ratio of 0.5 was carried out within the framework of the OpenFOAM package using the buoyantPimpleFoam solver. Under different boundary conditions for temperature, the temperature field is different. In other words, the average temperature field is not self-similar - the temperature field depends on the temperature boundary conditions.

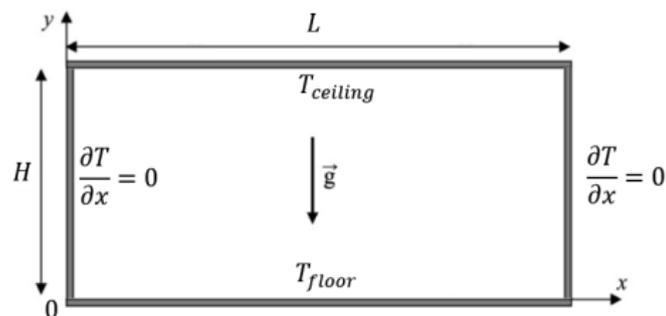
Keywords: Mathematical modeling, natural convection, Rayleigh-Benard vortices, Prandtl number, OpenFOAM, buoyantPimpleFoam.

Введение: Конвекция Рэля-Бенарда в закрытых помещениях была предмет многих теоретических, экспериментальных [1, 2] и численных [3] исследований в связи с большим значением, которое она имеет в различных областях науки и техника. Помимо своего применения в различных инженерных областях, большие усилия были

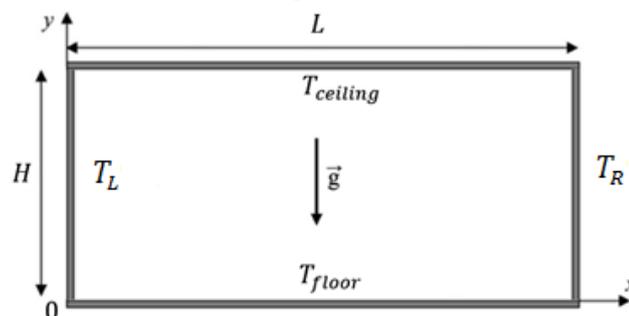
посвящены конвекция Рэля-Бенарда для исследования гидродинамики неустойчивость и хаотическое поведение жидкостей.

В конвекции Рэля-Бенарда для реализованного прилипания граничные условия к стенам, до $Ra_{cr} = 1707.76$ поток является стационарным и передача тепла происходит только за счет к механизму проведения. Новаторские исследования об этом значении критического числа Рэля для жестко-жестких а жесткие граничные условия выполнялись Пелью и Southwell [4] с использованием линейного анализа.

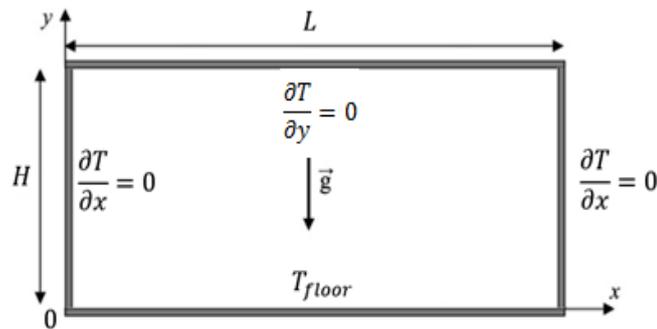
Постановка задачи. Цель этой задачи состоит в изучении влияния различных граничных условий для средней температуры на поля средней температуры и средней скорости. Математическое моделирование естественной конвекции в прямоугольной камере с аспектным отношением 0.5 проведено в рамках пакета OpenFOAM [5] с использованием решателя buoyantPimpleFoam. Заполненный воздухом камера представляет собой гексаэдр высотой $H = 0.5\text{м}$, шириной $L = 1\text{м}$ глубиной $W = 0.1\text{м}$ (см. рисунок 1.).



Случай 1



Случай 2



Случай 3

Рис. 1. - Геометрия задачи и три разных граничных условия для температуры

Анализ режима течения. До начала моделирования следует оценить режим течения исходя из четырёх безразмерных параметров задачи – чисел Прандтля, Рэлая, Граскофа и Рейнольдса. Нагревание воздуха в каверне осуществляется через пол, температуры которого равна

$T_{floor} = 30^{\circ}\text{C}$, а его охлаждение производится через потолок с температурой

$T_{ceiling} = 20^{\circ}\text{C}$ (см. рис. 2 случай 1 и случай 2).

Термофизические свойства воздуха при средней температуре $T_{ref} = (T_{floor} + T_{ceiling})/2 = (30^{\circ}\text{C} + 20^{\circ}\text{C}) = 25^{\circ}\text{C}$ приведены в таблице 1.

Таблиц1. Термофизические свойства воздуха

Величина	Обозначение	Значение
Плотность	ρ	1.184 кг/м^3
Коэффициент динамической вязкости	μ	$1.849 \times 10^{-5} \text{ кг/(м} \cdot \text{с)}$
Коэффициент теплопроводности	k	$2.551 \times 10^{-2} \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}$
Удельная теплоемкость при постоянном давлении	C_p	$1.007 \times 10^3 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{К)}$
Коэффициент объемного расширения	β	$3.430 \times 10^{-3} \text{ К}^{-1}$

Число Прандтля для воздуха при температуре $T_{ref} = 25^\circ\text{C}$ определяется как $Pr = \mu C_p / k = 0.72989$. Характерная скорость естественной конвекции из-за эффекта плавучести вычисляется как $U_0 = \sqrt{g\beta H \Delta T} = 0.41 \text{ м/с}$. Число Рейнольдса, рассчитанное через скорости плавучести и высоту каверны будет равно $Re = \rho U_0 H / \mu = 13127.096$, так что режим течения почти турбулентным.

Число Грасгофа, представляющее собой отношение сил плавучести к вязким силам вычисляется по формуле $Gr = (U_0 \rho * H / \mu)^2 = 1.724 \times 10^8$.

Число Рэлея, рассчитанное через высоту каверны равно $Re = Pr * Gr = 1.2584 \times 10^8$.

Так как число Прандтля близко к 1, толщины температурного δ_T и скоростного δ_U пограничного слоев примерно одинакового порядка:

$$\delta_T \approx \frac{L}{\sqrt[4]{Ra \cdot Pr}} = 0.006135 \text{ м}$$

$$\frac{\delta_S}{\delta_T} \approx \sqrt{Pr} = 0.005242 \text{ м}$$

Надо потом построить графики вертикальные профили температуры и скорости у пола и сравнить с этими значениями.

Математическая модель рассматриваемой нестационарной задачи основана на системе уравнений Навье-Стокса, в которую входят уравнения неразрывности, переноса импульса и энтальпии [6, 7]:

$$\nabla \cdot (\rho \mathbf{u}) = 0 \quad (1)$$

$$\frac{\partial(\rho \mathbf{u})}{\partial t} + \nabla \cdot (\rho \mathbf{u} \mathbf{u}) \quad (2)$$

$$= -\nabla p + \rho \mathbf{g} + \nabla \cdot (2\mu_{eff} D(\mathbf{u})) - \nabla \left(\frac{2}{3} \mu_{eff} (\nabla \cdot \mathbf{u}) \right)$$

$$\frac{\partial(\rho h)}{\partial t} + \nabla \cdot (\rho \mathbf{u} h) + \nabla \cdot (\rho \mathbf{u} k) = \nabla \cdot (\alpha_{eff} \nabla h) + \rho \mathbf{u} \cdot \mathbf{g} \quad (3)$$

Здесь ρ – плотность, p – статическое давление, \mathbf{g} – вектор гравитационного ускорения, μ_{eff} – эффективная вязкость, равная сумме

молекулярной и турбулентной вязкостей, h — энтальпия, $k = 0.5|\mathbf{u}|^2$ — кинетическая энергия на единицу массы, а $D(\mathbf{u})$ — тензор скорости деформации определяется как

$$D(\mathbf{u}) = 0.5(\nabla\mathbf{u} + (\nabla\mathbf{u})^T)$$

Коэффициент эффективной температуропроводности α_{eff} равен сумме коэффициентов ламинарной и турбулентной температуропроводностей:

$$\alpha_{eff} = \frac{\rho\nu_t}{Pr_t} + \frac{\mu}{Pr} = \frac{\rho\nu_t}{Pr_t} + \frac{\kappa}{C_p}$$

где κ — коэффициент теплопроводности, C_p — удельная теплоемкость при постоянном давлении, μ — коэффициент молекулярной динамической вязкости, ν_t — турбулентная кинематическая вязкость, Pr — число Прандтля, Pr_t — турбулентное число Прандтля

В пакете OpenFOAM, члены в уравнении (1-3), связанные с градиентом статического давления и вектором гравитационного ускорения записываются следующим образом:

$$\begin{aligned} -\nabla p + \rho\mathbf{g} &= -\nabla(p_{rgh} + \rho\mathbf{g} \cdot \mathbf{r}) + \rho\mathbf{g} \\ &= -\nabla p_{rgh} - (\mathbf{g} \cdot \mathbf{r})\nabla\rho - \\ &\quad \rho\mathbf{g} + \rho\mathbf{g} \\ &= -\nabla p_{rgh} - (\mathbf{g} \cdot \mathbf{r})\nabla\rho \end{aligned}$$

где $p_{rgh} = p - \rho\mathbf{g} \cdot \mathbf{r}$, а \mathbf{r} — радиус вектор.

Стандартная к-ε -модель турбулентности

$$\frac{\partial(\rho k)}{\partial t} + \frac{\partial(\rho u_j k)}{\partial x_j} = \frac{\partial}{\partial x_j} \left(\mu + \frac{\mu_t}{\sigma_k} \right) \frac{\partial k}{\partial x_j} + P_k - \rho\varepsilon; \quad \mu_t = \rho C_\mu k^2 / \varepsilon$$

$$\frac{\partial(\rho\varepsilon)}{\partial t} + \frac{\partial(\rho u_j \varepsilon)}{\partial x_j} = C_{\varepsilon 1} P_k \frac{\varepsilon}{k} - \rho C_{\varepsilon 2} \frac{\varepsilon^2}{k} + \frac{\partial}{\partial x_j} \left(\mu + \frac{\mu_t}{\sigma_\varepsilon} \right) \frac{\partial \varepsilon}{\partial x_j}$$

Граничные и начальные условия задачи. Начальное значение поля давления равно 101325 Па, а все компоненты скорости равны нулю в силу отсутствия первоначального движения воздуха в каверне. На всех границах расчетной области значение скорости равны нулю в силу условия прилипания из-за вязкости воздуха. Подогрев каверны

осуществляется через нижнюю стенку – пол, температура которой была равна $T_{ceiling} = 30^{\circ}\text{C}$ во всех трёх рассмотренных случаях (см. табл 2).

Таблица 2 - Граничные условия для температуры

Рассмотренный случай	Боковые стенки	Потолок	Пол
Случай 1	$\frac{\partial T}{\partial x} = 0$ zeroGradient	$T_{ceiling} = 20^{\circ}\text{C}$ fixedValue	$T_{floor} = 30^{\circ}\text{C}$ fixedValue
Случай 2	$T_{walls} = 20^{\circ}\text{C}$ fixedValue	$T_{ceiling} = 20^{\circ}\text{C}$ fixedValue	$T_{floor} = 30^{\circ}\text{C}$ fixedValue
Случай 3	$\frac{\partial T}{\partial x} = 0$ zeroGradient	$\frac{\partial T}{\partial y} = 0$ zeroGradient	$T_{floor} = 30^{\circ}\text{C}$ fixedValue

Таблица 2 - Схемы дискретизации

Схема	gradSchemes	divSchemes	laplacianSchemes
Переменная			
Скорость, U	Gauss linear	bounded Gauss linearUpwind gradf(U)	Gauss linear corrected
Температура, T	Gauss linear	bounded Gauss limitedLinear 1	Gauss linear corrected
Давление, p_{rgh}	Gauss linear	Gauss linear	Gauss linear corrected
Кинетическая энергия турбулентности, k	Gauss linear	turbulence	Gauss linear corrected
Скорость диссипации, ϵ	Gauss linear	bounded Gauss limitedLinear 1 Gauss upwind	Gauss linear corrected

Таблица 3 - Решатели уравнений для основных переменных

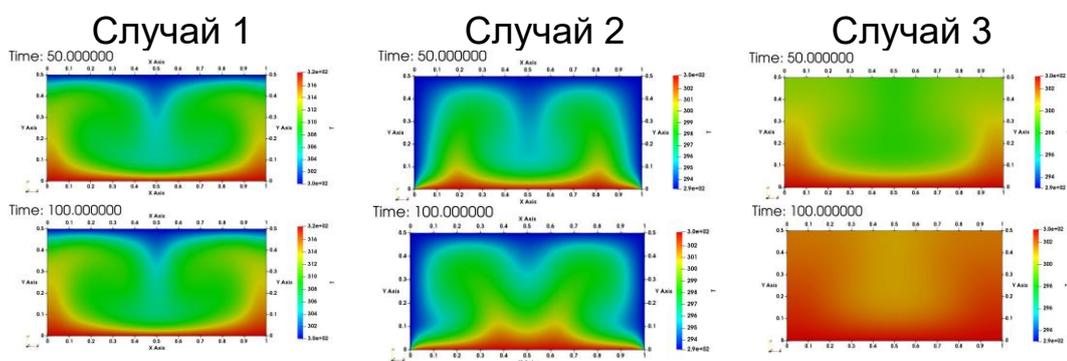
Переменная	Решатель	Точность
Давления	метод сопряженных градиентов PCG с использованием предобуслователя DIC	$1e^{-6}$
U, h, k, ϵ	PBiCGStab с использованием предобуслователя DILU	$1e^{-5}$

В первом случае на боковых границах для температуры задано условие Неймана – нулевой градиент по нормали к границе. Это условие

соответствует физическому условию адиабатичности этой границы – отсутствие потока тепла через границу и в пакете OpenFOAM обозначается как zeroGradient. А на потолке и полу задано условие Дирихле – фиксированное значение температуры, что на языке пакета OpenFOAM соответствует граничному условию fixedValue. Во втором случае на всех границах заданы фиксированные значения температуры, а в третьем случае на боковых границах и на потолке задано условие адиабатичности для температуры.

Граничные условия для давления задано в виде fixedFluxPressure с фиксированным значением 101325Па, которое является подходящим граничным условием при использовании решателя buoyantSimpleFoam. При решении уравнения для давления с учетом внешних массовых сил, например, силы гравитации, использование обычного нулевого градиентного условия zeroGradient может приводить к ненулевому потоку через границу расчетной области. А использование граничного условия fixedFluxPressure гарантированно обеспечивает нулевой поток массы через границу.

Результаты численных расчетов. На следующих рисунках приведены результаты расчетов для всех трёх использованных граничных условий для температуры случай 1, случай 2, случай 3 для полей температуры, вектора скорости, модуля скорости и изолиний модуля скорости для разных моментов времени.



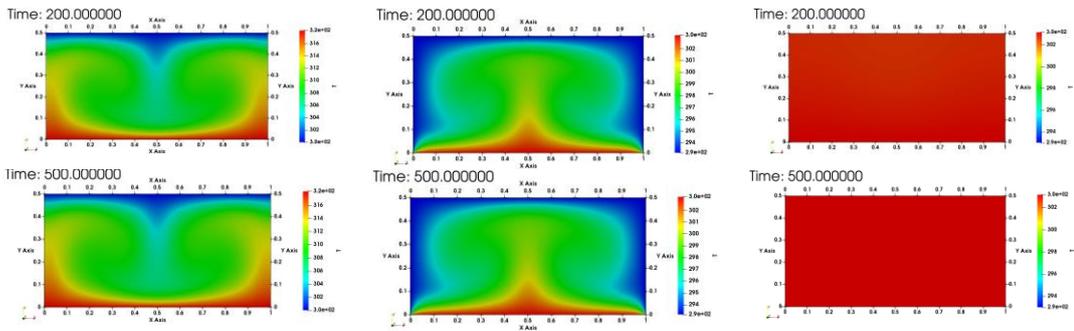


Рис. 2 - Поле температуры для разных моментов времени

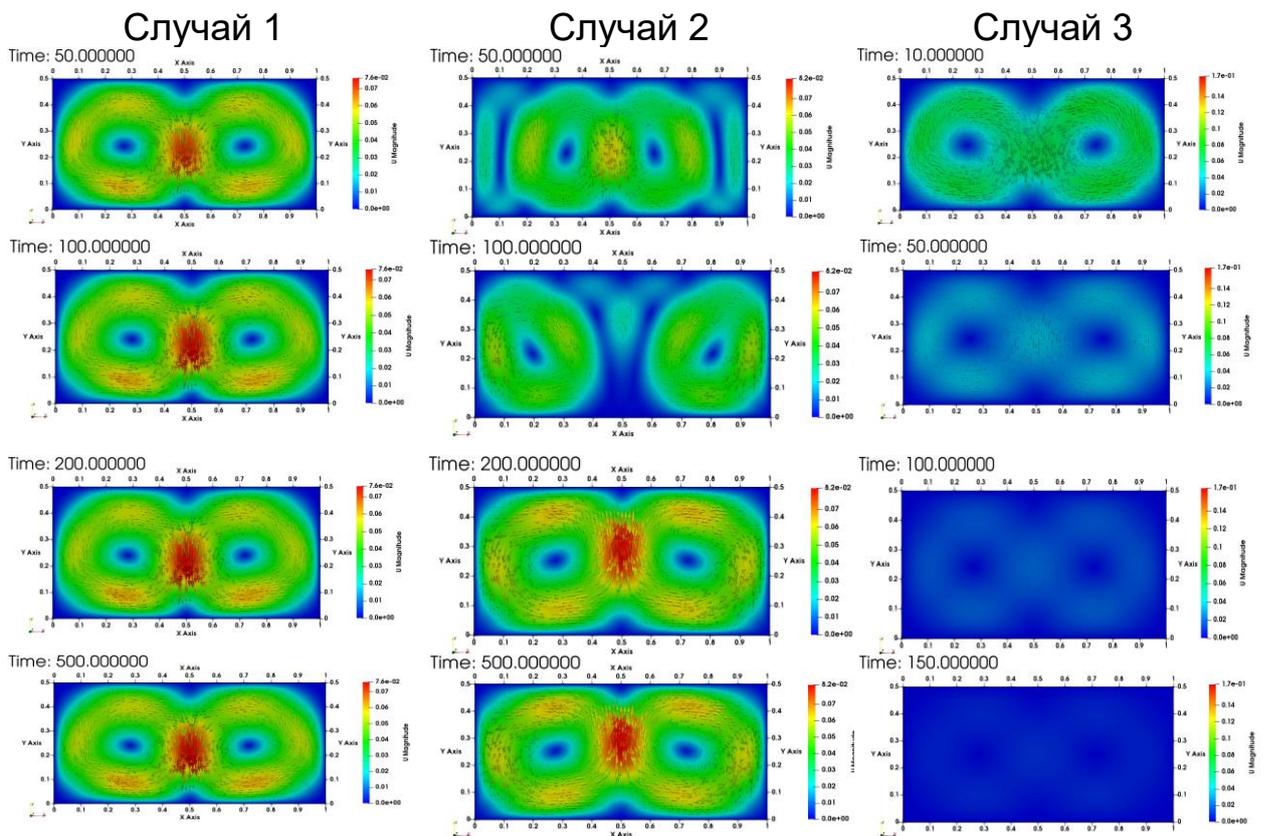
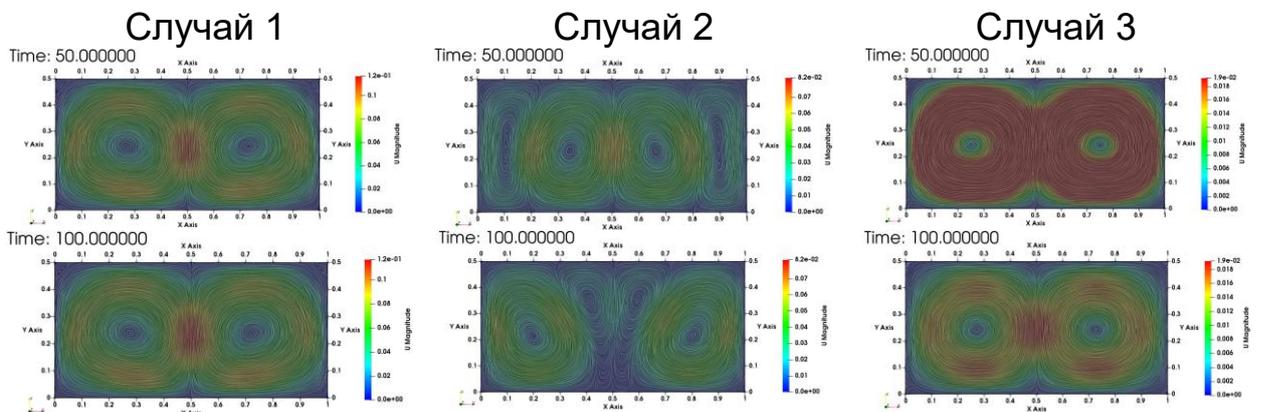


Рис 3 - Поле вектора скорости для разных моментов времени



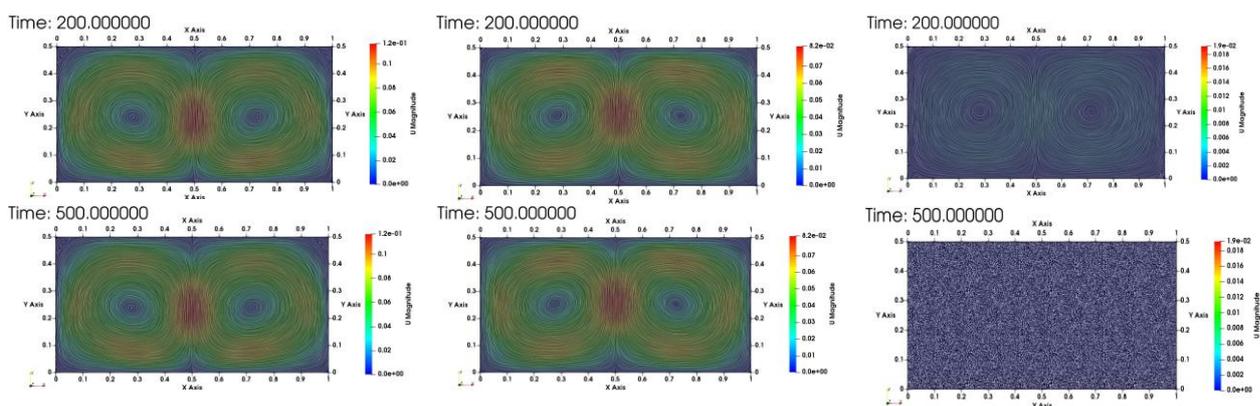


Рис. 4 - Изолинии модуля скорости

Выводы: Картина течения сильно отличается в зависимости от типа граничных условий для температуры. С физической точки зрения были заданы три типа теплообмена между стенками каверны и потока.

1. Случай 1. Теплообмен происходит только через потолок каверны -охлаждение потока воздуха через потолок. Боковые стенки каверны являются адиабатическими.

2. Случай 2. Теплообмен происходит через потолок и боковые стенки каверны - охлаждение потока воздуха через потолок и боковые стенки.

3. Случай 3. Теплообмен полностью отсутствует – потолок и боковые стенки каверны являются адиабатическими и охлаждение потока воздуха полностью отсутствует.

Обнаружено, что при переходе от Случай 1 к Случай 2 происходит перестройка картины течения – большой конвективный вихрь меняет свое направление на обратное. А в случае полностью адиабатического нагревания воздуха в каверне (Случай 3) выравнивание поля температуры происходит гораздо раньше по сравнению с двумя первыми методами (Случай 1 и случай 2). Это время составляет порядка 150с, а для двух остальных случаев время выравнивания длится бесконечно долго.

При разных граничных условиях для температуры поле температуры разное. Другими словами поле средней температуры не

является автомодельным – поле температуры зависит от граничных условий для температуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Benard H., Les tourbillons cellulaires dans une nappe liquide. Rev. Gen. Sciences Pure Appl., vol. 11, pp.1261-1271, 1900.
2. Stork K. and U. Muller, Convection in a Box: Experiments, J. Fluid Mech., vol. 54, (4), pp. 599-611., 1972.
3. Numerical simulation of the Rayleigh-Benard convection under the influence of magnetic fields Int. J. Heat Mass Transf., 120 (2018), pp. 1118-1131 View PDFView articleView in ScopusGoogle Scholar.
4. Rayleigh L., On convection currents in a horizontal layer of fluid when the higher temperature is on the other side, Phil.Mag., vol. 32, pp. 529-546, 1916.
5. Pellew, A. Southwell, R.V., On maintained convective motions in a fluid heated from below. Proc. Roy. Soc. London A, vol. 176, 312- 343, 1940.
6. OpenFOAM v7 User Guide. Available at: <https://cfd.direct/openfoam/userguide-v7/>. (accessed 05.01.2023).
7. Ferziger J. H., Peric M. Computational Methods for Fluid Dynamics. Berlin: Springer Verlag, 2002–42.
8. Versteeg H. K., Malalasekera W. An Introduction to Computational Fluid Dynamics: The Finite Volume Method. 2nd edition. Edinburg: Pearson Education Limited. –2007. –520p.

УДК 004.42

РАЗРАБОТКА РАБОЧЕГО МЕСТА АДМИНИСТРАТОРА МЕДИЦИНСКОГО ЦЕНТРА НА БАЗЕ .NET ТЕХНОЛОГИЙ

Бийбосунов А.И., Бабанина И.В., Карыбалиева К.Т.

Кыргызский государственный технический университет им.И.Раззакова

В статье рассмотрены вопросы разработки программного средства по автоматизации работы администратора медицинского центра на базе .Net технологий. Проведен сравнительный анализ существующих решений для различных медицинских учреждений, приведены примеры элементов интерфейса разрабатываемого программного средства.

Ключевые слова. Программное обеспечение, разработка приложений, медицинское обслуживание, автоматизация работы, базы данных.

.NET TECHNOLOGYNIN NEGIZINDE MEDICINALYK BORBORDUN ADMINISTRATORUNUN JUMUSH ORNUN ÖNÜKTÜRÜY

Бийбосунов А.И., Бабанина И.В., Карыбалиева К.Т.

И.Раззаков атындагы Кыргыз мамлекеттик техникалык университети.

Макалада .net технологияларынын негизинде медициналык борбордун администраторунун ишин автоматташтыруу үчүн программалык камсыздоону иштеп чыгуу каралат. Ар кандай медициналык мекемелер үчүн колдонулуп жаткан чечимдерге салыштырмалуу талдоо жүргүзүлүп, иштелип чыккан программалык камсыздоонун интерфейс элементтеринин мисалдары келтирилген.

Баштапкы сөздөр. Программалык камсыздоо, тиркемелерди иштеп чыгуу, медициналык тейлөө, ишти автоматташтыруу, маалымат базалары.

DEVELOPMENT OF A WORKPLACE FOR A MEDICAL CENTER ADMINISTRATOR BASED ON .NET TECHNOLOGY

Biybosunov A.I., Babanina I.V., Karybalieva K.T.

Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov

The article discusses the development of a software tool to automate the work of a medical center administrator based on .net technologies. A comparative analysis of existing solutions for various medical institutions was carried out, and examples of interface elements of the developed software were given.

Keywords. Software, application development, medical care, work automation, databases.

В настоящее время часто сталкиваются с рядом сложных задач, таких как эффективное управление разнообразной клиентской базой, обеспечение высокого уровня безопасности и конфиденциальности данных, а также необходимость быстрой адаптации к постоянно меняющемуся требованиям и оперативности сфер услуг.

Все крупные бизнес-процессы уже прошли процесс автоматизации или вступают в него. Естественно, это связано с финансовыми возможностями организации, которой необходимо внедрение современных информационных технологий. Чаще всего финансовые возможности на внедрения различных решений имеют коммерческие и/или частные организации.

Существует огромное количество государственных предприятий и организаций, которым актуально пройти автоматизацию некоторых процессов, для повышения качества их работы. Одним из таких являются учреждения здравоохранения. Медицинские услуги всегда были и будут востребованы среди населения. Важным бизнеспроцессом является взаимодействие учреждения здравоохранения и пациента. Поэтому в данный процесс требуется внедрение разнообразных программных средств для отображения актуальной информации об учреждении, всей необходимой информации для пациентов, врачей и так далее.

Разработка современного рабочего места администратора медицинского центра с применением новых информационных систем представляет собой важный шаг в решении этих проблем. В данной

работе осуществлена попытка провести комплексный анализ существующих информационных решений, предназначенных для администратора мед центра в городе Бишкек.

Данный анализ показал и выявил основные трудности и ограничения, с которыми сталкиваются администраторы при использовании существующих систем, а также выделение возможностей для дальнейшего совершенствования рабочих процессов на медцентрах города. Подвергнуты детальному рассмотрению как отечественные, так и зарубежные разработки, предназначенные для автоматизации задач администраторов компаний.

В настоящее время на основе платформы .Net ведется работа по проектированию и созданию нового, современного рабочего места для администратора медицинского центра на базе .NET технологий. Полученные результаты позволяют выделить ключевые области улучшения и определить направления, которые следует учесть при разработке инновационного информационного решения для управления административными процессами в медицинских учреждениях г. Бишкек. Для создания информационной системы использован язык программирования C#, ASP.Net Core MVC паттерн.

В данной работе реализована система авторизации и аутентификации, доступ разделен по ролям: администратор, врач, главный врач, заведующий отделением, пользователь.

Администратор может:

1. управлять записями пациентов, врачами, персоналом, отделениями, инвентарем, смотреть статистику, вести запись на прием, оформлять заявки на медикаменты и т.д;
2. смотреть карты пациентов,

У пациентов будут:

- история болезни,
- история оказанных услуг,

- карточка пациента, где предусмотрено учет места проживания каждого пациента, включая информацию о регионе проживания и другие соответствующие детали, группа крови, пол и т.д.

3. организовать управление отделениями и палатами:

- при записи на прием будет учитываться время работы и занятое время того или иного врача,
- справочники по областям для записи адресов проживания пациентов, групп крови, цен на услуги и так далее.

4. Подключать телеграмм-бот для записи на прием пациентами и для напоминания о записи пациента врачу.

В качестве преимуществ выделим:

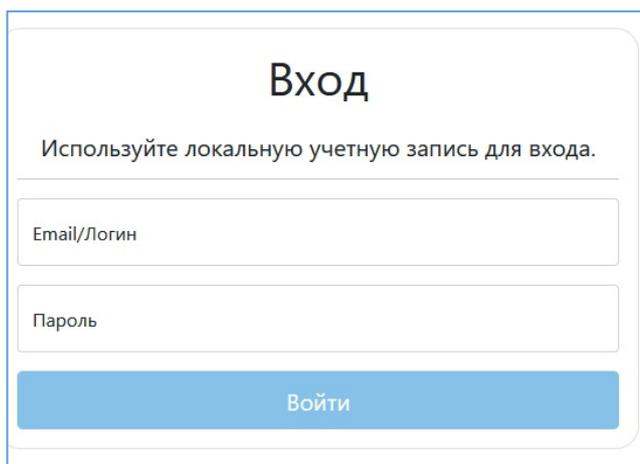
- наличие актуальной информации;
- безопасность;
- наличие 3 разных культур (кыргызский, русский и английский языки);
- возможность записи на прием в удобное для пациента время;
- адаптивный интерфейс который позволит администратору быстро и эффективно выполнять свою работу.

Таким образом, дальнейшая разработка должна учитывать существующие недостатки конкурентов и преимущества.

Важным этапом жизненного цикла любого программного продукта является этап проектирования. На данном этапе определяется то, как должно работать разрабатываемое приложение.

Для осуществления доступа к информационной системе необходимо произвести процесс аутентификации (Рис.1), представленный в виде интерфейса входа. Для реализации процесса авторизации в ASP.NET приложениях часто применяется фреймворк ASP.NET Identity. Этот инструментарий предоставляет готовые решения для управления аутентификацией и авторизацией пользователей. ASP.NET Identity включает функциональности, такие как создание и

управление пользователями, ролевая аутентификация, безопасное хранение паролей, поддержка внешних поставщиков аутентификации и возможность добавления пользовательских атрибутов. Использование ASP.NET Identity упрощает разработку безопасности веб-приложений, предоставляя гибкий и мощный инструментарий для обработки задач аутентификации и авторизации.



The image shows a login interface with the following elements:

- Header: **Вход**
- Subtitle: Используйте локальную учетную запись для входа.
- Input field 1: Email/Логин
- Input field 2: Пароль
- Button: Войти

Рис 1. Интерфейс входа в систему

После успешной аутентификации система автоматически определит роль пользователя представиться доступ к приложению, а также предоставит соответствующий интерфейс, отражающий функциональные возможности и привилегии, присущие данной роли.

Страницы справочников в информационных системах представляют собой разделы, предназначенные для организации и управления структурированной информацией о некоторых сущностях, объектах или концепциях. Эти страницы предоставляют пользователям удобный доступ к данным и обычно обеспечивают функции CRUD (Create, Read, Update, Delete) для управления этой информацией. Пример одной из многих страниц приложения, страница справочки «Области» (Рис.2).

ОБЛАСТИ

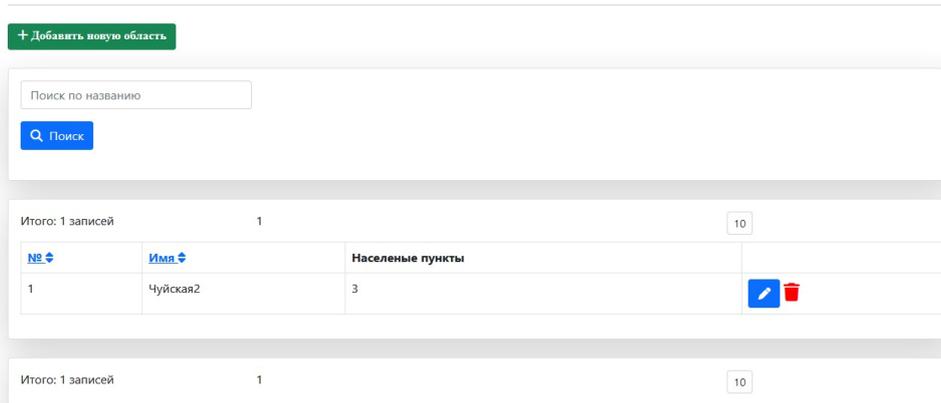


Рис 2. Главная страница справочника «Области».

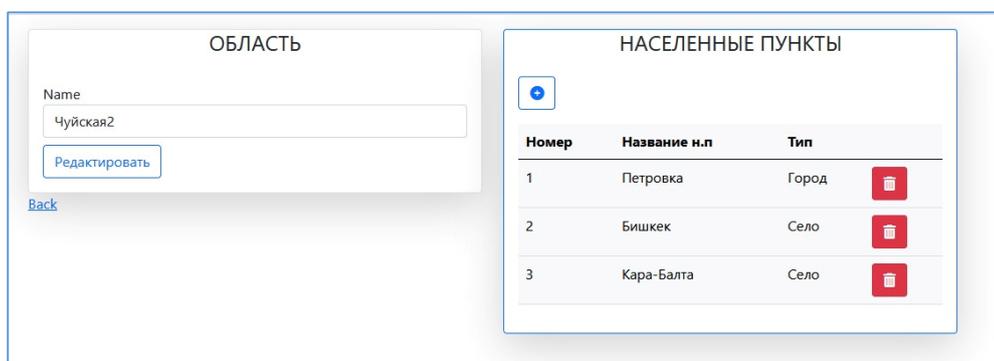


Рис 3. Страница редактирования данных по областям

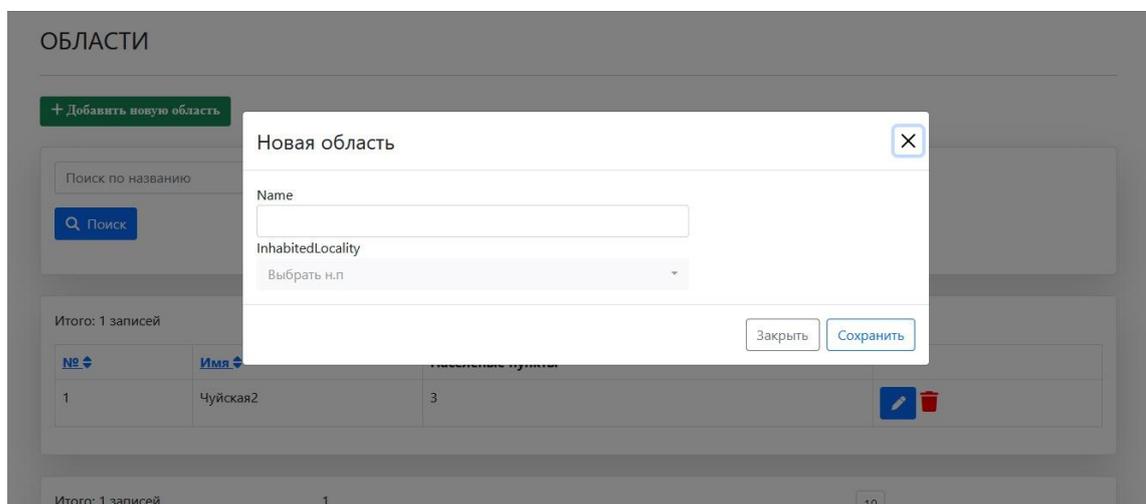


Рис 4. Добавление новой области.

Необходимо определить то, как и кем будет использоваться данное приложение. Данную информацию лучше всего отображает диаграмма вариантов использования. Диаграмма вариантов использования – диаграмма, описывающая, какой функционал разрабатываемой программной системы доступен каждой группе пользователей [2].

Отообразим данную диаграмму, рисунок 5, для наших групп пользователей, а именно: администратор, врач, главный врач, заведующий отделением, пользователь.

Структуру базы данных управления ролями можно рассмотреть на рисунке 6.

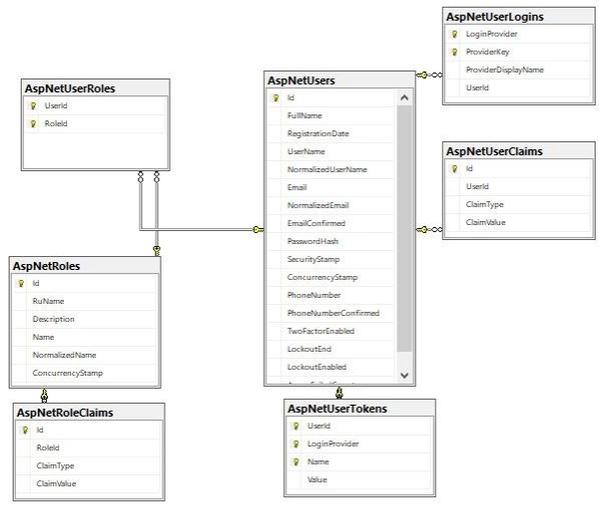


Рис 5. Диаграмма таблицы регистрации и управления ролями

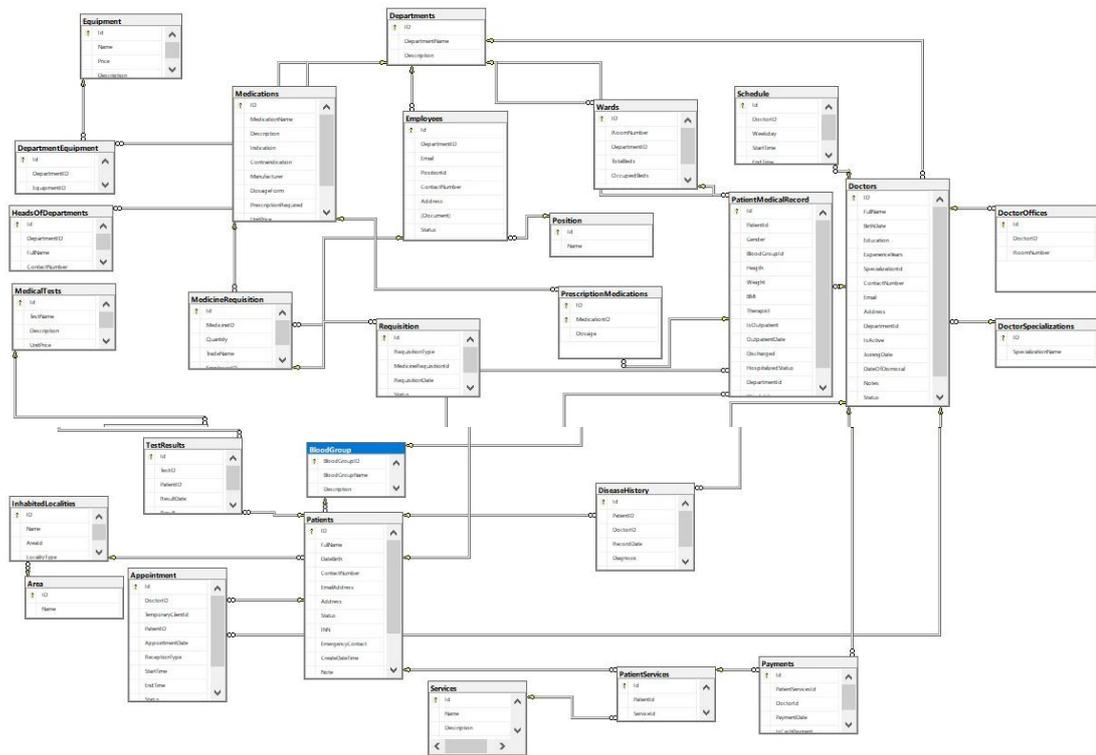


Рис. 6. Структура базы данных

Пользователь-пациент может может запросить свою медицинскую карточку в распечатаном виде или посмотреть ее в приложении. В данной карточке отображается информацию, которую вносили врачи на приемах.

Реализация асинхронных операций с использованием технологии AJAX в контексте управления больницей обеспечивает эффективное взаимодействие с сервером, позволяя одновременно работать с карточками отделений и записями пациентов. Этот подход обеспечивает плавный и мгновенный обмен данными между клиентским и серверным уровнями приложения, повышая отзывчивость интерфейса.

Заключение. Разработанная информационная система предназначена для автоматизации работы медицинского центра, обеспечивая эффективное и современное управление различными аспектами его деятельности. Система предоставляет широкий функционал, включающий формирование электронной медицинской карты пациента, онлайн запись к специалистам, а также автоматизацию ряда процессов, связанных с учетом персонала, пациентов, и результатов обследований. Одним из ключевых преимуществ системы является перспектива ее дальнейшего развития, включая увеличение клиентской базы пользователей. Разработанная информационная система ориентирована на повышение эффективности медицинского учреждения и обеспечение высокого уровня обслуживания.

ЛИТЕРАТУРА

1. <https://timeweb.com/>
2. С.Гольдштейн, С.Зурбалев. Оптимизация приложений на платформе .Net с использованием языка C#. 2014 г.
3. Туан Тай, Хонг К. Лэм. Платформа .Net. Основы. 2012 г.
4. Лучшие научные исследования студентов и учащихся сборник статей Международной научно-практической конференции [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49875179>. – Дата доступа: 12.02.2023.

5. Использование диаграммы вариантов использования UML при проектировании программного обеспечения [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/566218/>. – Дата доступа : 01.03.2023.
6. Теория и практика UML. Диаграмма последовательности [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://itgost.ru/articles/view_articles/94. – Дата доступа : 05.03.2023

УДК 004.942

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ И ВНЕДРЕНИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПОРТАЛА «РЕСУРС ПРЕПОДАВАТЕЛЯ»

¹Рыспаев А.О., ²Дуйшоева А.К., ³Кыдыралиева Г.К.

^{1,3}Кыргызский национальный университет им. Ж. Баласагына

²Кыргызский государственный технический университет
им. И. Раззакова

В данной статье рассматриваются методы моделирования и внедрения информационного портала «Ресурс преподавателя», предназначенного для обеспечения преподавателей Вуза необходимыми инструментами и ресурсами для эффективной организации учебного процесса. Основной целью исследования является разработка архитектуры портала, выбор технологий и инструментов для его реализации, а также внедрение современных методов моделирования данных и пользовательских интерфейсов.

Ключевые слова: порталная технология, контент, дистанционное обучение, открытое образование, информационный портал, система управления обучением, системы ERP, Backend-платформа, сервер, модуль.

«ОКУТУУЧУНУН РЕСУРСУ» БИЛИМ БЕРҮҮ ПОРТАЛЫН ИШТЕП ЧЫГУУДА ЖАНА ӨНҮКТҮРҮҮДӨГҮ ИННОВАЦИЯЛЫК ЫКМАЛАР

¹Рыспаев А.О., ²Дүйшеева А.К., ³Кыдыралиева Г.К.

^{1,3}Жусуп Баласагын атындагы Кыргыз улуттук университети

²И.Раззаков атындагы Кыргыз мамлекеттик техникалык
университети

Бул макалада ЖОЖдун окутуучуларын окуу процессин эффективдүү уюштуруу үчүн керектүү аспаптар жана ресурстар менен камсыз кылуу максатында иштелип чыккан «Окутуучунун ресурсу» маалымат порталын моделдөө жана ишке ашыруу ыкмалары талкууланат. Изилдөөнүн негизги максаты – порталдын архитектурасын өнүктүрүү, аны ишке ашыруу үчүн технологияларды жана аспаптарды тандоо, ошондой эле маалыматтарды моделдөөнүн заманбап ыкмаларын жана колдонуучу интерфейстерин киргизүү.

Баштапкы сөздөр: портал технологиясы, контент, дистанттык окутуу, ачык билим берүү, маалымат порталы, окутууну башкаруу системасы, ERP системалары, бэкенд платформасы, сервер, модуль.

INNOVATIVE METHODS FOR THE DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF THE EDUCATIONAL PORTAL «TEACHER RESOURCE»

¹Ryspaev A.O., ²Duishoeva A.K., ³Kydyralieva G.K.

^{1,3}Kyrgyz National University named after J. Balasagyn

³Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov

This article discusses methods for modeling and implementing the «Teacher Resource» information portal, designed to provide university teachers with the necessary tools and resources for the effective organization of the educational process. The main goal of the study is to develop the portal architecture, select technologies and tools for its implementation, as well as introduce modern methods of data modeling and user interfaces.

Key words: portal technology, content, distance learning, open education, information portal, learning management system, ERP systems, Backend platform, server, module.

В работе рассмотрим инновационные подходы к разработке и внедрению образовательного портала «Ресурс преподавателя». Охватывается анализ требований, выбор технологий, методы моделирования данных и пользовательских интерфейсов, а также перспективы дальнейшего развития портала [1-3].

В современных образовательных учреждениях наблюдается растущая потребность в цифровых платформах, которые облегчают преподавательскую деятельность и обеспечивают доступ к учебным материалам и методическим указаниям. Образовательный портал «Ресурс преподавателя» предназначен для удовлетворения этих потребностей, предоставляя преподавателям необходимые инструменты для организации учебного процесса, обмена информацией и взаимодействия с учащимися [4].

Анализ требований

Прежде чем приступить к разработке портала, необходимо провести тщательный анализ требований. Это включает в себя определение функциональных и нефункциональных требований, а также потребностей пользователей. Для образовательного портала «Ресурс преподавателя» ключевыми моментами являются [5]:

- **Управление материалами** – возможность загружать, хранить и обмениваться материалами, такими как лекции, презентации, учебные планы и т.д.
- **Управление курсами** – создание и управление курсами обучения, включая расписание занятий, списки студентов и оценки.
- **Коммуникация** – платформа должна обеспечивать эффективное взаимодействие между преподавателями и студентами, включая обмен сообщениями, обсуждение материалов и проведение онлайн-конференций.
- **Безопасность и конфиденциальность** – гарантированная защита персональных данных пользователей, а также контроль доступа к конфиденциальной информации.

Выбор технологий

После анализа требований необходимо выбрать подходящие технологии для реализации портала. Важно учитывать факторы, такие как производительность, масштабируемость, безопасность и удобство использования. Некоторые из инструментов и технологий, которые могут быть использованы:

- Фронтенд – React.js или Angular для создания интерактивного пользовательского интерфейса, обеспечивающего быструю загрузку страниц и удобную навигацию.
- Бэкенд – Node.js с фреймворком Express.js или Django для обработки бизнес-логики, управления данными и обеспечения безопасности приложения.

- База данных – PostgreSQL или MongoDB для хранения структурированных и неструктурированных данных, соответственно. PostgreSQL обеспечит сильную схему и поддержку транзакций, в то время как MongoDB позволит гибко хранить данные различных форматов.
- Аутентификация и авторизация: Использование технологий, таких как JWT (JSON Web Tokens) и OAuth 2.0, для обеспечения безопасного доступа к portalу и контроля прав доступа пользователей.

Методы моделирования данных и пользовательских интерфейсов

Для создания эффективной и удобной системы необходимо использовать современные методы моделирования данных и проектирования пользовательских интерфейсов. При разработке portalа рассмотрено моделированию данных и пользовательских интерфейсов. Методы моделирования данных, такие как ER-диаграммы и UML-диаграммы, помогут определить структуру базы данных и взаимосвязи между различными сущностями. Для проектирования пользовательского интерфейса можно использовать методы wireframing и прототипирования, чтобы создать наглядные представления макетов страниц и функциональных элементов.

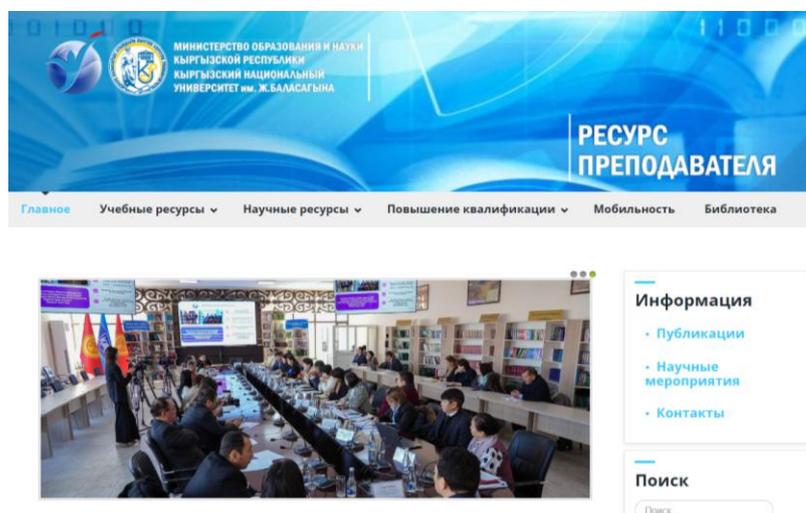


Рис.1 Главный интерфейс portalа

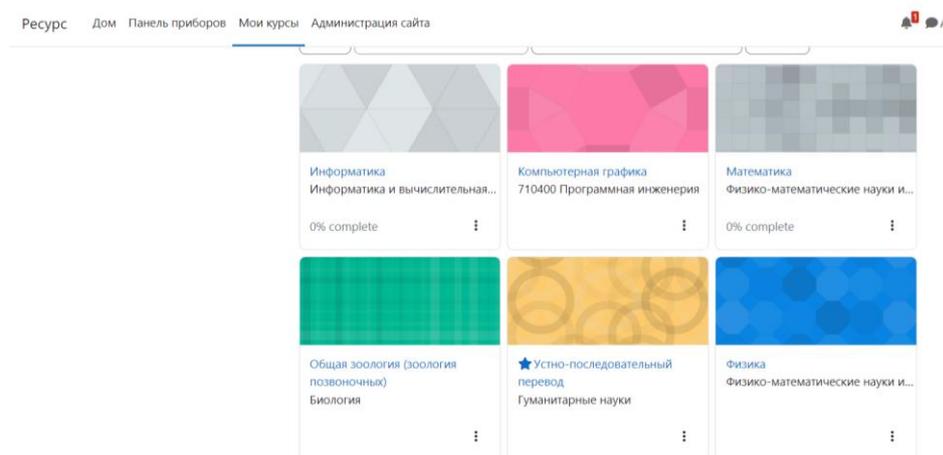


Рис.2. Пользовательский интерфейс портала

Перспективы развития

Инновационные подходы к разработке и внедрению образовательного портала «Ресурс преподавателя» позволяют создать мощный инструмент для организации учебного процесса. Дальнейшее развитие портала может включать в себя интеграцию с системами управления учебным процессом, внедрение аналитики данных для отслеживания прогресса студентов и развитие интеллектуальных систем рекомендаций для персонализированного обучения [5].

Реализация и тестирование

После выбора технологий и проектирования архитектуры начинается этап реализации и тестирования портала.

- Разработка MVP (Minimum Viable Product) – создание минимально жизнеспособного продукта с основными функциями для первоначального тестирования и получения обратной связи от пользователей.
- Итеративная разработка – постепенное добавление новых функций и улучшений на основе отзывов пользователей и результатов тестирования.
- Тестирование – проведение функционального, нагрузочного тестирования для обеспечения качества и надежности портала.

Внедрение портала включает в себя:

- Проведение обучающих сессий и создание руководств для преподавателей и студентов по использованию портала.
- Обеспечение круглосуточной технической поддержки для решения возникающих проблем и вопросов пользователей.
- Регулярное обновление портала с учетом новых требований и технологий, а также внедрение новых функций и улучшений.

Общая модель корпоративного портала

Основные категории пользователей корпоративного портала включают:

1. Внешние пользователи – студенты, абитуриенты, преподаватели, не участвующие в разработке;
2. Внутренние пользователи – преподаватели, сотрудники, основная задача которых состоит в разработке и утверждении учебно-методической документации.

В таблице 1.1 перечислены группы пользователей портала, исходя из выполняемых ролей.

Таблица 1. Группы пользователей портала

Член группы	Описание	Разрешение
Администратор	имеет полный доступ ко всей функциональности портала, например, настраивает разрешения для других пользователей	Полный доступ
Дизайнер	разрабатывает дизайн и наполнение веб-портала, выбирает оформление	Проектирование
Авторы (Участники)	наполняют портал содержимым (контентом), имея доступ только к определенным его фрагментам	Участие
Посетители	могут только просматривать страницы веб-узла	Чтение

Информационная модель портала

Корпоративный портал должен включать следующие основные подсистемы, реализующие специализированные функции [6].

Подсистема базовых служб

- авторизация и аутентификация;
- каталог ресурсов;
- новости;
- настройки пользовательского интерфейса.

Подсистема организации и доступа к данным
хранение данных и работа с информационной базой портала;
работа с метаинформацией (службы поддержки метаданных, справочники метаданных).

Подсистема управления

- управление производительностью и администрирование;
- обеспечение безопасности портала;
- сбор статистики о работе портала;
- многоаспектный аудит и мониторинг портала;
- кэширование контента.

Подсистема интеграции

- межпортальная интеграция баз данных и метаданных;
- интеграция поисковых процедур;
- интеграция систем безопасности;
- интеграция приложений;
- интеграция событийных и справочных систем.

Подсистема обеспечения коммуникаций:

- службы поддержки коллективной работы.
- электронная почта;
- средства поддержки различных веб-браузеров, клиентов и мобильных устройств;

- сетевые форумы, чаты, опросы, голосования,

Подсистема развития и модификации:

- инструментарий для модификации и разработки;
- средства создания персональных страниц пользователей портала.

Технологическое решение портала должно реализоваться на базе стандартных информационных технологий. Портал должен включать в себя следующие основные компоненты [3]:

- службы представления;
- пользовательские службы;
- управление информацией;
- веб-инфраструктура;
- разграничение доступа к компонентам портала.

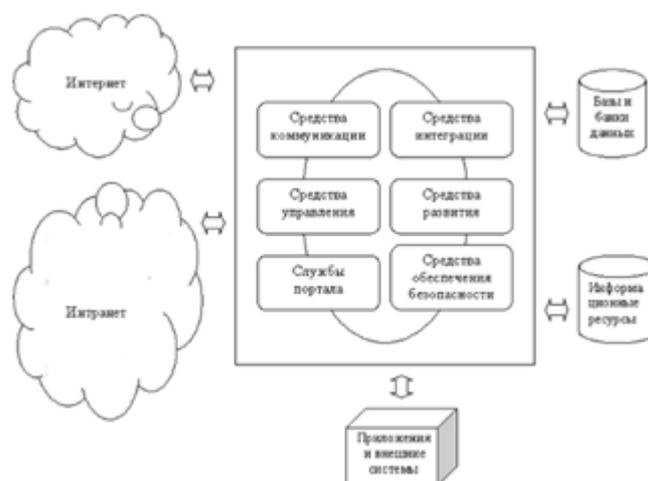


Рис. 3 Схема архитектуры портала

Портал должен быть структурирован по разделам и разрабатываемым дисциплинам, содержать информационно-новостной раздел, который включает справочную службу и новости.

Базы данных для информационного портала «Ресурс преподавателя»

Выбор подходящей базы данных зависит от различных факторов, таких как типы данных, требуемая производительность, масштабируемость и структура данных.

```
sql
CREATE TABLE users (
  id SERIAL PRIMARY KEY,
  username VARCHAR(50) UNIQUE NOT NULL,
  password VARCHAR(50) NOT NULL,
  email VARCHAR(100) UNIQUE NOT NULL
);
CREATE TABLE materials (
  id SERIAL PRIMARY KEY,
  title VARCHAR(100) NOT NULL,
  content TEXT,
  created_at TIMESTAMP DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,
  user_id INTEGER REFERENCES users(id)
);
```

Подключение к базе данных в Node.js:

```
javascript
const { Pool } = require('pg');
const pool = new Pool({
  user: 'user',
  host: 'localhost',
  database: 'eduportal',
  password: 'password',
  port: 5432,
});
pool.query('SELECT * FROM users', (err, res) => {
  if (err) {
    console.error(err);
  } else {
    console.log(res.rows);
  }
});
```

```
sql
CREATE TABLE users (
  id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
  username VARCHAR(50) UNIQUE NOT NULL,
  password VARCHAR(50) NOT NULL,
  email VARCHAR(100) UNIQUE NOT NULL
);
```

```
CREATE TABLE materials (
```

```
id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,  
title VARCHAR(100) NOT NULL,  
content TEXT,  
created_at TIMESTAMP DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,  
user_id INT,  
FOREIGN KEY (user_id) REFERENCES users(id)  
);
```

Выводы:

Образовательный портал «Ресурс преподавателя» представляет собой мощный инструмент для улучшения учебного процесса, обеспечивая удобный доступ к учебным материалам и улучшая взаимодействие между преподавателями и студентами. Использование инновационных подходов к его разработке и внедрению позволяет создать эффективное и удобное в использовании приложение, способствующее повышению качества образования. Дальнейшее развитие системы предполагает регулярное обновление и добавление новых функций для удовлетворения потребностей преподавателей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Герасимов В.В., Гридина Е.Г., Кривошеев А.О. Учебный курс «Технологии построения интернет-порталов» //Интернет-порталы: содержание и технологии. Вып. 4. - ФГУ ГНИИ ИТТ «Информика». – М.: Просвещение, 2007. – С. 279–306.
2. Григорьев В. К. Гетерогенная информационно-управляющая система на основе интегрированного информационного пространства ВУЗа // 57 научно-техническая конференция МИРЭА – М.: МИРЭА, 2008.- Ч.1.-с.88-9
3. Рыспаев А.О., Технологии разработки мобильных приложений с использованием BACK-END платформ // Вестник КГУСТА №1(75) 2022 ISSN1694-5298 DOI 10.35803/1694-5298С.71-77; <https://vestnikksucta.kg/>
4. Ажыманбетова Г.И., «Видеосабактарды колдонуу менен дистанттык окутууну уюштуруу» опубликованной в Вестнике КГУ им. И. Арабаева№2, 2022, специальный выпуск, стр. 149-156.;
5. Рыспаев А.О., Кыдыралиева Г.К., Байгазаков К.А. Проблемы дистанционного образования// Вестник КНУ им. Ж.Баласагына №1 (113), 2023г., ISSN 1694-8033 <https://vestnik.knu.kg/>
6. Платов А. Корпоративный портал: как организовать "внутренний Web"// URL: <http://www.nestor.minsk.by/kg/2006/48/kg64813.html>

УДК 627.8.064.3

МОДЕЛИРОВАНИЕ СКЛОНОВ, СЛОЖЕННЫХ АНИЗОТРОПНЫМИ ГРУНТАМИ

Ким Э.А.

Институт геомеханики и освоения недр НАН КР

В статье приводится модельный анализ надежности склонов с учетом влияния анизотропии свойств грунтов. Исследовано влияние анизотропных условий как на положение расчетной поверхности скольжения, так и на величину коэффициента устойчивости склона.

Ключевые слова: анизотропия свойств грунтов, количественная оценка устойчивости склона, геомеханическая схема, поверхность скольжения, мгновенная устойчивость склона, изотропная среда.

АНИЗОТРОПТУК КЫРТЫШТАРДАН ТУРГАН ЖАНТАЙМАЛАРДЫ МОДЕЛДЕШТИРҮҮ

Ким Э.А.

КР УИАнын Геомеханика жана жер казынасын өздөштүрүү институту

Макалада кыртыштын касиеттеринин анизотропиясынын таасирин эске алуу менен жантаймалардын ишенимдүүлүгүнүн моделдик анализи берилген. Анизотроптук шарттардын эсептелген жылма беттин абалына тийгизген таасири, эңкейиштин туруктуулук коэффициентинин тактыгы жана чоңдугу изилденген.

Баштапкы сөздөр: кыртыштын касиеттеринин анизотропиясы, эңкейиштин туруктуулугун сандык баалоо, геомеханикалык схема, жылма бет, эңкейиштин көз ирмемдик туруктуулугу, изотроптук чөйрө.

MODELING OF SLOPES COMPLETED BY ANISOTROPIC SOILS

Kim E.A.

Institute of Mechanical Science, Automation and Geomechanics
of National academy of Sciences K.R.

The article provides a model analysis of slope reliability taking into account the influence of anisotropy of soil properties. The influence of

anisotropic conditions on both the position of the calculated sliding surface and the value of the slope stability coefficient was studied.

Key words: anisotropy of soil properties, quantitative assessment of slope stability, geomechanical scheme, sliding surface, instantaneous slope stability, isotropic medium.

Одним из главных этапов выполнения работ по количественной оценке устойчивости склонов является схематизация при построении математической модели. Такого рода схематизация может быть обобщенной и специальной. Под обобщенной схематизацией в данном контексте следует понимать процесс упрощения реального природного объекта, обладающего бесконечной степенью сложности, до концептуальной модели, с одной стороны, ограниченной рамками научного познания, а с другой - степенью информационной обеспеченности, достигнутой при выполнении инженерно-геологических работ. Специальная схематизация предполагает упрощение концептуальной модели до специализированной (геомеханической) схемы, способной в рамках поставленной задачи сохранить в должной мере адекватность полученной схемы и исходной концептуальной модели, а в конечном итоге обеспечить с требуемой детальностью описание реального природного объекта. Цель специальной схематизации может быть выражена в виде следующего тезиса: максимальное упрощение при минимальной потере адекватности. Этот тезис может служить также основой для математической постановки задачи. Обоснование схематизации является одной из важнейших задач при описании процесса построения математической модели, нередко решаемых при инженерных изысканиях [1].

Собственно, выполнение специальной схематизации можно разделить на несколько взаимосвязанных этапов: схематизацию структуры склонового массива, схематизацию свойств грунтов, которая, в свою очередь, определяет поведение склонового массива при моделировании, и схематизацию состояния склона - объекта

моделирования, которая в случае расчета устойчивости склона сводится к оценке «устойчив/неустойчив» и зависит от выбранного критерия прочности грунтов.

Безусловно, одним из ключевых факторов адекватности схематизации свойств грунтов при построении специализированной (геомеханической) схемы является концептуализация воззрений на распределение этих свойств. В принципе концептуальных схем распределения свойств грунтов в склоновом массиве может быть несколько - принятие однородного, неоднородного, кусочнооднородного (как частного случая неоднородного) распределения. Вместе с тем важным аспектом при оценке устойчивости склонов является соотношение выявленной неоднородности с направлением склона, то есть учет наличия определенной ориентированности выявленной неоднородности. Для описания неравномерности/неоднородности свойств, зависящей от направления, используется понятие «анизотропия».

В общем случае анизотропия связана с системой координат, в которой исследуемая горная порода может проявлять анизотропные свойства.

Очевидно, что корректное и точное описание геологической структуры и свойств грунтов представляет собой важную часть построения геомеханической модели, оказывая существенное влияние на результаты численного анализа устойчивости склона. Это является относительно несложной задачей при простом геологическом строении и тривиальной модели поведения грунтов. Вместе с тем для природных условий наиболее типичным является сложное геологическое строение склонов и неоднородное, нередко анизотропное, распределение свойств в массиве грунтов. При этом, несомненно, точность оценки устойчивости склона определяется выбором концептуальной модели распределения свойств грунтов, а также используемым в расчете

критерием прочности. При неполной адекватности расчетной модели реальной ситуации она может оказаться недостаточной.

Анализ возможного характера анизотропии свойств грунтов склонового массива позволяет выделить два типа анизотропности [2]. Первый из них определяется природными особенностями слагающих склон грунтов, а второй связан с формированием неоднородностей их свойств под влиянием особенностей поля напряжений, действующих в присклоновой части массива. Таким образом, при анализе склона целесообразно рассматривать два типа анизотропии, требующие учета при моделировании устойчивости склонов:

I - когда характер распределения свойств грунтов в массиве связан с природной (структурной или литогенетической) анизотропностью;

II - когда характер распределения свойств грунтов в массиве обусловлен созданием анизотропных условий при формировании зон скольжения в виде геотехнического горизонта основных деформаций.

Первый тип анизотропии (изменчивости свойств, зависящей от направления) должен рассматриваться в декартовой системе координат, а второй - в цилиндрической. Очевидно, что в декартовой системе координат, в которой, как правило, выполняется моделирование склонового массива, II тип представляет собой неоднородность. Таким образом, описываемый II тип анизотропии (анизотропии свойств грунтов в цилиндрической системе координат) также может быть терминологически определен как неоднородность склонового массива (в декартовой системе координат), формирующаяся при развитии оползневого процесса.

Создание анизотропных условий II типа вызвано трансформацией исходной структуры склонового массива (сопровождаемой изменением состава и свойств грунтов) в зоне скольжения в процессе развития в ее пределах максимальных касательных напряжений. Наблюдаемые при

этом уменьшение коэффициента устойчивости склона за счет изменения свойств массива и формирование зоны скольжения в виде геотехнического горизонта основных деформаций (II типа анизотропии/неоднородности) обуславливают появление эффекта длительной устойчивости. Вместе с тем моделирование устойчивости склона с учетом структурной анизотропии свойств грунтов (I типа анизотропии) при подобном подходе позволяет оценивать мгновенную устойчивость склона.

При расчете устойчивости с учетом структурной анизотропии свойств грунтов (анизотропии I типа) используют следующие зависимости (сцепления c и угла внутреннего трения φ):

$$c = c_h \cos^2 \alpha + c_v \sin^2 \alpha; \quad (1)$$

$$\varphi = \varphi_h \cos 2 \alpha + \varphi_v \sin 2 \alpha, \quad (2)$$

где α - угол уклона плоскости анизотропии; нижние индексы h и v обозначают горизонтальное и вертикальное направление (по и перпендикулярно напластованию соответственно) в определении свойств [3].

Рассмотрим модель откоса с I типом анизотропии с водоносным горизонтом, залегающим ниже предполагаемой плоскости скольжения.

Склон сложен неоднородным суглинистым грунтом. Схематически в массиве склона можно выделить 3 слоя с разными прочностными свойствами. Во всех случаях в диалоговых окнах представлены показатели сцепления C и угла внутреннего трения f в горизонтальном и вертикальном направлениях напластования.

1 слой: плотность – 19 kN/m³, сцепление – 5;1 kN/m², угол внутреннего трения – 19;17⁰, коэффициент фильтрации - 0,05 м/сут. Расчетная схема откоса с прочностными свойствами 1-го слоя представлена на рис. 1.

2 слой: плотность – 18 kN/m^3 , сцепление – 3 kN/m^2 , угол внутреннего трения -18° , коэффициент фильтрации - $0,05 \text{ м/сут}$. То есть этот слой представляет изотропную среду (рис.2).

3 слой: плотность – 20 kN/m^3 , сцепление – $5; 10 \text{ kN/m}^2$, угол внутреннего трения -19° , коэффициент фильтрации - $0,04 \text{ м/сут}$ (рис.3).

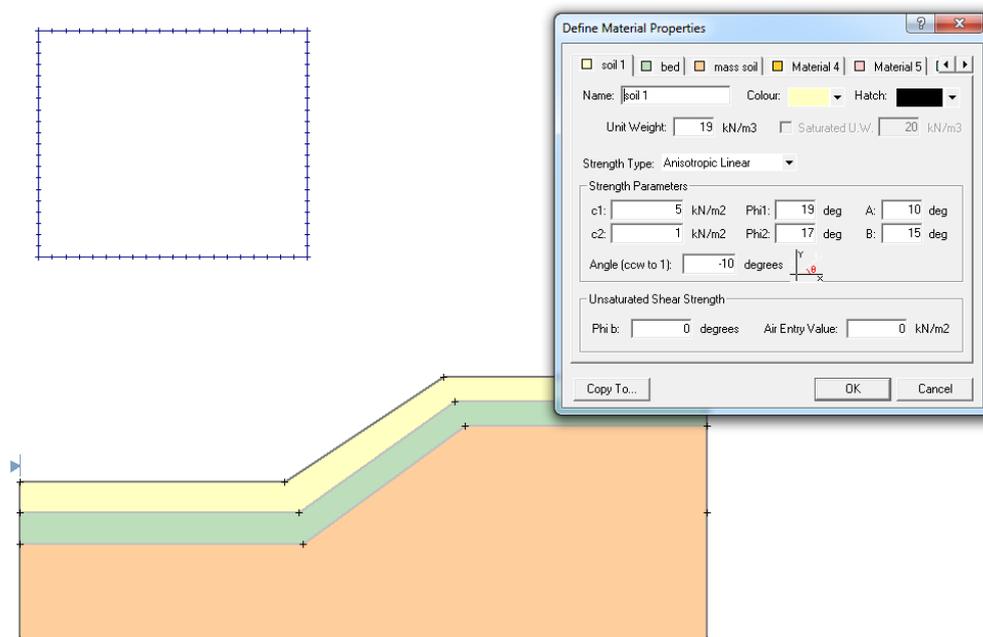


Рис. 1. Расчетная схема откоса с прочностными свойствами 1-го слоя.

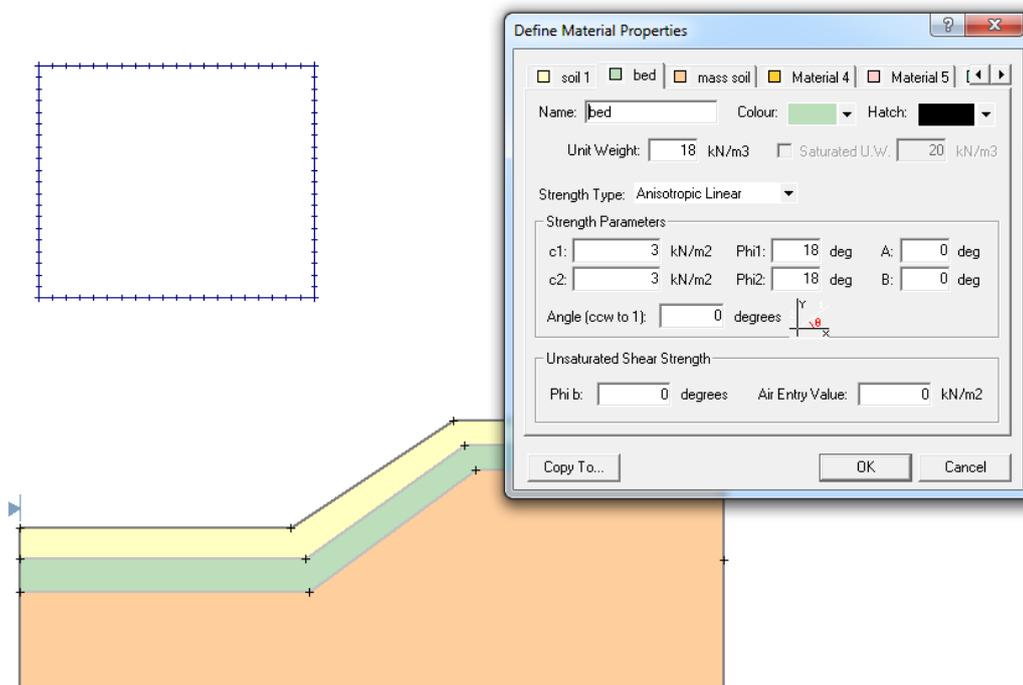


Рис. 2. Расчетная схема откоса с прочностными свойствами 2-го слоя.

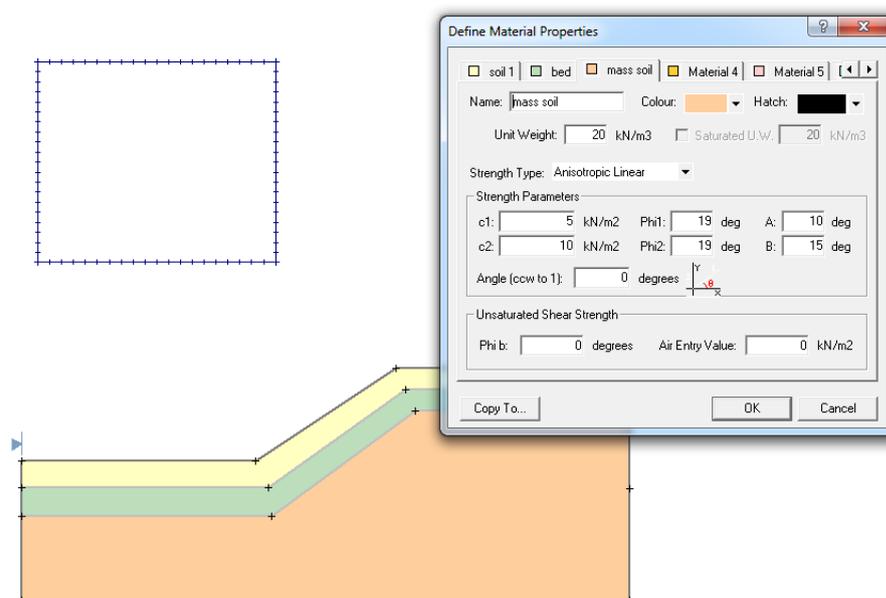


Рис. 3. Расчетная схема откоса с прочностными свойствами 3-го слоя.

Расчет устойчивости рассматриваемого склона с учетом анизотропии I типа показал, что склон неустойчив с $K_y = 0,537$ (рис. 4).

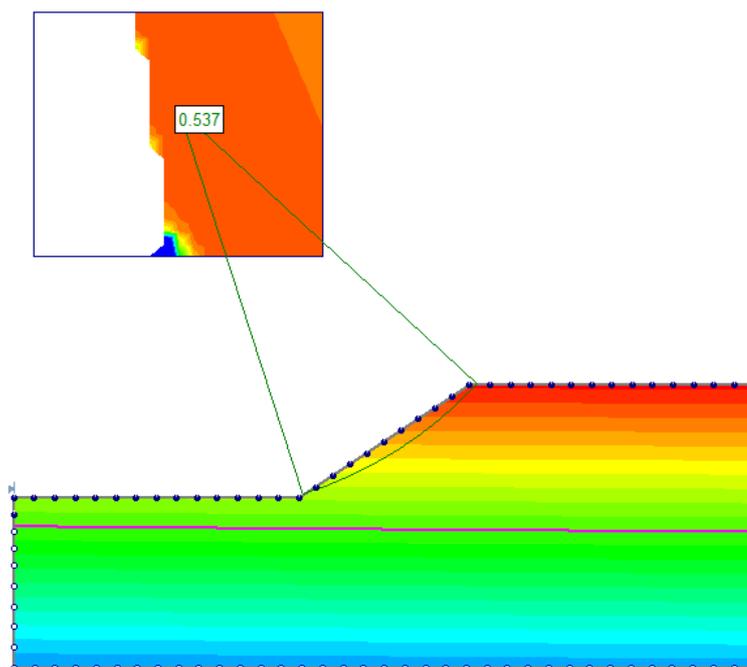


Рис. 4. Результат статического расчета устойчивости склона с учетом анизотропии I типа.

Для сравнения был произведен расчет устойчивости аналогичного склона с изотропным суглинистым материалом (рис. 6).

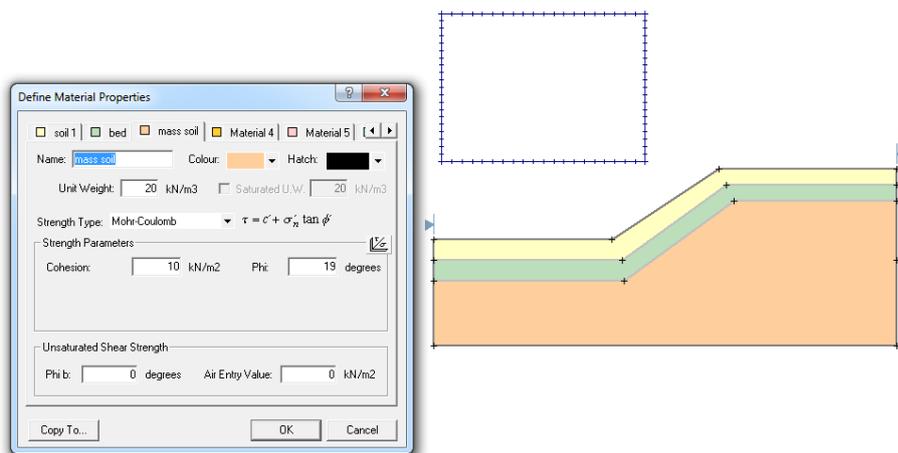


Рис. 5. Расчетная схема изотропного суглинистого склона.

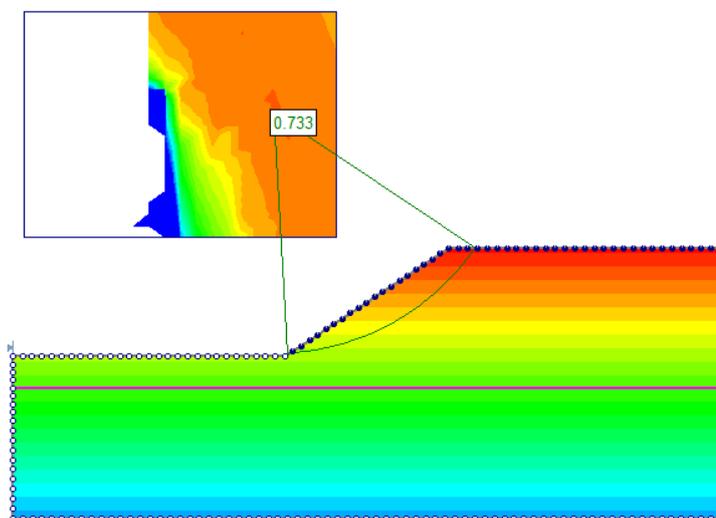


Рис. 6. Результат статического расчета устойчивости изотропного суглинистого склона.

Как видно из результатов расчетов, склон в обоих случаях неустойчив. Но в изотропной среде коэффициент устойчивости выше (0,733) по сравнению с анизотропной средой с $K_u=0,537$. То есть структурная или литогенетическая анизотропность массива (I тип анизотропии) оказывает влияние на мгновенную устойчивость склона.

Выводы

1. Одним из главных этапов выполнения работ по количественной оценке устойчивости склонов является схематизация при

построении математической модели. Безусловно, одним из ключевых факторов адекватности схематизации свойств грунтов при построении специализированной (геомеханической) схемы является концептуализация воззрений на распределение этих свойств.

2. Для оценки влияния анизотропии свойств грунтов на результаты анализа устойчивости склонов были проведены стандартные расчеты с использованием метода Бишопа, в которых слагающие массив грунты рассматривались как анизотропные (I тип анизотропии) и как изотропные.
3. Модельный анализ общей оценки устойчивости склонов с учетом влияния анизотропии свойств грунтов показал, что она оказывает влияние как на положение расчетной поверхности скольжения, так и на величину коэффициента устойчивости склона. Введение в расчетную геомеханическую схему анизотропных условий I типа показывает более низкие значения коэффициента устойчивости по сравнению с результатами расчетов, выполненных в изотропной среде.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зеркаль О.В. Оценка влияния анизотропии свойств грунтов на устойчивость склонов / Журнал «Инженерные изыскания», № 9/2013, С. 44 -51.
2. Фоменко И.К. Математическое моделирование напряженного состояния инженерно-геологического массива, сложенного анизотропными горными породами: автореф. дис. ... канд. геол.-минер. наук. М., 2000. 24 с.
3. Гольдин А.Л., Рассказов Л.Н. Проектирование грунтовых плотин. М.: Энергоатомиздат, 1987. 304 с.

УДК 532.543

УРАВНЕНИЯ БЕРНУЛЛИ ДЛЯ НЕСТАЦИОНАРНОГО ТЕЧЕНИЯ ЖИДКОСТИ В НАКЛОННЫХ КАНАЛАХ

Мекенбаев¹ Б.Т., Дуйшеналиев² Т.Б.,
Жолболдуев¹ Н.П., Матраим к. Б.¹

¹Кыргызский технический университет им. И.Раззакова,

²Национальный исследовательский университет «МЭИ», Москва,
Россия

В работе рассматривается нестационарное течение потока жидкости на наклонных каналах. Показано, что сумма кинетических энергий потока и разрывных волн, и потенциальной энергии потока остаётся постоянной для любого сечения. Основной математической моделью, описывающей динамику перемещения потоков жидкости в наклонных каналах с ровным дном, является система уравнений мелкой воды. При нестационарном течении скорость потока изменяется пропорционально изменению скорости разрывных волн по длине потока. Показано, что уравнение Бернулли для нестационарного течения на основе уравнения мелкой воды удовлетворяется в том случае, если от скорости потока вычитать скорость разрывных волн. Полученное выражение демонстрирует закон сохранения энергии движущейся жидкости, а также взаимосвязь между средней скоростью потока, давлением и скоростью разрывных волн в разных сечениях потока.

Ключевые слова: уравнения мелкой воды, разрывные волны, наклонный канал, нестационарное течение, уравнения Бернулли.

ЖАНТАЙГАН КАНАЛДАРДАГЫ СУЙУКТАРДЫН СТАЦИОНАРДЫК АГЫМЫ УЧУН БЕРНУЛЛИНИН ТЕНДЕМЕЛЕРИ

Мекенбаев¹ Б.Т., Дуйшеналиев² Т.Б.,
Жолболдуев¹ Н.П., Матраим к. Б.¹

¹ И.Раззаков атындагы Кыргыз техникалык университети,

² "МЭИ" Улуттук изилдөө университети, Москва, Россия

Макалада жантайган каналдар боюнча суюктуктун агымынын туруксуз агымын каралган. Агым менен үзгүлтүксүз толкундардын

кинетикалык энергияларынын суммасы, ал эми агымдын потенциалдык энергиясы ар кандай кесим үчүн туруктуу бойдон кала тургандыгы көрсөтүлгөн. Жалпак түбү бар жантайыңкы каналдардагы суюктуктун агымынын динамикасын сүрөттөгөн негизги математикалык модель тайыз суу теңдемелеринин системасы болуп саналат. Туруксуз агымда агымдын ылдамдыгы агымдын узундугу боюнча үзгүлтүксүз толкундардын ылдамдыгынын өзгөрүшүнө пропорционалдуу өзгөрөт. Эгерде агымдын ылдамдыгынан үзгүлтүксүз толкундардын ылдамдыгын алып таштаса, тайыз суу теңдемесинин негизиндеги туруксуз агым үчүн Бернуллинин теңдемеси аткарыла тургандыгы көрсөтүлгөн. Алынган туюнтма кыймылдуу суюктуктун энергиясынын сакталуу мыйзамын, ошондой эле агымдын ар кандай участокторундагы агымдын орточо ылдамдыгы, басымы жана үзгүлтүксүз толкундардын ылдамдыгы ортосундагы байланышты көрсөтөт.

Баштапкы сөздөр: тайыз суу теңдемелери, үзгүлтүксүз толкундар, жантайган канал, туруксуз агым, Бернуллин теңдемелери.

BERNOULLI'S EQUATION FOR NON-STATIONARY FLUID FLOW IN INCLINED CHANNELS

**Mekenbaev¹ B.T., Duishenaliev² T.B.,
Zholbolduev¹ N.P., Matraim k. B.1**

¹Kyrgyz Technical University named after I. Razzakov,

²National Research University "MEI", Moscow, Russia

Unsteady liquid flow in inclined channels is considered in the work. It is shown that the sum of the flow of kinetic energy and breaking waves and the flow of potential energy remains constant for any section. The basic mathematical model that describes the dynamics of liquid flow in inclined channels with a flat bottom is the system of shallow water equations. In unsteady flow, the flow speed changes proportionally to the change in the speed of the breaking waves along the flow. It is shown that the Bernoulli equation for unsteady flow based on the equation of shallow water is satisfied if the velocity of breaking waves is subtracted from the flow velocity. The resulting expression demonstrates the law of conservation of energy of a moving fluid, as well as the relationship between the average flow speed, pressure and speed of discontinuous waves in different sections of the flow.

Key words: equations of shallow water, breaking waves, inclined channel, unsteady flow, Bernoulli's equation.

Уравнения мелкой воды, являясь системой нелинейных гиперболических уравнений, аппроксимируют полную систему

уравнений Эйлера, описывающую течение несжимаемой жидкости со свободной поверхностью в поле силы тяжести, и широко используются для описания различных физических явлений [1-8].

Для моделирования движения жидкости по наклонному каналу была взята математическая модель на основе уравнений мелкой воды. Она учитывает турбулентное трение о дно и использует осредненное по слою значение скорости [1-5].

$$\begin{cases} \frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial(hu)}{\partial x} = 0 \\ \frac{\partial h}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + g \frac{\partial h}{\partial x} = \alpha g \end{cases}, \quad (1)$$

где u - скорость потока, g - ускорение свободного падения, h - уровень жидкости над дном канала, $\alpha = \sin\theta - \mu \cos\theta$, θ – угол наклона поверхности дна, $\mu = \text{tg}\phi$, ϕ - динамический угол трения.

Принимая следующую подстановку [4,5,6]:

$$\varepsilon \frac{\partial h}{\partial x} = h \frac{\partial u}{\partial x} + u \frac{\partial h}{\partial x}, \quad (2)$$

$$\varepsilon \frac{\partial u}{\partial x} = u \frac{\partial u}{\partial x} + g \frac{\partial h}{\partial x}, \quad (3)$$

первое уравнение системы (1) с помощью выражения (2) представим в следующем виде:

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \varepsilon \frac{\partial h}{\partial x} = 0, \quad (4)$$

а выражение (3) позволит привести второе уравнение системы (1) к виду:

$$\frac{\partial u}{\partial t} + \varepsilon \frac{\partial u}{\partial x} = g\alpha, \quad (5)$$

где ε - скорость разрывных волн.

Теперь, с помощью выражений (4) и (5) из [2-6]

$$h = \frac{1}{g}(u - \varepsilon)^2, \quad (6)$$

получим

$$\frac{\partial \varepsilon}{\partial t} + \varepsilon \frac{\partial \varepsilon}{\partial x} = g\alpha. \quad (7)$$

В работе [3,4] показано, что

$$\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{2}{3} \frac{\partial \varepsilon}{\partial x}. \quad (8)$$

Проинтегрировав последнее выражение (8), получим:

$$u = \frac{2}{3} \varepsilon + f(t) + d. \quad (9)$$

Здесь $f(t)$ - некоторая произвольная функция, зависящая от t , а d - постоянная интегрирования. Подстановка (9) в (6) нам дает выражение для высоты потока:

$$h = \frac{1}{9g} (3d + 3f(t) - \varepsilon)^2. \quad (10)$$

Подстановка уравнения (8) в выражение (3) дает:

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(gh + \frac{1}{2} \left(u^2 - \frac{2}{3} \varepsilon^2 \right) \right) = 0. \quad (11)$$

Примем следующее подстановку:

$$v^2 = u^2 - \frac{2}{3} \varepsilon^2. \quad (12)$$

Тогда уравнение (11) можем представить в следующем виде:

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(gh + \frac{1}{2} \left(u^2 - \frac{2}{3} \varepsilon^2 \right) \right) = \frac{\partial}{\partial x} \left(gh + \frac{1}{2} v^2 \right) = 0. \quad (16)$$

Скорость v - это скорость потока, который в данный момент времени соответствовал бы стационарному состоянию. В стационарном состоянии на часть элемента из соседних частиц не поступает жидкость. В нестационарном же случае - поступает. Это значит, что жидкость в рассматриваемую частицу поступает со скоростью ε .

Уравнение (4) можно представить в виде (рис. 1):

$$\Delta h \Delta x = \varepsilon (h_2 - h_1) \Delta t. \quad (15)$$

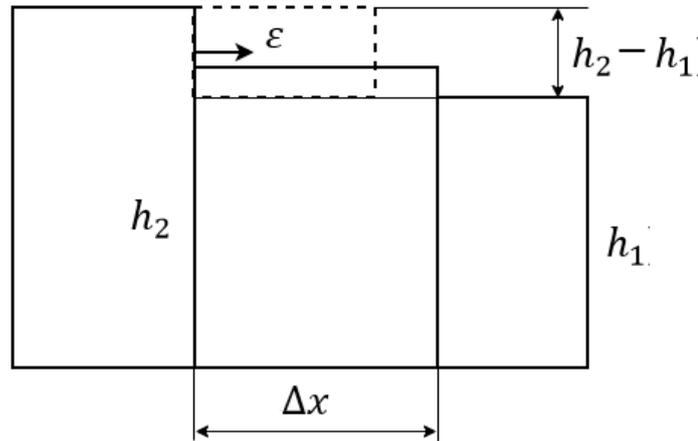


Рис. 1. Геометрическая интерпретация уравнения (15)

Правая часть уравнения (15) представляет объем жидкости, который поступает в среднюю частицу из соседних частиц (на рис. 1, это объем показан прерывистой линией), а его левая часть – на сколько увеличится объем средней частицы.

Проинтегрировав уравнение (16) видим, что в рассматриваемый момент времени выполняется следующее выражение:

$$gh + \frac{1}{2} \left(u^2 - \frac{2}{3} \varepsilon^2 \right) = gh + \frac{1}{2} v^2 = g(t) + const. \quad (16)$$

Для разных сечений потока получим:

$$gh_1 + \frac{1}{2} \left(u^2 - \frac{2}{3} \varepsilon^2 \right)_1 = gh_2 + \frac{1}{2} \left(u^2 - \frac{2}{3} \varepsilon^2 \right)_2. \quad (16)$$

Для определения произвольной функции $f(t)$, функции скорости потока, определяемой выражением (9), подставляем в дифференциальное уравнение (5) и, после несложных преобразований, получим [4]:

$$f(t) = \frac{1}{3} gat + k, \quad (17)$$

где k -постоянная интегрирования.

Таким образом, когда жидкость течет по наклонному каналу скорость и высота потока определяются уравнениями (9) и (10) с подстановкой в них функции (17):

$$u = \frac{2}{3}\varepsilon + \frac{1}{3}g\alpha t + d, \quad (18)$$

$$h = \frac{1}{9g}(3d + g\alpha t - \varepsilon)^2. \quad (19)$$

В этом случае скорость ε определяется выражением [2, 4]:

$$\varepsilon = \frac{x}{t} + \frac{1}{2}g\alpha t. \quad (20)$$

Подставляя выражения (18-20) в уравнение (16), получим:

$$gh + \frac{1}{2}\left(u^2 - \frac{2}{3}\varepsilon^2\right) = \frac{3}{2}(d + f(t))^2.$$

Выводы. При нестационарных течениях жидкости в каналах с ровным дном, сумма потенциальной и кинетической энергий потока и разрывных волн остаётся постоянной для любого сечения потока в рассматриваемый момент времени, что позволяет определить параметры нестационарного потока.

ЛИТЕРАТУРА

1. Петросян А.С. Дополнительные главы теории мелкой воды // Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт космических исследований Российской академии наук (ИКИ РАН). Серия Механика, управление и информатика. – Москва, 2014. – 64 с.
2. Мекенбаев Б.Т. Автомодельное решение динамики гравитационных потоков в наклонных каналах / Б.Т.Мекенбаев, Ч.Т.Дуйшеналиев // Прикаспийский журнал: Управление и высокие технологии. – Астрахань, 2016. - №3. – С. 59-70.
3. Дуйшеналиев Т.Б. Автомодельное решение уравнения мелкой воды / Т.Б.Дуйшеналиев, Б.Т.Мекенбаев, Ш.Макеева // Наука, новые технологии Кыргызстана. - №4. – Бишкек. - №4, 2015. – С. 26-27.
4. Мекенбаев Б.Т. Трансформация уравнения мелкой воды над ровным дном / Б.Т.Мекенбаев, Ч.Т.Дуйшеналиев, Б.И. Ишенбекова // Инновационная наука в глобализующемся мире. Материалы IV Международной научно-практической конференции. Уфа, 15-16 марта 2017 г. – Уфа, 2017. – С. 81-86.
5. Дуйшеналиев Ч.Т. Решение уравнения мелкой воды преобразованием Лежандра / Ч.Т.Дуйшеналиев, Б.Т.Мекенбаев, Б.И.Ишенбекова, Тологон кызы Керемет // Современные проблемы

- механики. Научно-технический журнал. - №35 (1). – Бишкек, 2019. – С. 46-52.
6. Дуйшеналиев Т.Б. уравнения Бернулли для нестационарного течения мелкой воды / Т.Б.Дуйшеналиев, Б.Т.Мекенбаев, К.К.Орозов // Горный журнал. Т. 1, 2020. – С. 98-102.
 7. Богомоллов С.В. Моделирование волн на мелкой воде методом частиц / С.В. Богомоллов, Е.В. Захаров, С.В. Зеркаль // Математическое моделирование. Т. 14. - № 3, 2002. – С. 103-116.
 8. Самедов С.А. Оценка последствий при разрушении гидротехнических сооружений / С.А.Самедов, М.Ю.Стриганова // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. Т. 1. - № 9, 2018. – С. 790-793.

УДК 504.06:502

ОЦИФРОВКА ОПОЛЗНЕЙ ОШСКОЙ ОБЛАСТИ КЫРГЫЗСТАНА НА QGIS И SUPER MAP

**Орозобекова А.К., Тагайбек к А.,
Шеримбекова Э.Б., Кубанычбекова А.К.**
КГТУ им. И.Раззакова

В данной статье рассматривается исследование оползневых процессов на территории юга Кыргызстана, которые позволяют создать единое оптимально организованное информационное пространство региона. Одним из ключевых инструментов, которые могут помочь предотвратить или минимизировать последствия таких процессов, являются ГИС-технологии. Главной задачей работы является использование ГИС технологий в исследовании экзогенно-геологических процессов Кыргызстана как оползни, оцифровка данных процессов в SUPER MAP и QGIS на территории Ошской области. В работе показана технология оцифровки оползней Ошской области на QGIS и Super Map.

Ключевые слова: Оползень, ГИС-технологии, оцифровка данных, карта, слои.

КЫРГЫЗСТАНДЫН ОШ ОБЛАСТЫНДАГЫ ЖЕР КҮЧКҮЛӨРДҮ QGIS ЖАНА СУПЕР КАРТАЛАРДА ЦАРИФТАШТЫРУУ

**Орозобекова А.К., Тагайбек К.,
Шеримбекова Э.Б., Кубанычбекова А.К.**
И.Раззаков атындагы КМТУ

Бул макалада Кыргызстандын түштүгүндөгү жер көчкү процесстерин изилдөө талкууланат, бул аймактын бирдиктүү оптималдуу уюшулган маалымат мейкиндигин түзүүгө мүмкүндүк берет. Мындай процесстердин кесепеттерин алдын алууга же азайтууга жардам бере турган негизги куралдардын бири ГИС технологиялары болуп саналат. Иштин негизги максаты Кыргызстандын жер көчкү сыяктуу экзогендик геологиялык процесстерин изилдөөдө ГИС технологияларын колдонуу, бул процесстерди SUPER MAP жана Ош аймагындагы QGISте санариптештирүү. Иште Ош облусундагы жер

көчкүлөрдү QGIS жана Супер картада санариптештирүү технологиясы көрсөтүлгөн.

Баштапкы сөздөр: Жер көчкү, ГИС технологиялары, маалыматтарды санариптештирүү, карта, катмарлар.

DIGITIZATION OF LANDSLIDES IN OSH REGION OF KYRGYZSTAN ON QGIS AND SUPER MAP

**Orozobekova A.K., Tagaybek K.,
Sherimbekova E.B., Kubanychbekova A.K.**
KSTU named after. I.Razzakov

This article discusses the study of landslide processes in the south of Kyrgyzstan, which make it possible to create a single optimally organized information space of the region. One of the key tools that can help prevent or minimize the consequences of such processes is GIS technologies. The main objective of the work is the use of GIS technologies in the study of exogenous geological processes in Kyrgyzstan such as landslides, digitization of these processes in SUPER MAP and QGIS in the Osh region. The work shows the technology for digitizing landslides in the Osh region on QGIS and Super Map.

Keywords: Landslide, GIS technologies, data digitization, map, layers.

В последнее время все большее внимание уделяется проблемам, связанным с экзогенными геологическими процессами, такими как оползни, обвалы, селевые потоки и другие явления. Кыргызстан не является исключением и такие явления происходят здесь достаточно часто, часто приводя к гибели людей и материальным потерям.

Оползневые процессы представляют серьезную угрозу для жизни и имущества населения Кыргызстана. Гористая местность, климатические условия и геологические особенности страны создают благоприятную среду для возникновения и развития этих стихийных бедствий. Понимание и изучение оползневых и селевых процессов является важным аспектом в области геологической безопасности и позволяет разработать эффективные меры предотвращения и управления данными явлениями [1].

Комплексный подход позволит учесть существующую и возможную опасность на стадиях планирования и проектирования, а также научно обосновать меры защиты от оползней.

Информация в форме региональных оценок риска стихийных бедствий крайне необходима для подготовки планов долгосрочного социально-экономического развития как отдельных территорий, так и для страны в целом, а также для планирования действий по смягчению последствий и реагирования на чрезвычайные ситуации природного характера.

По механизму оползневого процесса они подразделяются на оползни сдвига, выдавливания, вязкопластические, гидродинамического выноса, внезапного разжижения. Часто оползни имеют признаки комбинированного механизма.

По месту образования оползни бывают горными, подводными, снежными и искусственными при смещении земляных сооружений (котлованов, каналов, отвалов породы). Оползни происходят при крутизне склона 190 и более. На глинистых грунтах при избыточном увлажнении они могут возникать и при крутизне 5- 70. Мощность оползней характеризуется объемом смещающихся пород, который может составлять от сотни до миллионов кубических метров.

По масштабам оползни подразделяются на крупные, средние и мелкомасштабные. Крупные оползни вызываются естественными причинами и образуются вдоль склонов на протяжении сотен метров. Их толщина достигает 10 – 20 м и более, при этом оползневое тело часто сохраняет свою монолитность. Средние и мелкомасштабные оползни имеют меньшие размеры и более характерны для антропогенных процессов. Масштаб оползней часто характеризуется вовлеченной в процесс площадью. В этом случае они подразделяются на грандиозные - 400 га и более, очень крупные - 400 – 200 га, крупные – 200 – 100 га, средние – 100 – 50 га, мелкие – 50 – 5 га и очень мелкие – до 5 га. [1].

Скорость движения оползня в зависимости от условий может составлять величину от 0,06 м/год до 3 м/с. В зависимости от количественных показателей присутствия воды оползни делятся на сухие, слабовлажные, влажные и очень влажные.

На территории Кыргызской Республики в настоящее время насчитывается около 5000 современных оползней. Оползни развиты преимущественно в низко- и среднегорных зонах совпадая с площадью распространения мезо-кайнозойских отложений, представленных переслаивающимися пестроцветными глинами, песчаниками, известняками, мергелями, гипсами с многочисленными водоносными горизонтами и лессовидными суглинками. В связи с активизацией взаимодействующих современных геодинамических движений, сейсмичности, подъемом уровня подземных вод, аномальным количеством выпадающих атмосферных осадков, а также инженерно-хозяйственной деятельностью человека в горных зонах число оползней ежегодно возрастает [2].

Оползни на территории Кыргызстана не только приводят к разрушениям жилых домов и инфраструктуры населенных пунктов. Даже удаленные в ущельях горных сооружений оползни представляют угрозу перекрытия русел рек, формирования прорывоопасных запрудных озер.

Общая площадь земель, пораженных оползневыми процессами, составляет около 7,5% территории республики. Наибольшее количество оползней расположено в Ошской, Джалал-Абадской областях. Всего в оползнеопасных зонах расположено около 600 населенных пунктов, опасность для которых будет существовать и в дальнейшем.

К числу наиболее активных оползневых районов в Джалал-Абадской области относятся бассейны рек Падыша-Ата, Кек-Арт, Майлуу-Суу, Кара-Ункюр, Кара-Суу зап., Чангет, Ит-Агар, Сумсар и Чаткал, Тулук-Торкентская впадина.

В Ошской области наиболее оползнеопасные районы сосредоточены в бассейнах рек Яссы (притоки Зергер, Ничке, Кандава, Кара-Тарык), Кара-Кулжа, Тар (Буйга, Токбай-Талаа, Лайсу, Кара-Гуз, Жалпакташ), Гульча, Ак-Буура и Кыргыз-Ата, в Ноокатской впадине. Оползни также имеются на территории г.Ош. Оползни в Баткенской области имеют активные проявления юго-западнее г. Кызыл-Кия и в районе г. Сулюкта.

Активные оползни имеют место в предгорной зоне Чуйской области и в южной части города Бишкек. В Чуйской области оползни зафиксированы в Суусамырской, Чон-Кеминской долинах и Боомском ущелье. Они несут угрозу автомобильным и железной дороге, могут приводить к запруживанию русел рек при сильных землетрясениях [1].

Ошская область в Кыргызстане подвержена оползням и подтоплениям из-за своей гористой местности и наличия рек и озёр. Она часто сталкивается с риском оползней и подтоплений.

Крутые склоны, нарушенная геологическая структура и абразионная эрозия способствуют возникновению оползней. Сильные дожди или таяние снега могут стать триггером для оползней, которые могут привести к разрушению домов, блокировке дорог и угрозе жизням людей.

Для снижения риска оползней и подтоплений в Ошской области проводятся различные меры. Включая мониторинг опасных участков, строительство защитных сооружений, образование населения о мерах безопасности, планирование зон риска и разработку систем предупреждения и реагирования на стихийные бедствия. Эти меры направлены на защиту населения и инфраструктуры от негативных последствий оползней и подтоплений.

Геоинформационные системы (также ГИС — географическая информационная система) — системы, предназначенные для сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных

данных и связанной с ними информации о представленных в ГИС объектах. Другими словами, это инструменты, позволяющие пользователям искать, анализировать и редактировать цифровые карты, а также дополнительную информацию об объектах, например высоту здания, адрес, количество жильцов [5].

Одним из ключевых инструментов, которые могут помочь предотвратить или минимизировать последствия таких процессов, являются ГИС-технологии. Главной задачей работы является использование ГИС технологий в исследовании экзогенно-геологических процессов Кыргызстана как оползни, оцифровка данных процессов в SUPER MAP и QGIS на территории Ошской области.

В работе сделана технология оцифровки оползней Ошской области на QGIS и Super Map.

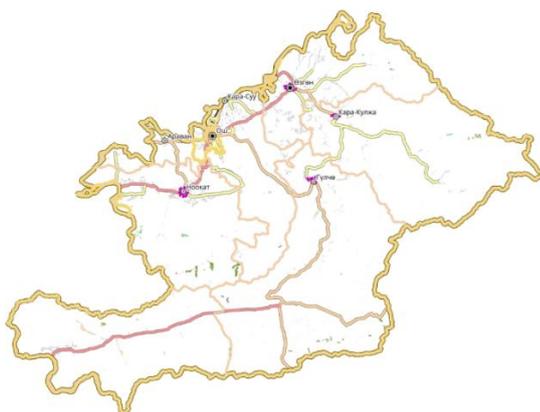


Рис.1. Оцифрованная карта Ошской области на QGIS

В программе QGIS открываем ранее созданную карту.

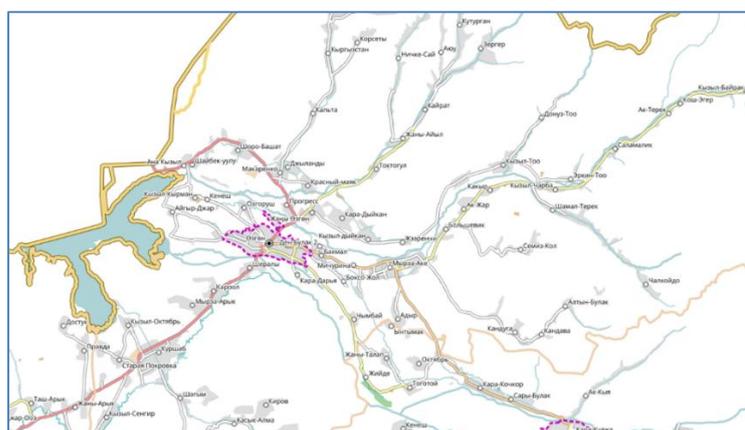


Рис.2. Карта Ошской области вблизи.

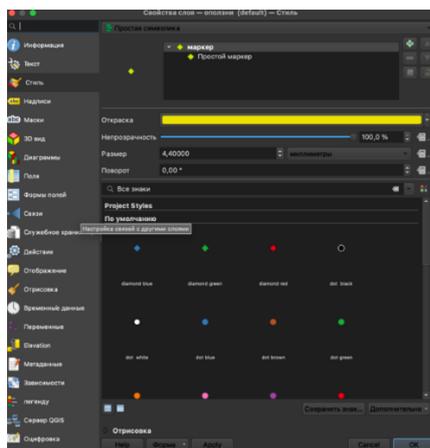


Рис.3. Добавление и оформление оползней Ошской области

Добавляем новую «точку», которая будет указывать зоны поражения оползневых процессов (рис.4.). Называем точку «оползни», далее начинаем проставлять их на нашей карте.

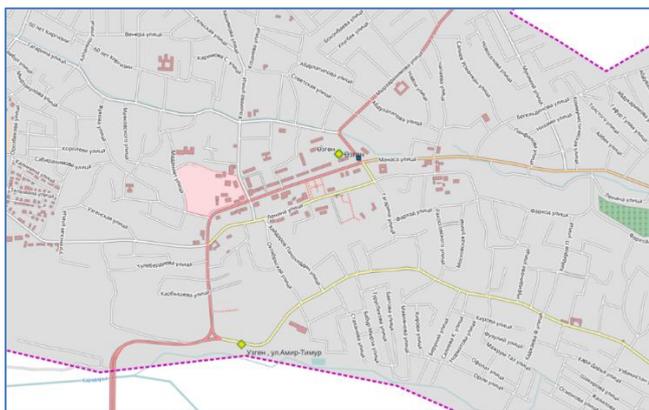


Рис.4. Карта Узгенского района в масштабе

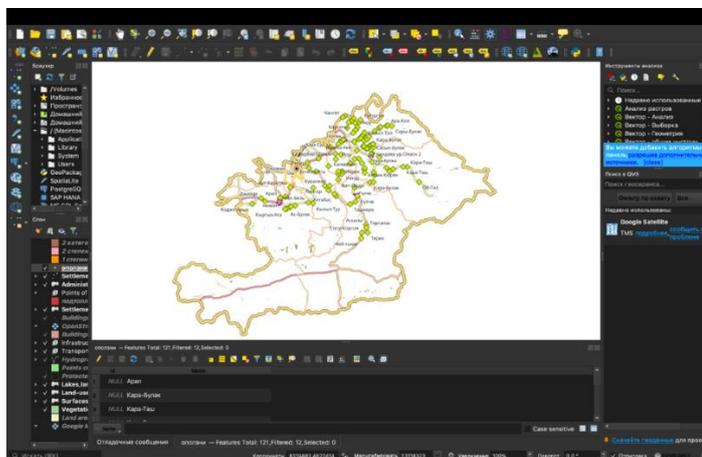


Рис.5. Оцифровка оползней Ошской области

Можем переходить к созданию макета.

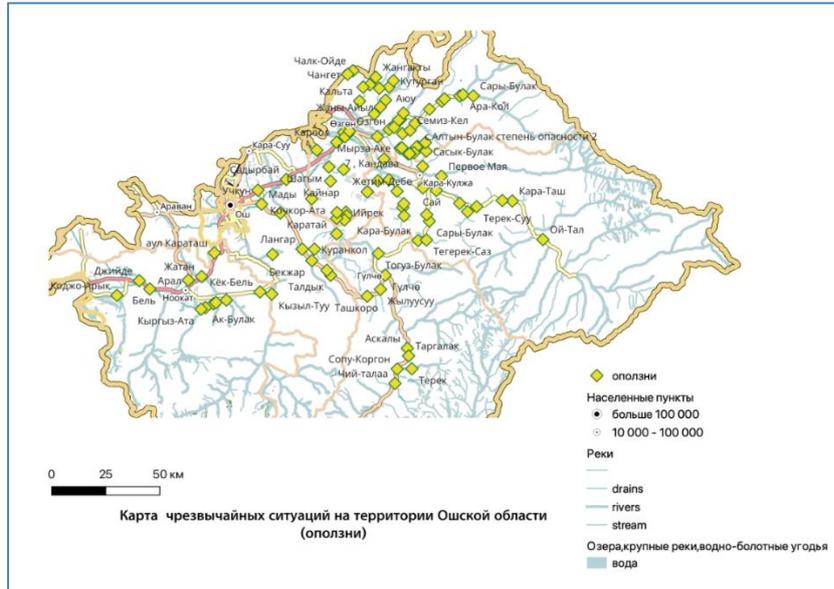


Рис.6. Карта оползней Ошской области

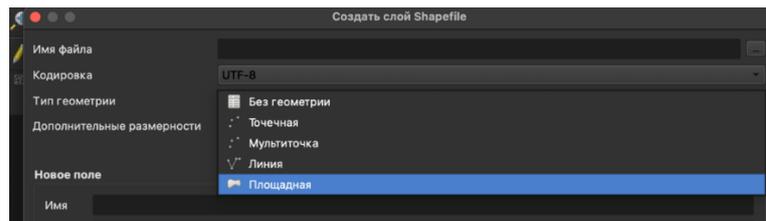


Рис.7. Использование полигона

Рис.8. Выбор слоя и оформление подтопления.

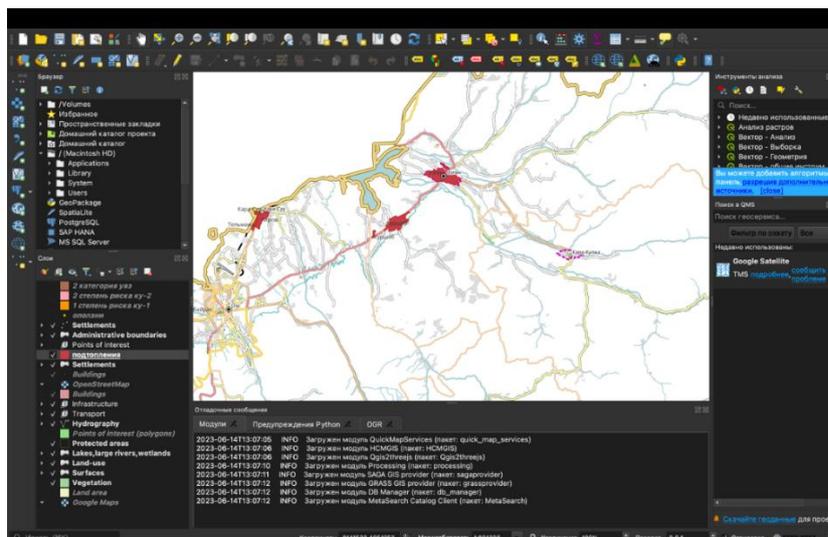


Рис.9. Скрин карты опасных зон

После создания Полигона, начинаем разметку на карте.

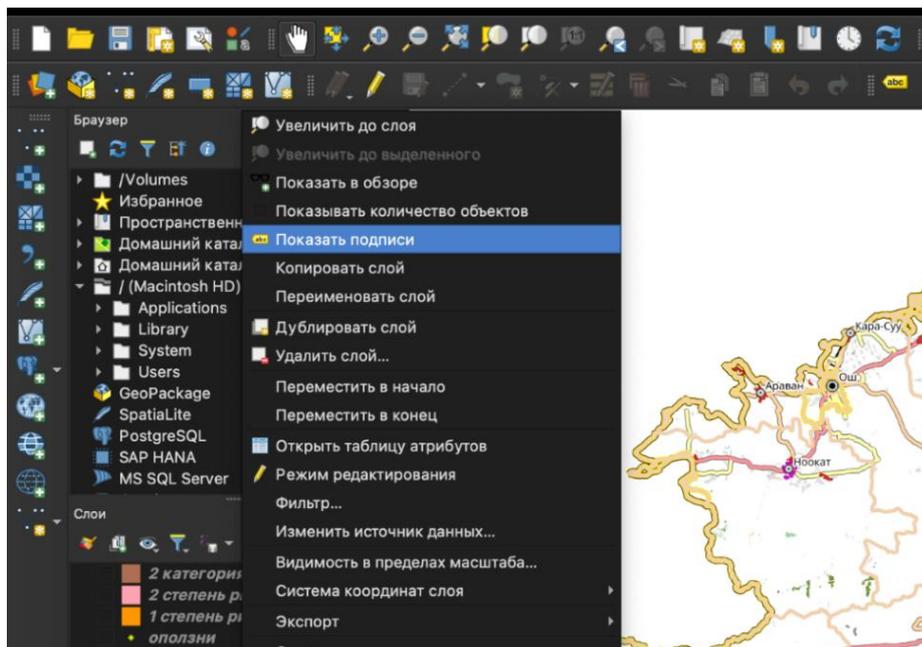


Рис.10. оформление названий подтоплений

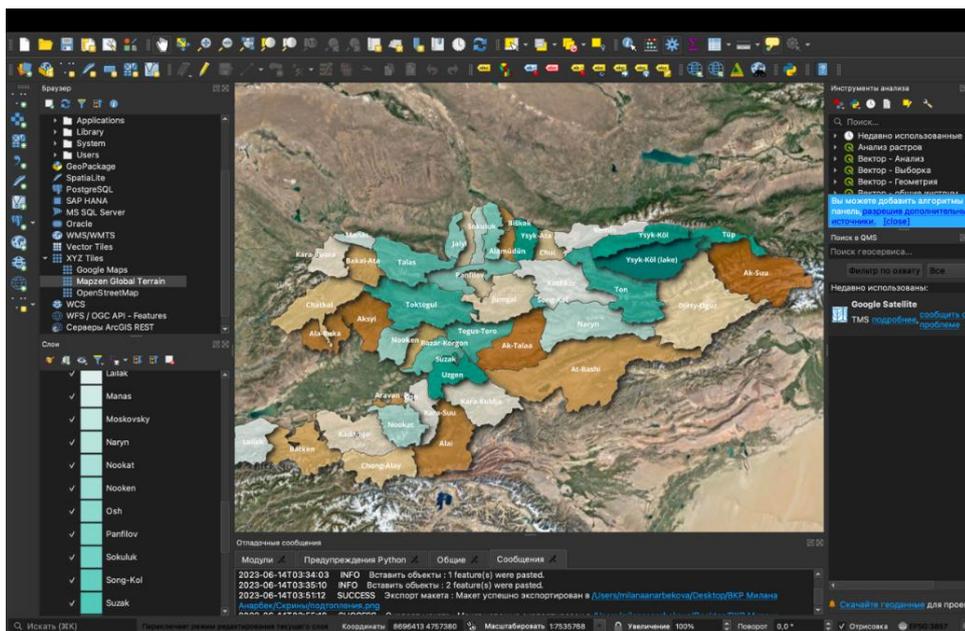


Рис.11. Карта районов Кыргызстана, сделанная на программе QGIS

Здесь также можно работать с таблицами (SQL) и при помощи атрибутов и поисковика выводить данные на экран.

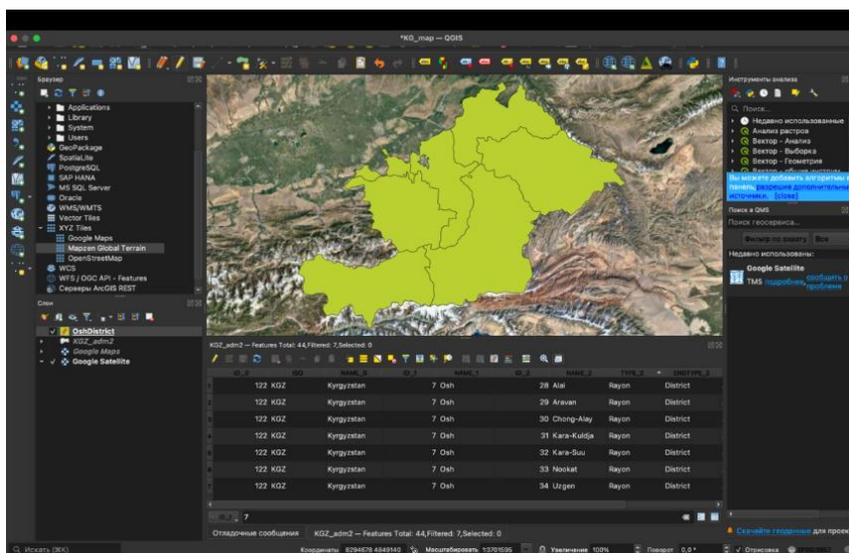


Рис.12. Скриншот карты Ошской области на QGIS

Далее добавляем карту Ошской области, с которой в последующем мы будем работать.

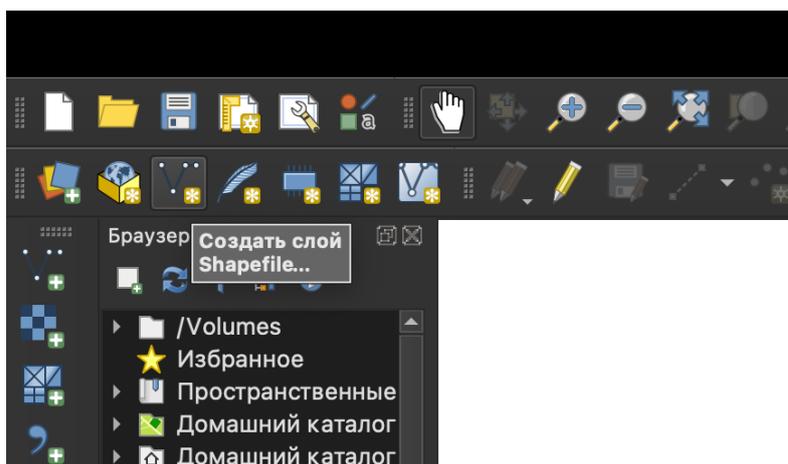


Рис.13. Инструменты для создания нового слоя

При помощи атрибута «Shapefile» создаем новый слой.

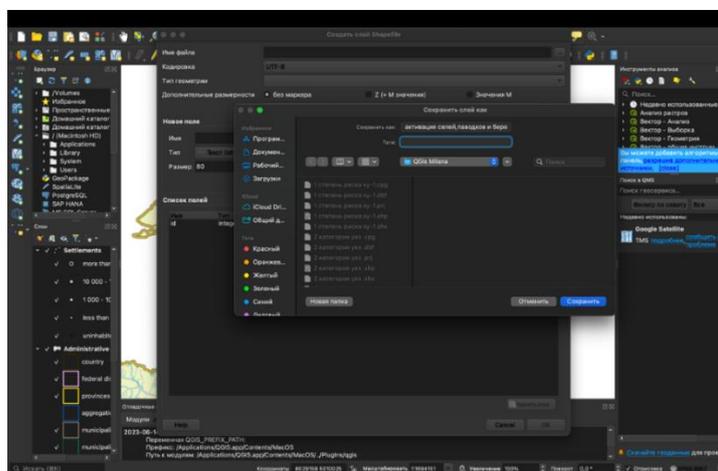


Рис.14. Даем название слою

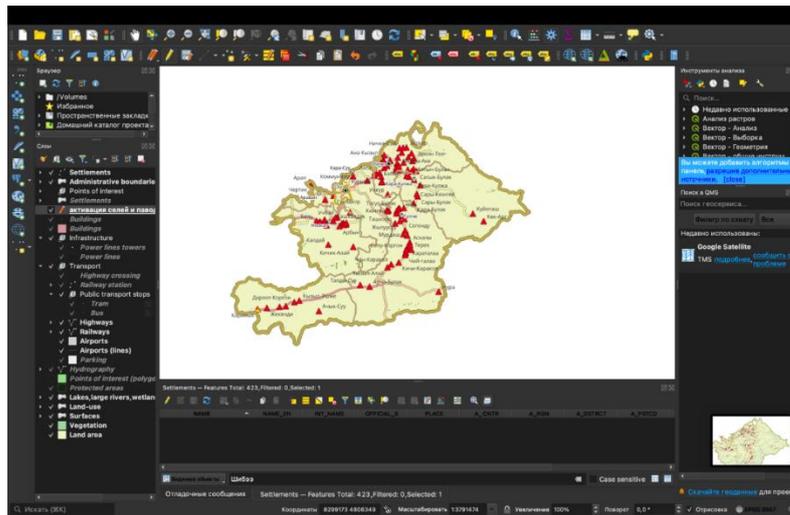


Рис.15. Скрин полной оцифровки Ошской области.

Добавляем такие элементы как: «Легенда», «Масштабная линейка» и «Надпись». Редактируем и оставляем то, что нам нужно.



Рис.16. Конечный результат на QGIS

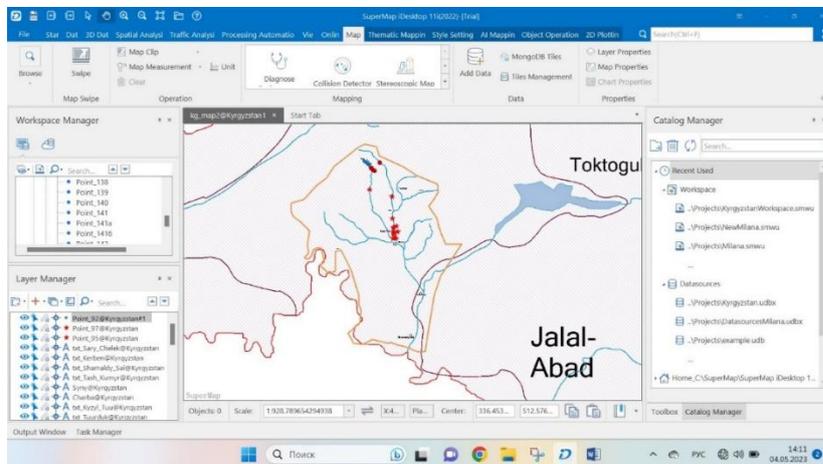


Рис.17. добавление слоя карты на Super Map

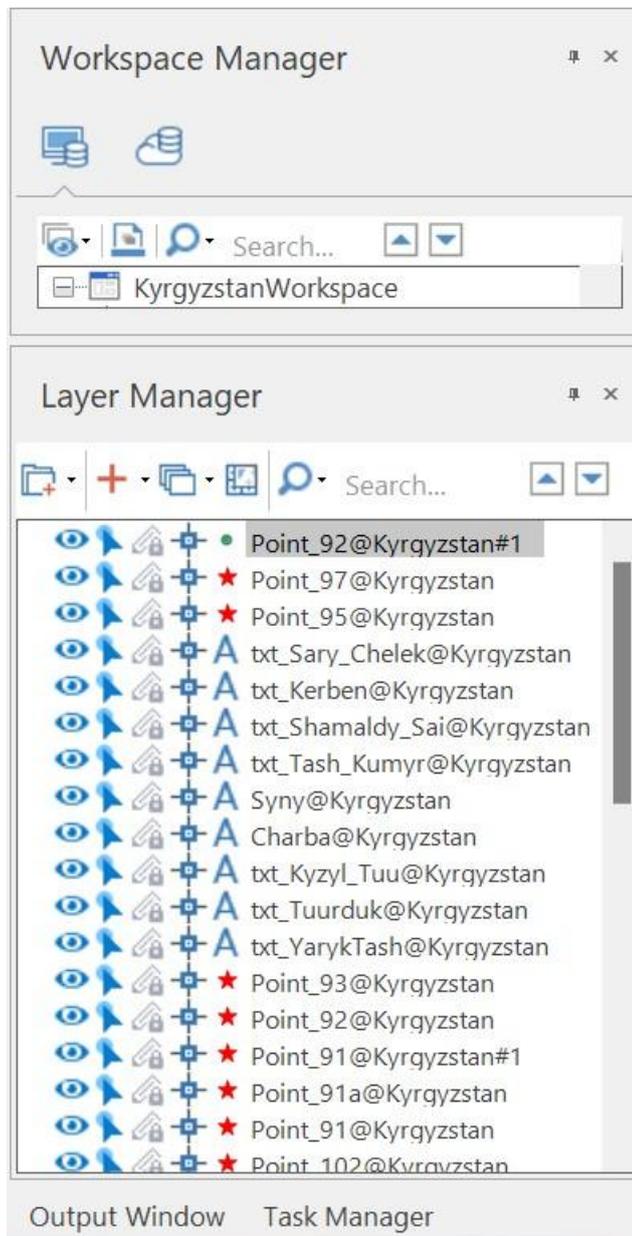


Рис.18. Объекты на Super Map

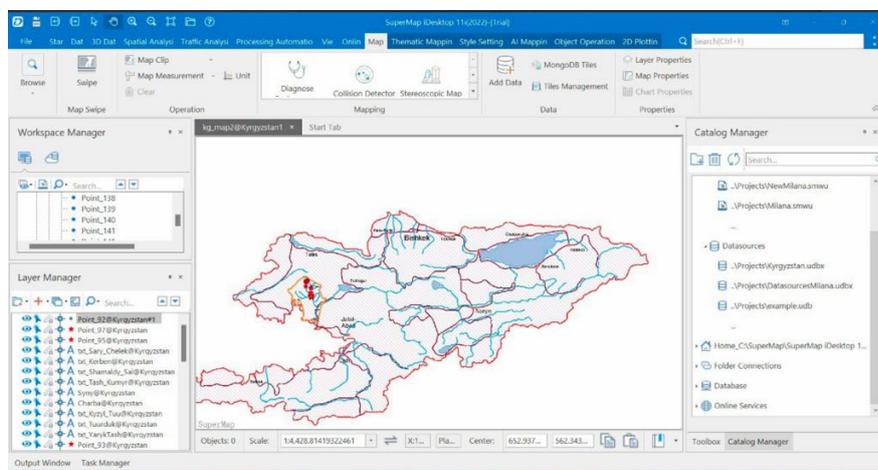


Рис.19. Конечный результат карты на Super Map

Здесь демонстрируются конкретные примеры применения ГИС технологий в анализе оползневых процессов в Ошской области Кыргызстана. Она подтверждает эффективность и практическую значимость ГИС в данной области и дает основу для разработки рекомендаций и предложений по управлению экзогенными процессами. осуществляется применение ГИС технологий для моделирования и оцифровки оползней конкретно для Ошской области Кыргызстана на QGIS.

В работе рассматривается создание электронной карты на SUPER MAP и QGIS, по детальная оцифровка оползней Ошской области Кыргызстана в SUPER MAP и QGIS, об их особенностях.

Рассмотрен природно-ресурсный потенциал, социально-экономическое состояние, и оценка возможной обстановки оползневых потоков на территории Кыргызской Республики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Экономический ущерб при селевых потоках, уч. –метод. пособие Сост Б.С. Ордобаев, Ш.С. Аюдыкеева Бишкек, КPCY, 2015 г., 28 стр.
2. K Dept. for International Development (2013), “Landslide Risk Assessment in the Rural Sector; Guidelines on Best Practice; Remote Sensing, Landslide Hazard and Risk Mapping, Land Use Planning and Management”, p. 181. Министерство международного развития Великобритании (2003), Оценка риска схода оползней в сельском секторе; Руководство по лучшей практике; Дистанционная регистрация, картирование рисков и угрозы оползней, планирование и управление землепользованием”, стр. 181. www.research4development.info/SearchResearchDatabase.asp?OutPutId=5511)
3. Орозобекова А.К. «Оползневые процессы на территории юга Кыргызстана и их классификации», Материалы Республиканской научно-практической конференции «Проблемы строительной отрасли и пути их решения», - Бишкек, 2001 г.
4. Орозобекова А.К., Азаматова А. А. Методика оценки экономического риска оползневых потоков, Журнал “Современные проблемы механики/ Гидрогазодинамика, геомеханика и геотехнологии” выпуск 37(3), 2019 г., стр. 18-28

5. Азаматова А. А, Орозобекова А.К. «Применение информационных технологий в расчете экономического ущерба от оползневых процессов Кыргызстана» Журнал "Современные проблемы механики /Гидрогазодинамика, геомеханика, геотехнологии и информатика", выпуск № 38(4), 2019 г. Бишкек, с.19-25.
6. Орозобекова А.К., Шадиев М.М. Разработка информационной системы для расчета устойчивости горных склонов с применением asp.net технологий, Журнал "Современные проблемы механики/ Гидрогазодинамика, геомеханика и геотехнологии" № 25(3), Бишкек, 2016 г., с. 35-48

УДК 004.658.2

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА “КЫРГЫЗСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ ОДЕЖДА” ДЛЯ ANDROID

Орозобекова А.К., Толошев Б.З.

КГТУ им. И.Раззакова

В данной статье рассматривается разработка мобильного приложения для интернет-магазина “Кыргызская национальная одежда” на базе операционной системы Android, который предоставляет полный функционал пользователю в режиме онлайн, с возможностью просматривания каталога товаров, возможность заказа через приложение, поиск необходимых товаров с вариантами поиска, как по категориям, так и по каталогу, помощь в использовании приложения

Ключевые слова: мобильное приложение, Android, аккаунт пользователя, национальная одежда.

ANDROID ҮЧҮН «КЫРГЫЗ УЛУТТУК КИЙИМИ» ИНТЕРНЕТ ДҮКӨНҮНҮН МОБИЛДИК ТИРКЕМЕЛЕРИН ИШТЕП ЧЫГУУ

Орозобекова А.К., Төлөшев Б.З.

атындагы КМТУ. И.Раззакова

Бул макалада Android операциялык системасынын негизинде “Кыргыз улуттук кийимдери” интернет-дүкөнүнүн мобилдик тиркемесин иштеп чыгуу талкууланат, ал колдонуучуга онлайн режиминде толук функционалдуулукту камсыз кылат, товарлардын каталогун көрүү, тиркеме аркылуу заказ кылуу мүмкүнчүлүгү бар, категория жана каталог боюнча издөө параметрлери менен керектүү өнүмдөрдү издөө, тиркемени колдонууга жардам берүү

Баштапкы сөздөр: мобилдик тиркеме, Android, колдонуучу аккаунту, улуттук кийимдер.

DEVELOPMENT OF A MOBILE APPLICATION FOR THE ONLINE STORE “KYRGYZ NATIONAL CLOTHING” FOR ANDROID

Orozobekova A.K., Toloshev B.Z.

KSTU named after. I.Razzakov

This article discusses the development of a mobile application for the online store “Kyrgyz National Clothes” based on the Android operating system, which provides full functionality to the user online, with the ability to view the product catalog, the ability to order through the application, search for necessary products with search options, like by category and by catalog, assistance in using the application

Keywords: mobile application, Android, user account, national clothes.

В современных реалиях электронные устройства являются неотъемлемой частью жизни многих людей, облегчение которой является целью многих приложений, установленных на смартфонах. Приложения для интернет-магазинов являются востребованными, как со стороны условного продавца, так и со стороны потенциального клиента.

Первый получает возможность привлечь большее количество покупателей за счет простоты эксплуатации мобильного приложения, второй в свою очередь получает все преимущества онлайн-шоппинга, а именно, скорость, наглядность, простоту и удобство [1].

Разработка мобильных приложений для интернет-магазинов является актуальной задачей, поскольку обеспечивается динамичным ростом доходов рынка мобильных приложений и высоким спросом на их разработку. Мобильные приложения стали не просто популярными, а, скорее, не обходимыми в настоящем. Ввиду определенных обстоятельств во внешнем мире [2], они стали чуть ли не основным инструментом ведения бизнеса для подавляющего большинства компаний и единственным способом поддержания экономических отношений с клиентурой.

Целью работы является разработка мобильного приложения для интернет-магазина “Кыргызская национальная одежда” на базе операционной системы Android, который предоставляет полный функционал пользователю в режиме онлайн, с возможностью просматривания каталога товаров, возможность заказа через

приложение, поиск необходимых товаров с вариантами поиска, как по категориям, так и по каталогу, помощь в использовании приложения.

Интеграция современных технологий для разработки мобильного приложения: Использование Java вместе с современными библиотеками и фреймворками, такими как View Binding, Glide, GSON, RecyclerView, и TinyDB, для создания производительного и удобного мобильного приложения. Применение View Binding для повышения безопасности и упрощения работы с элементами интерфейса, что улучшает качество кода и уменьшает вероятность ошибок. Внедрение Glide для эффективной загрузки и кэширования изображений, что особенно важно для интернет-магазина с большим количеством графического контента.

Для разработки приложения для ОС Android необходимо использовать определенные среды программирования. Для разработки под ОС Android от компании Google есть официальная среда разработки, называемая Android Studio. Кроме официальной IDE есть несколько аналогов, не менее мощных и удобных в разработке мобильных приложений[10].

Android Studio - Это относительно новая среда разработки Андроид приложений, базирующаяся на платформе IntelliJ IDEA компании JetBrains (авторы IntelliJIdea, PhpStorm, AppCode, ReSharper), которая была анонсирована на всемирной конференции Google I/O 2013.[12].

Выбор среды разработки является важным шагом в процессе создания мобильного приложения. Android Studio предоставляет все необходимые инструменты и возможности для эффективной разработки, отладки и тестирования Android-приложений. Благодаря своей интеграции с Android SDK, мощным инструментам для работы с кодом и удобству использования, Android Studio является оптимальным выбором для разработки приложения интернет-магазина "Кыргызская национальная одежда".

Разрабатываемое приложение мобильного приложения имеет пять функциональных экранов.

1. Экран авторизации. На данном экране пользователь вводит свои авторизационные данные. Кроме функционала по авторизации на данном экране возможен выход из аккаунта пользователя. Для улучшения безопасности пароль пользователя запрашивается после каждого выхода приложения. На данном экране идет отправка данных на сервер через метод auth. После авторизации пользователь автоматически перенаправляется на экран списка задач.

Заглавная страница. Отображение акций по товарам, снизу основные 6 кнопок - магазин, лист желаний, карта, аккаунт и возврат на основную страницу. Слева вверху боковое меню, справа корзина[22].



Рис.1. Главная страница приложения

2. Экран списка задач. Данный экран отображает список задач их название и краткое описание. Кроме того, с данного экрана есть возможность перейти к списку сохраненных экспериментов или к собственному профилю. Для отображения данного списка идет обращение к серверу посредством вызова метода tasklist. После выбора определенной задачи пользователь попадает на экран списка экспериментов.

При нажатии на значок вверху слева выпадает контекстное меню с категориями по товарам и общей информацией

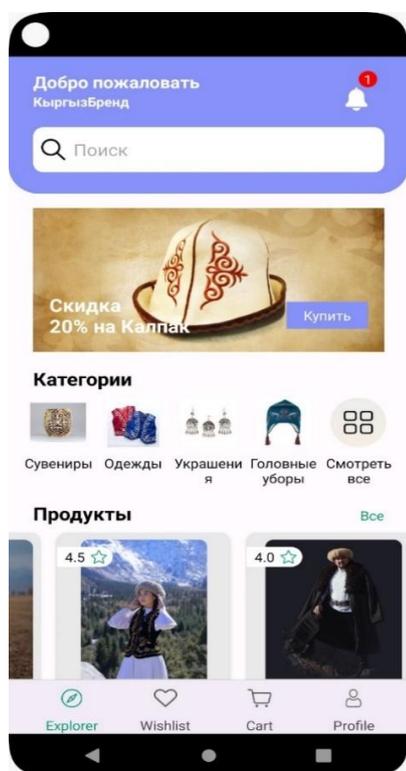


Рис.3. Страница категории

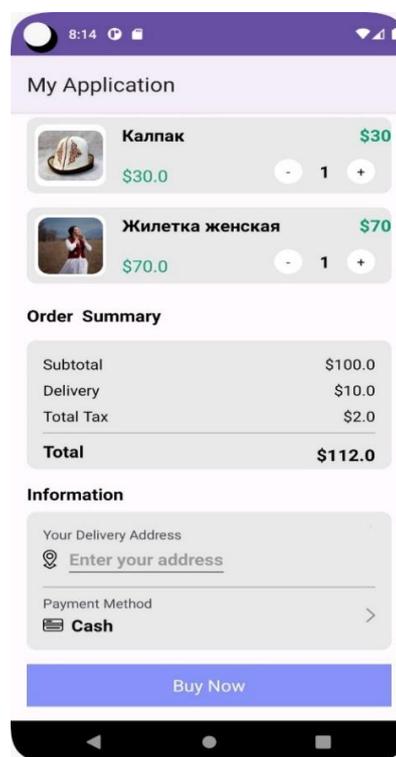


Рис 4. Страница Категории национальной одежды и головных уборов

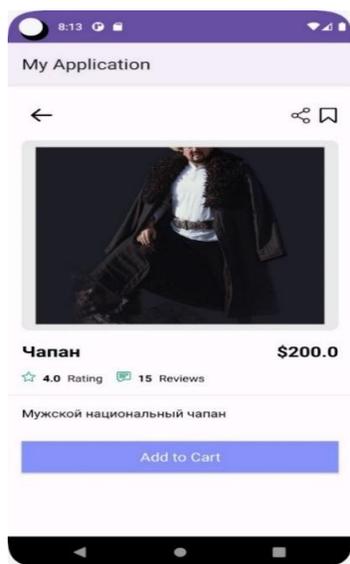


Рис.2.4.4. Категории “Чапаны”

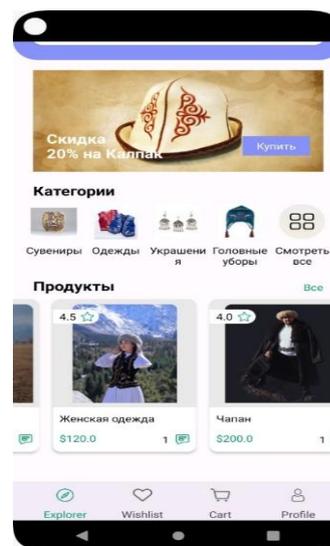


Рис.2.4.5. Раздел скидков

В аккаунте находятся настройки приложения и настраиваемая информация о пользователе

В процессе разработки были использованы различные инструменты, библиотеки и технологии, что позволило создать функциональное, удобное в использовании и привлекательное приложение.

Использован язык java View binding , Glide , GSON, RecyclerView, Adapter, AlertDialog, TinyDB, SQLiteOpenHelper. Для дизайна язык разметки XML, использовал ConstraintLayout, LinearLayout, ScrollView, ImageView, TextView, AppCompatActivity, EditText. Применение языка разметки XML с использованием компонентов как ConstraintLayout, LinearLayout, ScrollView, ImageView, TextView, AppCompatActivity, EditText позволило эффективно организовать пользовательский интерфейс, обеспечив удобство и интуитивно понятное взаимодействие пользователя с приложением.

Также, важно отметить использование библиотек и инструментов разработки, таких как View Binding, Glide, GSON, RecyclerView, Adapter, AlertDialog, TinyDB, SQLiteOpenHelper, которые значительно упростили разработку, оптимизировали процесс работы с данными и изображениями, а также повысили производительность и надежность приложения.

В целом, разработка мобильного приложения "Кыргызская национальная одежда" была успешной благодаря комплексному подходу к выбору технологий, правильной архитектуре приложения и вниманию к деталям в дизайне и функциональности, что делает его привлекательным и удобным для пользователей.

ЛИТЕРАТУРА

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Android>
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki/IOS>

3. Прасти, Н. Блокчейн. Разработка приложений. / Н. Прасти. - СПб.: BHV, 2019. - 256 с.
4. Прохоренок, Н.А. Python 3 и PyQt 5. Разработка приложений / Н.А. Прохоренок. - СПб.: BHV, 2019. - 832 с.
5. Голощапов А. Google Android: программирование для мобильных устройств. — СПб.: БХВ-Петербург, 2010. — 448 с. — ISBN 978-5-9775-0562-8.
6. Коматинэни С., Маклин Д., Хэшими С. Google Android: программирование для мобильных устройств = Pro Android 2. — 1-е изд. — СПб.: Питер, 2011. — 736 с. — ISBN 978-5-459-00530-1.
7. <http://www.wisdomweb.ru/JS/javascript-first.php> - Знакомство с JavaScript <http://developer.alexanderklimov.ru/android/debug/stetho.php> - Stetho — <http://kotlinlang.ru/> - Руководство по языку Kotlin
8. <http://java-help.ru/kotlin-introduction/> - Используем Kotlin в своем Android-проекте
9. Сатия Коматинэни, Дэйв Маклин. Android 4 для профессионалов. Создание приложений для планшетных компьютеров и смартфонов = Pro Android 4. — М.: Вильямс. — 880 с. — ISBN 978-5-8459-1801-7.
10. Роджерс Р., Ломбардо Д. Android. Разработка приложений. — М.: ЭКОМ Паблишерз, 2010. — 400 с. — ISBN 978-5-9790-0113-5.
11. Донн Фелкер. Android: разработка приложений для чайников = Android Application Development For Dummies. — М.: Диалектика, 2011. — 336 с. — ISBN 978-5-8459-1748-5.
12. Прохоренок, Н.А. Python 3 и PyQt 5. Разработка приложений / Н.А. Прохоренок. - СПб.: BHV, 2019. - 832 с.
13. Лукьянов, П.Б. Разработка учетных приложений в MS Office: Учебное пособие / П.Б. Лукьянов. - М.: КноРус, 2017. - 336 с.
14. Глейзер, Дж. Многопользовательские игры. Разработка сетевых приложений / Дж. Глейзер, С. Мадхав. - СПб.: Питер, 2019. - 152 с.
15. Гринберг, М. Разработка веб-приложений с использованием Flask на языке Python / М. Гринберг. - М.: ДМК, 2014. - 272 с.
16. Дари, К. AJAX и PHP. Разработка динамических веб-приложений / К. Дари, Б. Бринзаре и др. - М.: Символ, 2015. - 336 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. Кожоголов Камчибек Чонмурунович, академик НАН КР, доктор технических наук, профессор, директор Института геомеханики и освоения недр НАН КР, igionnankr@gmail.com;
2. Никольская Ольга Викторовна, д.т.н., г.н.с. лаб «Управление геомеханическими процессами» ИГиОН НАН КР, г.Бишкек, e-mail: 98Nicol-48@mail.ru;
3. Султаналиева Рая Мамакеевна, д.ф.-м.н., проф. каф. «Физика» КГТУ им. И. Раззакова, Кыргызстан, e-mail: raia-ktu@mail.ru;
4. Конушбаева Айнур Токтосуновна, к.ф.-м.н., доц. каф. «Физика» КГТУ им. И. Раззакова, e-mail: aikat80@mail.ru.
5. Турдубаева Чынара Болотбековна, преп. каф. «Физика» КГТУ им. И. Раззакова Кыргызстан, e-mail: myrzaika42@gmail.com;
6. Курбаналиев Абдыкерим Ырысбаевич, д.ф.-м.н., зав. кафедрой Ошского государственного университета, г.Ош, ул. Ленина 331, e-mail: kurbanaliev@rambler.ru;
7. Мамадамин уулу Гулжигит, учитель сш Кара-Добе Аксыйского района Джалал-Абадской области, мамaдаминoвгулзигит66@gmail.com;
8. Пазыл кызы Мадина, учитель 3-гимназии Лейлекского района Баткенской области, razylkyzymadina@gmail.com;
9. Калбекова Махбурат Жамшитбековна, Ошский государтсвенный университет, к.ф.-м.н., заведующая кафедрой “Общая физика и МПФ”, mkalbekova@list.ru;
10. Бийбосунов Алмаз Ильясович, д.ф.-м.н., и.о. проф. кафедры Прикладная информатика КГТУ им. И. Раззакова, almazbii@mail.ru;

11. Карыбалиева Керез Токтобековна, ст.преп. кафедры Прикладная информатика КГТУ им. И. Раззакова, kerez_5555@mail.ru;
12. Бабанина Ирина Витальевна, магистрант кафедры Прикладная информатика КГТУ им. И. Раззакова, irinababanina18.02.01@gmail.com;
13. Рыспаев Амантур Орозалиевич, директор Института компьютерных технологий и искусственного интеллекта КНУ им.Ж.Баласагына, gyspaev.amantur@yandex.ru;
14. Дуйшоева Айжамал Качкыновна, магистрант 2 курса КГТУ им. И.Раззакова, duiwoevaaijamal@gmail.com;
15. Кыдыралиева Гулнур Калыгуловна, ст. преподаватель КНУ им. Ж.Баласагына, gulnur.kydyralieva@knu.kg;
16. Ким Эльвена Александровна, кандидат технических наук, старший научный сотрудник, ведущий научный сотрудник Института геомеханики и освоения недр НАН КР, elvenakim@mail.ru;
17. Мекенбаев Бактыбек Тойматович, доцент, Кыргызского государственного технического университета им.И.Раззакова, mekenbt@mail.ru;
18. Дуйшеналиев Туратбек Болотбекович, д.ф.-м.н., профессор Национального исследовательского университета «МЭИ», Москва, duishenaliev@mail.ru;
19. Жолболдуев Нурилидин Памирбекович, магистрант Кыргызского государственного технического университета им.И.Раззакова, nurilidin.jolbolduev@mail.ru;
20. Матраим кызы Бубуажар, магистрант Кыргызского государственного технического университета им.И.Раззакова, bubuaajarmatraimkyzy@gmail.ru;
21. Орозобекова Аида Кубанычбековна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Прикладная информатика» КГТУ им. И. Раззакова, oakk@mail.ru;

22. Тагайбек к Айчурок, магистрант каф “Прикладная информатика” КГТУ им. И. Раззакова, aichurokjanibekova1@gmail.com;
23. Шеримбекова Эльзат Бактыбековна, ст преподаватель кафедры “Прикладная информатика” КГТУ им. И. Раззакова, elya29.01@mail.ru;
24. Кубанычбекова Айгель Кубанычбековна, преподаватель кафедры “Прикладная информатика” КГТУ им. И. Раззакова, email: aigelya97@gmail.com;
25. Толошев Бекжан Замирбекович, магистрант каф Прикладная информатика КГТУ им. И. Раззакова, milki.com.kg@gmail.com.

**Требования по оформлению статей
для публикации в журнале «Современные проблемы механики»**

1. Статья представляется на бумажном носителе и в электронном виде. Название файла должно соответствовать фамилии первого автора. Бумажная копия должна быть подписана всеми авторами.
2. Электронный вариант статьи выполняется в текстовом редакторе Microsoft Word 2003, 2007, 2010. Формат А4 (книжный). Поля: все по 20мм. Межстрочный интервал – одинарный. Шрифт Arial. Размер кегля (символов) – 14 пт. Рекомендуемый объем статьи 4-10 страниц.
3. Публикуемая в журнале статья должна состоять из следующих последовательно расположенных элементов:
 - шифр УДК – слева, обычный шрифт;
 - заголовок (название) статьи – по центру, шрифт полужирный, буквы – прописные (на русском, кыргызском и английском языках);
 - фамилия и инициалы автора(ов) – по центру, полужирный шрифт (на русском, кыргызском и английском языках);
 - место работы – по центру, обычный шрифт (на русском, на кыргызском и на англ яз);
 - аннотация (на кыргызском, русском и английском языках) до 6 строк и ключевые слова (5-10 слов);
 - текст статьи. Рисунки (графики) и таблицы должны располагаться по тексту после ссылки на него. Сокращения и условные обозначения допускаются только принятые в международной системе единиц сокращения мер, физических, химических и математических величин, терминов и т.п. Набор формул осуществляется в тексте только в редакторе Math Type.

- список литературы. Список цитируемой литературы приводится в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003 Библиографическая запись. Библиографическое описание.

Общие требования и правила составления. В списке источники располагаются в порядке их упоминания в статье. Отсылки в тексте статьи заключают в квадратные скобки, например: [5]. Элементы статьи отделяются друг от друга одной пустой строкой.

На отдельной странице предоставляются сведения об авторе (ах), которые содержат данные:

- фамилия, имя, отчество полностью;
- ученая степень, ученое звание;
- место адрес работы, занимаемая должность;
- контактный телефон (рабочий, домашний, сотовый), e-mail.

4. Статья должна иметь четкие структурные части: введение (вводная часть, постановка проблемы), методика решения (исследования) проблемы, результаты исследований, выводы (заключительная часть) и список литературы.
5. Рекомендуется дать ссылки в разделе «Литература» на статьи, выпущенные в предыдущих номерах «Журнала «Современные проблемы механики сплошных сред»;
6. Не рекомендуется в одной статье дать подстраничную ссылку и общую послетекстовую ссылку, оптимально последнее.
7. Не рекомендуется в одной статье большое количество авторов (5-7 и более). Оптимально один автор или 3 автора в одной статье.
8. Не рекомендуется текст статьи с объемом менее 5 стр., такие статьи не будут считаться статьями и при размещении на сайт НЭБ будут относиться к сообщениям.
9. Проверить статью на антиплагиат. <https://text.ru/antiplagiat>.

СОДЕРЖАНИЕ

стр

1.	Кожогулов К.Ч., Никольская О.В. ВЛИЯНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ НА ИЗМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ.....	3
2.	Султаналиева Р.М., Конушбаева А.Т., Турдубаева Ч.Б. ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ТЕПЛОВЫХ (ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ) СВОЙСТВ ГОРНЫХ ПОРОД ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ.....	9
3.	Курбаналиев А.Ы., Калбекова М. Ж, Пазыл к.М., Мамадамин у.Г. МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕСТАЦИОНАРНОГО КОНВЕКТИВНОГО ТЕЧЕНИЯ В МОДЕЛИ ЗДАНИЯ ПРИ РАЗНЫХ ГРАНИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ДЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ	19
4.	Бийбосунов А.И., Бабанина И.В., Карыбалиева К.Т. РАЗРАБОТКА РАБОЧЕГО МЕСТА АДМИНИСТРАТОРА МЕДИЦИНСКОГО ЦЕНТРА НА БАЗЕ .NET ТЕХНОЛОГИЙ..	30
5.	Рыспаев А.О., Дуйшоева А.К., Кыдыралиева Г.К. ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ И ВНЕДРЕНИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПОРТАЛА «РЕСУРС ПРЕПОДАВАТЕЛЯ».....	39
6.	Ким Э.А. МОДЕЛИРОВАНИЕ СКЛОНОВ, СЛОЖЕННЫХ АНИЗОТРОПНЫМИ ГРУНТАМИ.....	49
7.	Мекенбаев Б.Т., Дуйшеналиев Т.Б., Жолболдуев Н.П., Матраим к.Б. УРАВНЕНИЯ БЕРНУЛЛИ ДЛЯ НЕСТАЦИОНАРНОГО ТЕЧЕНИЯ ЖИДКОСТИ В НАКЛОННЫХ КАНАЛАХ.....	58
8.	Орозобекова А.К., Тагайбек к А., Шеримбекова Э.Б., Кубанычбекова А.К. ОЦИФРОВКА ОПОЛЗНЕЙ ОШСКОЙ ОБЛАСТИ КЫРГЫЗСТАНА НА QGIS И SUPER MAP.....	65
9.	Орозобекова А.К., Толошев Б.З. РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ИНТЕРНЕТ- МАГАЗИНА “КЫРГЫЗСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ ОДЕЖДА” ДЛЯ ANDROID.....	79
10.	СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ.....	86
11.	ТРЕБОВАНИЯ ПО ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ	89
12.	СОДЕРЖАНИЕ (на русском, кыргызском и английском языках)	93
		94

МАЗМУНУ

бет

1.	Кожогоулов К.Ч., Никольская О.В ГЕОЛОГИЯЛЫК ЧӨЙРӨНҮН КАСИЕТТЕРИНИН ӨЗГӨРҮҮЛӨРҮНҮН ТАСЫРИ.....	3
2.	Султаналиева Р.М., Конушбаева А.Т., Турдубаева Ч.Б. ТОО ТЕКТЕРДИН ЖЫЛУУЛУК (ТЕРМОФИЗИКАЛЫК) КАСИЕТТЕРИНИН ТЕМПЕРАТУРАДАН БОЛГОН КӨЗ КАРАНДЫЛЫГЫН ИЗИЛДӨӨ.....	9
3.	Курбаналиев А.Ы., Калбекова М. Ж., Пазыл к. М., Мамадамин у. Г. ИМАРАТТЫН МОДЕЛИНДЕГИ КОНВЕКТИВДҮҮ АГЫМДЫ ТЕМПЕРАТУРАГА КОЮЛГАН ТҮРДҮҮ ЧЕК АРА ШАРТТАРЫ ҮЧҮН МОДЕЛДЕШТИРҮҮ.....	19
4.	Бийбосунов А.И., Бабанина И.В., Карыбалиева К.Т. NET TECHNOLOGYНИН НЕГИЗИНДЕ МЕДИЦИНАЛЫК БОРБОРДУН АДМИНИСТРАТОРУНУН ЖУМУШ ОРНУН ӨНҮКТҮРҮҮ.....	30
5.	Рыспаев А.О., Дүйшеева А.К., Кыдыралиева Г.К. «ОКУТУУЧУНУН РЕСУРСУ» БИЛИМ БЕРҮҮ ПОРТАЛЫН ИШТЕП ЧЫГУУДА ЖАНА ӨНҮКТҮРҮҮДӨГҮ ИННОВАЦИЯЛЫК ЫКМАЛАР.....	39
6.	Ким Э.А. АНИЗОТРОПТУК КЫРТЫШТАРДАН ТУРГАН ЖАНТАЙМАЛАРДЫ МОДЕЛДЕШТИРҮҮ.....	49
7.	Мекенбаев Б.Т., Дуйшеналиев Т.Б., Жолболдуев Н.П., Матраим к.Б ЖАНТАЙГАН КАНАЛДАРДАГЫ СУЙУКТАРДЫН СТАЦИОНАРДЫК АГЫМЫ УЧУН БЕРНУЛЛИНИН ТЕНДЕМЕЛЕРИ.....	58
8.	Орозобекова А.К., Тагайбек К., Шеримбекова Э.Б., Кубанычбекова А.К. КЫРГЫЗСТАНДЫН ОШ ОБЛАСТЫНДАГЫ ЖЕР КҮЧКҮЛӨРДҮ QGIS ЖАНА СУПЕР КАРТАЛАРДА ЦАРИФТАШТЫРУУ	65
9.	Орозобекова А.К., Төлөшев Б.З. ANDROID ҮЧҮН «КЫРГЫЗ УЛУТТУК КИЙИМИ» ИНТЕРНЕТ ДҮКӨНҮНҮН МОБИЛДИК ТИРКЕМЕЛЕРИН ИШТЕП ЧЫГУУ..	79
10.	АВТОРЛОП ТУУРАЛУУ МААЛЫМАТ.....	86
11.	ЖУРНАЛГА ЖАРЫЯЛОО ҮЧҮН ДОКУМЕНТТЕРГЕ ТАЛАПТАР...	89
12.	МАЗМУНУ (кыргыз, орус жана англис тилдеринде).....	93
		94

CONTENTS

1.	Kozhogulov K.Ch., Nikolskaya O.V. INFLUENCE OF MINING ON CHANGES IN THE PROPERTIES OF THE GEOLOGICAL ENVIRONMENT.....	3
2.	Sultanalieva R.M., Konushbaeva A.T., Turdubaeva Ch.B. STUDY OF THE DEPENDENCE OF THERMAL (THERMOPHYSICAL) PROPERTIES OF ROCKS ON TEMPERATURE.....	9
3.	Kurbanaliev A.Y., Kalbekova M. Zh., Pasyk M., Mamadamin u. G. MODELING OF NONSTATIONARY CONVECTIVE FLOW IN A BUILDING MODEL UNDER DIFFERENT BOUNDARY CONDITIONS FOR TEMPERATURE.....	19
4.	Biybosunov A.I., Babanina I.V., Karybalieva K.T. DEVELOPMENT OF A WORKPLACE FOR A MEDICAL CENTER ADMINISTRATOR BASED ON .NET TECHNOLOGY	30
5.	Ryspaev A.O., Duishoeva A.K., Kydyralieva G.K. INNOVATIVE METHODS FOR THE DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF THE EDUCATIONAL PORTAL «TEACHER RESOURCE».....	39
6.	Kim E.A. MODELING OF SLOPES COMPLETED BY ANISOTROPIC SOILS.....	49
7.	Mekenbaev B.T., Duishenaliev T.B., Zholbolduev N.P., Matraim k. B. BERNOULLI'S EQUATION FOR NON-STATIONARY FLUID FLOW IN INCLINED CHANNELS.....	58
8.	Orozobekova A.K., Tagaybek K., Sherimbekova E.B., Kubanychbekova A.K. DIGITIZATION OF LANDSLIDES IN OSH REGION OF KYRGYZSTAN ON QGIS AND SUPER MAP.....	65
9.	Orozobekova A.K., Toloshev B.Z. DEVELOPMENT OF A MOBILE APPLICATION FOR THE ONLINE STORE “KYRGYZ NATIONAL CLOTHING” FOR ANDROID.....	79
10.	INFORMATION ABOUT AUTHORS.....	86
11.	REQUIREMENTS FOR PAPERS FOR PUBLICATION.....	89
12.	CONTENTS (in russian, kyrgyz and english languages).....	93
		94

Подписано к печати 25.03.2024 г.
Формат 60x84 1/8.
Бумага офсетная. Объем 11,75 п.л.
Тираж 200 экз

Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова

Учебно-издательский центр «Авангард»
720020, г. Бишкек, ул. Малдыбаева, 34 б

ISSN 1694-6065

