

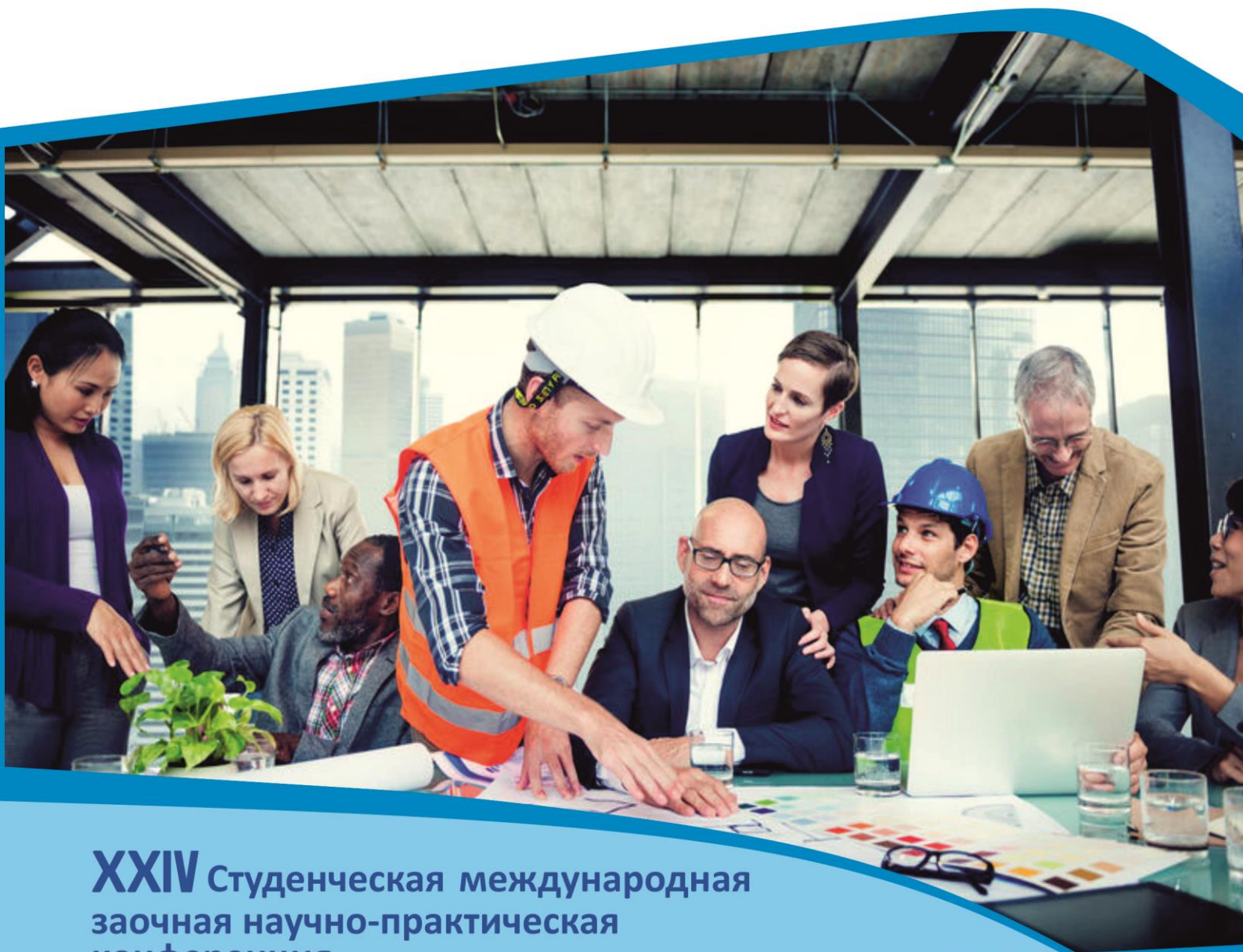
ISSN 2310-0370



nauchforum.ru

НаучФорум

Оставь свой след в науке



XXIV Студенческая международная
заочная научно-практическая
конференция

МОЛОДЕЖНЫЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ: ТЕХНИЧЕСКИЕ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

№ 5 (24)

г. МОСКВА, 2015



nauchforum.ru
НаучФорум
Оставь свой след в науке

МОЛОДЕЖНЫЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ: ТЕХНИЧЕСКИЕ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Электронный сборник статей по материалам XXIV студенческой
международной заочной научно-практической конференции*

№ 5 (24)
Май 2015 г.

Издается с марта 2013 года

Москва
2015

УДК 62+51
ББК 30+22.1
М 75

Председатель редколлегии:

Лебедева Надежда Анатольевна — д-р философии в области культурологии, профессор философии Международной кадровой академии, г. Киев.

Редакционная коллегия:

Волков Владимир Петрович — канд. мед. наук, рецензент НП «СибАК»;

Гукалова Ирина Владимировна — д-р геогр. наук, ведущий научный сотрудник Института географии НАН Украины, доц. кафедры экономической и социальной географии Киевского национального университета им. Т. Шевченко;

Елисеев Дмитрий Викторович — канд. техн. наук, доцент, бизнес-консультант Академии менеджмента и рынка, ведущий консультант по стратегии и бизнес-процессам, «Консалтинговая фирма «Партнеры и Боровков»;

Карпенко Татьяна Михайловна — канд. филос. наук, рецензент НП «СибАК».

М 75 Молодежный научный форум: Технические и математические науки.

Электронный сборник статей по материалам XXIV студенческой международной заочной научно-практической конференции. — Москва: Изд. «МЦНО». — 2015. — № 5 (24) / [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: [http://www.nauchforum.ru/archive/MNF_tech/5\(24\).pdf](http://www.nauchforum.ru/archive/MNF_tech/5(24).pdf)

Электронный сборник статей XXIV студенческой международной заочной научно-практической конференции «Молодежный научный форум: Технические и математические науки» отражает результаты научных исследований, проведенных представителями различных школ и направлений современной науки.

Данное издание будет полезно магистрам, студентам, исследователям и всем интересующимся актуальным состоянием и тенденциями развития современной науки.

ББК 30+22.1

Оглавление

Секция 1. Информационные технологии	4
УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ В ИТ-ПРОЕКТАХ	4
Буичкин Владислав Игоревич	
Дерябин Александр Иванович	
РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА НЕТОЧНОГО ПОИСКА ЧТЕНИЙ В ГЕНОМЕ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВЫЧИСЛЕНИЙ НА ВИДЕОКАРТАХ	12
Кириллова Анастасия Анатольевна	
Шалыто Анатолий Абрамович	
ПРОБЛЕМА ВЫБОРА ИДЕИ ИТ-СТАРТАПА	19
Смирнов Александр Владимирович	
Дерябин Александр Иванович	
ОБЗОР ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ MICROSOFT WINDOWS AZURE	24
Тимерханов Радик Рашитович	
Дерябин Александр Иванович	
Секция 2. Моделирование	30
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АППАРАТА ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ СИЛЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ СРЕДЫ	30
Долгополов Илья Тамазиевич	
Демин Сергей Евгеньевич	
РЕШЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПРИ ПОМОЩИ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ AUTOCAD	36
Левицкий Игорь Николаевич	
Силинский Андрей Витальевич	
Сергеева Ирина Викторовна	
Секция 3. Энергетика	41
РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНОГО ПОДХОДА К РАСЧЕТУ СТАТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК УЗЛА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАГРУЗОК	41
Соколов Антон Александрович	
Пудкова Тамара Валерьевна	
Большунова Ольга Михайловна	
ОПТИМАЛЬНОЕ МЕСТО РАСПОЛОЖЕНИЯ НА ЛИНИЯХ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ СЕКЦИОНИРУЮЩЕГО РЕКЛОУЗЕРА	50
Мишина Екатерина Сергеевна	
Васильева Татьяна Николаевна	

СЕКЦИЯ 1.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ В ИТ-ПРОЕКТАХ

Буичкин Владислав Игоревич

*студент Национального исследовательского университета
«Высшая Школа Экономики»,
РФ, г. Пермь*

Дерябин Александр Иванович

*научный руководитель, доц. Национального исследовательского университета
«Высшая Школа Экономики»,
РФ, г. Пермь*

В современном мире мы постоянно сталкиваемся с рисками. Анализ проекта, написание исключений в программирование, осуществление своих личных целей — все это содержит определенные риски. Умение принимать верные решения в подобных ситуациях — именно то, к чему должен стремиться каждый человек.

Риск, существующий в любом плане проекта, следует вовремя идентифицировать. От того, как будет проведен анализ риска, зависит то, какие действия будут применены к нему в дальнейшем. Риск в широком смысле можно определить, как управление неопределенностью в рамках проекта, т. е. риск может нести за собой не только отрицательное, но и положительное влияние [1]. Во многих случаях с рисками можно научиться справляться, существуют разные подходы в решение данной проблемы [2]. Более того, в теории процесс работы в ситуациях, связанных с рисками исследован довольно глубоко, но, к сожалению, на практике данный процесс отлажен далеко не во всех отраслях.

Как в программирование, так и в жизни, существуют определенные способы, исключающие появление рисков. При написании программ, мы выявляем возможные риски еще во время анализа. Другими словами,

на каждый try, существует свой catch. Тем самым, в операции try мы находим исключения, а в catch мы их нейтрализуем. Так и в жизни, нужно стремиться к тому, чтобы вовремя обнаружить возможные риски и нейтрализовать их.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РИСКА В ИТ-ПРОЕКТАХ.

Каждый автор определяет понятие риска по-своему. От того, как компания идентифицирует риск, зависит то, как она будет с ним справляться. К примеру, по мнению Вишнякова О.: «Любой риск можно классифицировать по-разному. Даже самые опытные риск-менеджеры могут идентифицировать один риск по разным классификациям». Но, Слюсаренко А. настаивает на том, что определение риска требует больше конкретики. Автор убеждает, что данный процесс работы компании не нужно обходить стороной. По его мнению, бизнес проектам требуется внедрение системы управления рисками, т. е. определенного звена в компании, которое будет отвечать именно за идентификацию и нейтрализацию рисков.

Риск в ИТ-проектах — это вероятностное событие, которое может оказать отрицательное или положительное влияние на проект [4]. Риск имеет вероятность. Если «нечто» гарантированно должно случиться (например, из-за роста инфляции повышаются цены на продукты) — то это нельзя называть риском, это данность, которую мы должны учесть в ходе планирования семейного бюджета.

Работа с рисками — это стремление избежать негативных влияний и гарантировать наступление позитивных. По мнению Селиховкина И. работа с рисками заключается в том, чтобы экономить деньги и время проекта.

КЛАССИФИКАЦИЯ РИСКОВ.

Как было сказано выше, любой риск можно классифицировать по-разному. Теперь, мне бы хотелось представить перечень вариантов, по которым можно классифицировать риск:

- по объекту:
 - а) риск отдельной финансовой операции;

б) риск различных видов финансовой деятельности (например, риск инвестиционной или кредитной деятельности предприятия);

с) риск финансовой деятельности организации в целом.

- по финансовым инструментам:

а) индивидуальный риск (присущий отдельным финансовым инструментам);

б) портфельный риск (например, риск кредитного или инвестиционного портфеля организации и т. п.).

- по сложности риска:

а) простой риск (не разбивающийся на подвиды, например, инфляционный);

б) сложный риск (например, риск инвестиционного проекта).

- по источникам возникновения:

а) внешний риск (не зависящий от деятельности организации, например, инфляционный риск, процентный риск, валютный риск, налоговый риск и частично инвестиционный риск (при изменении макроэкономических условий инвестирования));

б) внутренний риск (зависящий от деятельности организации, например, риск, связанный с неквалифицированным финансовым управлением, неэффективной структурой активов и капитала, чрезмерной приверженностью к рисковому (агрессивному) финансовым операциям с высокой нормой прибыли, недооценкой партнеров и другими аналогичными факторами).

- по финансовым последствиям:

а) риск, влекущий только экономические потери;

б) риск, влекущий упущенную выгоду (например, при снижении кредитного рейтинга предприятие не может получить необходимый кредит);

с) риск, влекущий как экономические потери, так и дополнительные доходы (например, риск при осуществлении спекулятивных финансовых операций или риск реализации реального инвестиционного проекта).

- по характеру проявления во времени:

а) постоянный риск (например, процентный риск, валютный риск и т. п.);
б) временный риск (например, риск неплатежеспособности эффективно функционирующей организации).

- по уровню финансовых потерь:

а) допустимый риск (риск, финансовые потери по которому не превышают расчетной суммы прибыли по осуществляемой финансовой операции);

б) критический риск (потери по которому не превышают расчетной суммы валового дохода по осуществляемой финансовой операции);

с) катастрофический риск (потери по которому определяются частичной или полной утратой собственного и заемного капитала).

- по возможности предвидения:

а) прогнозируемый риск (например, инфляционный риск, процентный риск);

б) непрогнозируемый риск (например, риски форс-мажорной группы, налоговый риск и некоторые другие). Предположим, нам удалось классифицировать риски.

Есть еще ряд определения риска:

- риск прямых или косвенных убытков в результате неверного исполнения бизнес-процессов, неэффективности процедур внутреннего контроля, технологических сбоев, несанкционированных действий персонала или внешнего воздействия;

- риск прямых или косвенных убытков вследствие недостатков в системах и процедурах управления, поддержки и контроля;

- любой риск, не относящийся к категории рыночных или кредитных;

- риск потерь, связанных с различными типами человеческих и технических ошибок;

- риск неверных расчетов и сбоев в бизнесе, административный риск;

- неизбежные издержки ведения бизнеса (рисковые ситуации, связанные с такими случаями, как: ошибки персонала, процессов, управления, систем

и моделей, пожары, наводнения и ущерб от других физических факторов, мошенничество и другие преступные действия).

Несмотря на то, что рискованные ситуации так хорошо изучены, всегда существует некий человеческий фактор, вследствие которого могут быть допущены ошибки. Поэтому, важны не только знания о рисках, но и определенный опыт работы с ними. Парадокс: т. к. существует немного риск-менеджеров, то компаниям приходится принимать на работу неопытных сотрудников, вследствие чего она все равно будет подвержена некому риску. В качестве решения данной проблемы можно предложить множество вариантов, один из которых — это создание специальных курсов в данной отрасли, где молодые люди могли бы повышать свою квалификацию и тем самым набираться опыта.

СПОСОБЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКОМ.

Высокий уровень конкуренции, сложность производственных процессов, множественность внутренних и внешних связей, глобализация, изменчивость внешнего окружения, научно-технический прогресс, ограниченность ресурсов, дефицит времени, и другие факторы предопределяют высокий уровень неопределенности и риска в деятельности компаний.

Успешное осуществление отдельных проектов и развитие проектно-ориентированной организации в целом в таких условиях в значительной степени определяются способностью справляться с рисками. Это обуславливает необходимость создания и внедрения в деятельность компании адекватной системы управления рисками (risk management system), основанной на соответствующих принципах и подходах и являющейся элементом общей системы управления организацией [3].

1. Значения прошлых проектов для управления рисками:

- В основе управления рисками лежит прогнозирование, анализ развития возможных ситуаций. Достоверность оценок, результативность процесса управления рисками в значительной степени определяются знаниями и опытом участников проекта, объективностью и полнотой используемой информации.

- По окончании каждого проекта важно систематизировать полученную информацию, провести анализ, формализовать приобретенные знания и опыт.

- Подобные знания могут быть получены посредством организации и проведения эмпирических исследований.

- Нужно дать количественную оценку выявленным и систематизированным рисковому событиям, возникшим в ходе выполнения проекта.

Результаты такого анализа могут быть использованы в дальнейшем при планировании и реализации новых проектов, а накопленная информация является фундаментом для принятия управленческих решений. Таким образом, основная идея состоит в том, чтобы изучить имеющийся опыт и на его основе определить, как можно (или можно будет) избежать рисков. Время, затраченное на закрытие текущего проекта, поможет сэкономить временные ресурсы в будущем при реализации новых проектов

2. Способы управления рисками:

- Управление рисками может осуществляться посредством применения, восходящего (снизу-вверх) или нисходящего (сверху вниз) подхода.

- В восходящем (снизу-вверх) подходе управление рисками начинается с уровня проекта и поднимается на корпоративный уровень.

- В нисходящем (сверху вниз) подходе управление рисками начинается на корпоративном уровне и спускается на уровень проекта.

Считается, что первый подход является более детализированным. Однако с точки зрения эффективности нисходящий подход дает более позитивный импульс организации. Причина этого в том, что управление рисками как процесс нуждается в умелом руководстве, а это обычно характерно для верхних уровней организации. Кроме того, верхние уровни способны заставить большее количество людей применять управление рисками и использовать его в качестве инструмента принятия решений, а не только как административный инструмент, реализация которого воспринимается сотрудниками как дополнительная работа.

Так же, можно сформулировать несколько выводов, на основании которых можно добиться нейтрализации рисков на ранней стадии проекта:

1) Высшие руководители должны признать значимость эффективного процесса управления рисками.

2) Необходимо ввести новые методы использования данных об управлении рисками, например, увязывать управление рисками с управлением резервом на непредвиденные затраты (превращать риск в прибыль). Новые, нетрадиционные подходы к управлению рисками проекта показали, что данные о риске могут быть переведены в финансовые термины и могут помочь практикам создать более эффективный процесс принятия решений.

3) Руководство управлением рисками должно осуществляться высшими руководителями с помощью нисходящего подхода, при котором эффективный метод управления рисками «спускается» на более низкие уровни организации.

4) Специально назначенный менеджер по управлению рисками, обеспечивающий сфокусированность и являющийся движущей силой процесса управления рисками, увеличивает вероятность успеха проекта. На практике доказано, что в проектах, где работает менеджер по управлению рисками, достигаются лучшие материальные выгоды.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Работа с рисками в нашей стране почти не развита. Другими словами, встречаются такие случаи, когда в компании риск и проблему принимают за одно и то же. Данная ситуация сложилась из множества факторов. Например, незрелость методик и процессов управления проектами, сложность и длительность полноценного жизненного цикла каждого риска, а также стремительно развивающиеся подходы к организации проектных работ в ИТ-индустрии. И, по моему мнению, изменить сложившуюся ситуацию сможет только время, вследствие которого будет накоплен необходимый опыт. Очень важно накопить этот опыт, так как умение управлять рисками несет за собой скрытые возможности, из которых компания сможет обратиться в сторону процветания.

Список литературы:

1. Алешин А. Управление рисками: знание и опыт прошлых лет / — М.: Управление проектами и программами, 2010. — С. 1—8.
2. Бурков В. Факторы, влияющие на принятие решений в ходе управления рисками проекта / — М.: Управление проектами и программами, 2012. — С. 1—13.
3. Вишняков О. Управление рисками: информация к размышлению / [б.м.]: Управление корпоративными финансами, 2012. — С. 1—9.
4. Зиновьев Д. Рекомендации по управлению рисками в ИТ-проектах / Спб.: Бизнес в сфере информационных технологий. — С. 1—5.
5. Недосекин А. Стратегический подход к управлению рисками предприятий / Кемерово: Стратегический менеджмент, 2008. — С. 1—22.

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА НЕТОЧНОГО ПОИСКА ЧТЕНИЙ В ГЕНОМЕ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВЫЧИСЛЕНИЙ НА ВИДЕОКАРТАХ

Кириллова Анастасия Анатольевна

*студент Университета ИТМО,
РФ, г. Санкт-Петербург*

Шалыто Анатолий Абрамович

*научный руководитель, д-р техн. наук, проф., заведующий кафедрой
«Технологии программирования» Университета ИТМО,
РФ, г. Санкт-Петербург*

Многие современные задачи биологии и медицины требуют знания геномов живых организмов. Изучение генома человека и других живых существ имеет важное прикладное значение. На основании результатов сборки генома конкретного человека возможна реализация персонализированной медицины — определения предрасположенности человека к различным болезням, создание индивидуальных лекарств и т. д. Кроме этого, на основе результатов исследования геномов растений и животных с использованием методов биоинженерии могут быть выведены новые их виды, обладающие определенными свойствами.

Геном — совокупность наследственного материала, заключенного в клетке организма. Геном содержит биологическую информацию, необходимую для построения и поддержания организма. Большинство геномов, в том числе геном человека и геномы всех остальных клеточных форм жизни, построены из ДНК. В большинстве случаев ДНК состоит из двух полимерных цепочек, состоящих из соединенных в последовательность нуклеотидов. Каждый нуклеотид состоит из азотистого основания, дезоксирибозы и фосфатной группы. Азотистые основания, встречающиеся в ДНК, называются аденин (А), гуанин (G), тимин (Т) и цитозин (С). В молекулярной биологии многие объекты представляются в виде последовательности символов. Длина этих последовательностей может достигать миллиарды символов.

Секвенирование биополимеров — определение их аминокислотной или нуклеотидной последовательности. В результате секвенирования получают

формальное описание первичной структуры линейной макромолекулы в виде последовательности мономеров в текстовом виде. Данные секвенирования — чтения геномной последовательности. В основном, их длина порядка 100 нуклеотидов, геном покрыт чтениями несколькими десятками раз. Далее из полученных данных и происходит сборка генома. Следует отметить, что в силу множества факторов при чтении даже коротких последовательностей нуклеотидов аппаратные погрешности могут повлечь ошибку. При этом каждое чтение может являться не подстрокой искомой последовательности нуклеотидов, а строкой, слегка отличающейся от нее. Ошибки могут встречаться трех видов: вставки, удаления и замены.

Задача сборки генома является одной из главных задач биоинформатики. На выходе секвенатора мы получаем большой набор небольших чтений, и нам нужно из этих кусочков собрать целый геном. Для решения данной задачи существует несколько подходов. Один из подходов основан на поиске перекрытий чтений, а второй на выравнивание полученных чтений на референсный геном. В обоих этих случаях появляется необходимость неточного сравнения двух строк. Учитывая размер данных, такая задача требует больших объемов вычислений, а поиск неточного вхождения каждого из чтений в геном является независимой подзадачей. Поэтому в своих исследованиях я рассматривала различные модификации алгоритмов, подходящие для решения поставленной задачи, и приспособливала их для выполнения на графическом процессоре(GPU).

В исследованиях рассматривались различные алгоритмы. Стандартный алгоритм вычисления редакционного расстояния для решения этой задачи предложили Wagner и Fisher. Он использует динамическое программирование и работает за $O(|w| * |n|)$, где w и v — сравниваемые строки. Далее, будут представлены два алгоритма, которые, по сути, работают за линейное время для данной задачи.

Автомат Левенштейна.

Был построен детерминированный универсальный автомат Левенштейна для фиксированного редакционного расстояния n . Были сгенерированы таблицы, содержащие параметры и общее описание состояний и переходов универсального автомата Левенштейна. Необходимо заметить, что таблицы являются универсальными и строятся заранее, никак не завися от входных данных и сравниваемых строк. Во время выполнения, получая входное слово w и слово, с которым его необходимо сравнить v , на основании булевских векторов, являющихся битовыми масками рассматриваемого символа из строки v в подстроке w длины $(2 * n + 1)$ от текущей позиции, совершаются переходы автомата. Таким образом, эмулируется построение детерминированного автомата для конкретного слова w . Время работы алгоритма: $O(n * \min(|w|, |v|))$.

Были построены таблицы для различных $n=0..6$. В начале, в глобальную память графического процессора были загружены референсная геномная последовательность, чтения, универсальный автомат Левенштейна (таблица) для заданного n . Далее для каждого из чтений запускался неточный поиск вхождения в геном. Каждому потоку соответствовало одно чтение. Для каждого потока, соответствующему чтению длины k требовалось не более чем $k+n$ обращений к таблице.

Выявленные достоинства метода:

- Работает за линейное время.
- Препроцессинг происходит до выполнения. Построение таблиц — отдельная независимая задача.

• Не теряет в производительности при увеличении длины чтений. Реализация не упирается в ограничения по длине чтений.

Выявленные недостатки метода:

- Для $n > 4$ таблицы становятся очень большими, и при $n=7$ таблица уже не может поместиться в глобальную память видеокарты.

- Требуется $k+n$ дополнительных обращений к глобальной памяти, которая является довольно медленной.

Bitap.

Алгоритм неточного поиска подстроки, использующий тот факт, что в современных компьютерах битовый сдвиг и побитовое «или» являются атомарными операциями. Высокая скорость работы этого алгоритма достигается за счет битового параллелизма — за одну операцию возможно провести вычисления одновременно над 32 и более битами одновременно. Вычислительная сложность $O(|w| * |v|)$ с крайне малой константой. На предварительную обработку идет порядка $O(|k| * |\Sigma|)$ операций и памяти, где Σ — алфавит. Если же длина шаблона поиска не превышает длину машинного слова (в битах), сложность получается $O(n * \min(|w|, |v|))$, где n — заданное редакционное расстояние.

Этот алгоритм показал себя очень эффективным для решения данной задачи. По условию, длины чтений варьируются от 64 символов до 128. Таким образом, маску каждого чтения можно представить в виде всего двух *long long int* (каждый по 64 бита). А так как алфавит состоит всего из 4 символов, то чтение будет представляться в виде всего лишь 4 таких масок. Таким образом, в связи с этим алгоритм по сути работает на данной задаче за линейное время.

Выявленные достоинства метода:

- Работает за линейное время.
- Выполняет одновременно 64 битовые операции.
- Манипулирует исключительно логическими операциями, которые очень быстро выполняются на ядрах графического процессора.
- Не требует обращения в глобальную память.

Выявленные недостатки метода:

- Плохо масштабируется на более длинные чтения, сильно теряя в производительности. Реализация упирается в максимальную длину чтений.

Результаты исследований.

Оба метода были реализованы. Ниже представлены графики сравнения работы алгоритмов. Так в данных исследованиях рассматривалась производительность алгоритмов неточного поиска вхождений, то этап фильтрации кандидатов для сравнения пропускался. Поиск неточного вхождения чтения в референсный геном запускался с каждой позиции генома.

Для получения следующих двух графиков программа тестировалась на видеокарте NvidiaIon 2. Для получения третьего графика тестирование проводилось на видеокарте Nvidia Tesla C2075.

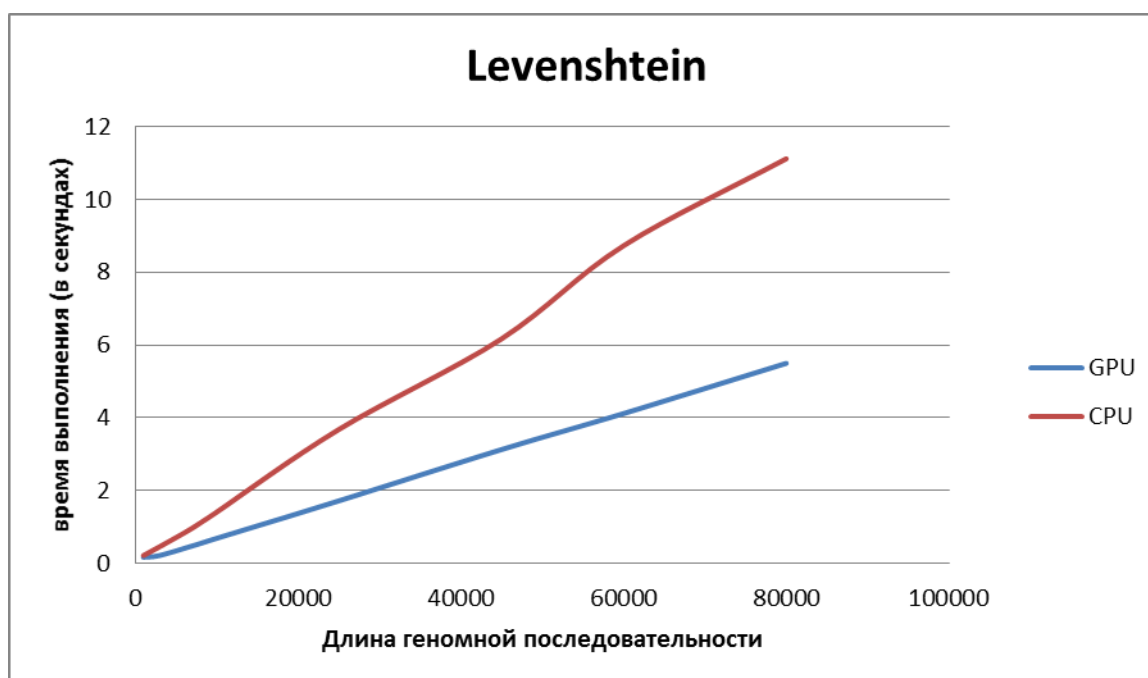


Рисунок 1. Сравнение времени работы алгоритма, использующего автомат Левенштейна, на CPU и GPU

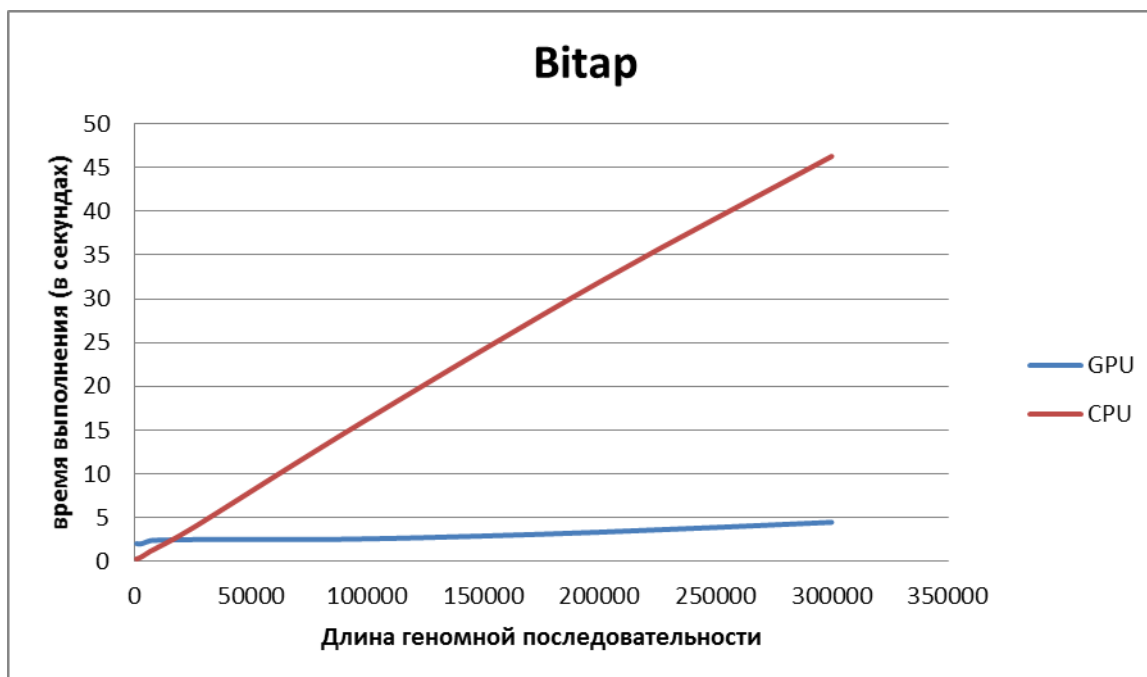


Рисунок 2. Сравнение времени работы алгоритма bitap на CPU и GPU

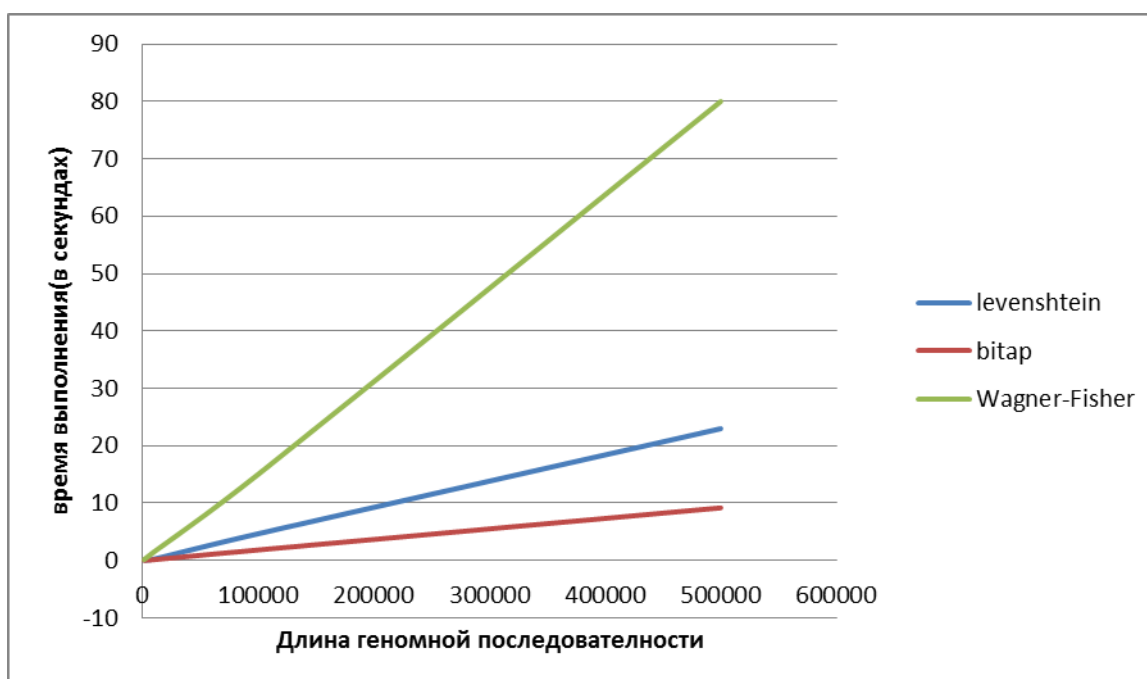


Рисунок 3. Сравнение алгоритмов Wagner-Fisher, bitap и алгоритма, использующего автомат Левенштейна

Таким образом, были исследованы различные алгоритмы неточного сравнения строк в применении к задаче выравнивания чтений генома, реализация была написана для выполнения на графическом процессоре. Самым эффективным алгоритмом для решения поставленной задачи показал себя алгоритм Bitap.

Список литературы:

1. Александров А.В., Казаков С.В., Мельников С.В., Сергушичев А.А., Царев Ф.Н., Шалыто А.А. Метод сборки контигов геномных последовательностей на основе совместного применения графов де Брюина и графов перекрытий // Всероссийская научная конференция по проблемам информатики (СПИСОК-2012). СПб.: ВВМ. СПбГУ. 2012, С. 415—418.
2. Klaus U. Schulz, Stoyan Mihov. Fast String Correction with Levenshtein-Automata // International Journal of Document Analysis and Recognition, 2002.
3. Mitankin P.N. Universal Levenshtein Automata. Building and Properties // Sofia University St. Kliment Ohridski, 2005.
4. Udi Manber, Sun Wu. Fast text search allowing errors // Communications of the ACM, 35(10): P. 83—91, 1992.
5. Ricardo A. Baeza-Yates, Gastón H. Gonnet. A New Approach to Text Searching // Communications of the ACM, 35(10): P. 74—82, 1992.
6. Stephen M. Rumble, Phil Lacroute, Adrian V. Dalca, Marc Fiume, Arend Sidow, Michael Brudno. SHRiMP: Accurate Mapping of Short Color-space Reads // Public Library of Science, 2009.

ПРОБЛЕМА ВЫБОРА ИДЕИ IT-СТАРТАПА

Смирнов Александр Владимирович

*студент Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»,
РФ, г. Пермь*

Дерябин Александр Иванович

*научный руководитель, доц. Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»,
РФ, г. Пермь*

На сегодняшний день рынок IT-стартапов чрезвычайно разнообразен. Это огромная система, в которой все элементы взаимосвязаны. При разработке стартапа нужно понимать, насколько сильна конкуренция на рынке малого бизнеса. Успеха достигают, как правило, единицы, в то время как десятки молодых амбициозных проектов разваливаются ещё на начальном этапе. Почему? Причины у всех различаются: просчеты при запуске, невостребованность создаваемого продукта, нехватка денег, безграмотное руководство... В конце концов, просто некачественный сервис.

Но давайте подумаем и заглянем глубже. Что мы видим, приходя на любой из многочисленных тематических форумов? Мы видим, прежде всего, идеи. Десятки, сотни идей. Единицы из них заинтересуют потенциального клиента (инвестора), и стартапу будет дан шанс. Мне на ум приходит сравнение с очередью на переливание крови. Тысячи людей каждый день ждут, что их жизнь будет спасена благодаря донорам. Подобная ситуация складывается и на рынке стартапов. Только здесь привлечь доноров можно с помощью рекламирования своей идеи. Она является лицом стартапа для инвесторов. Выбрать действительно удачную идею очень сложно. Но грамотно подойдя к этой проблеме, можно увеличить свои шансы на успех.

Этап выбора идеи и формирования концепции стартапа всегда должен начинаться с глубокого и как можно более детального анализа существующей ситуации на рынке. Необходимо определить возможных конкурентов, слабые и сильные стороны их проектов, определиться с направлением поиска

инвесторов, и, исходя из собранной информации, решить, является ли ваша идея конкурентоспособной, несёт ли она в себе новизну для клиентов.

Первое, что вам необходимо сделать на этапе анализа — это определить степень сформированности отрасли. От этого пункта зависят ваши действия при входе на рынок. Если стартап, создаваемый на основе вашей идеи, входит на высокочастотный рынок, наберитесь терпения и уделите должное внимание подготовительной работе. Анализируйте, редактируйте, режьте, рубите — превратите свой проект в соперника, с которым нужно считаться. Не спешите входить на рынок и бросаться в этот омут с головой. Говоря ассоциациями, хорошо просмолите свою лодку, прежде чем спускать её на воду. И напротив, если ваша идея действительно уникальна, и вы планируете занять перспективную и никем не освоенную нишу, то необходимо заявить о себе как можно быстрее, ведь, как известно, деньги лежат на земле, и выигрывает тот, кто поднимет их первым.

Второй пункт — это новизна идеи. Если вам кажется, что вы создаете нечто новое, обязательно подумайте, не изобретаете ли вы велосипед. Очень часто бывает, что увлечённые процессом разработки проекта стартаперы забывают обо всём. Для них их проект является априори уникальным, идеальным и неповторимым. Но при запуске проекта оказывается, что заново придуманный Яндекс.Диск или Майл.Агент не в состоянии конкурировать с уже успешными и состоявшимися гладиаторами российского рынка. Некоторые однотипные стартапы настолько часто терпят неудачи, что можно составить некий список идей, которые уже исчерпали себя. Не стоит пытаться заработать на социальных сетях, поисковиках, музыкальных сервисах и новостных сайтах. Анализируйте, ищите слабые места в проектах конкурентов и изобретайте что-то действительно новое.

Лишь в одном случае из существования идентичного проекта можно извлечь пользу. Проанализировав рынок и придумав идею, попробуйте поискать подобные ей прототипы за рубежом. Часто бывает, что бурно развивающийся российский стартап, взорвавший рынок своей новизной,

на проверку оказывается точным клоном реального зарубежного аналога. Некоторые стартаперы даже осуществляют таким путём поиск идей для новых проектов. И инвесторы охотно дают деньги на развитие, так как им предлагают вложить деньги в то, что уже принесло кому-то прибыль. Нужно понимать, что на западном рынке есть технологии, которых ещё нет у нас, и пользоваться этим, заполнять пустоты.

Продолжая разговор об инвесторах, следует отметить, что анализ вхождений инвесторов в российские стартапы позволяет выявить несколько актуальных тенденций, которые следует учитывать при выборе идеи для своего бизнеса. Первая — это ставка на простоту и копирование существующих проектов. В России мало венчурных фондов, и они готовы вкладывать деньги только в короткие и простые схемы. Часто бывает, что инвестор предлагает разбить идею на несколько более коротких составляющих, выражая готовность финансировать одну них. Вторая тенденция — это ориентированность на интернет-аудиторию. Причина очевидна — в России самое большое в Европе количество интернет-пользователей. Но это не значит, что в других отраслях невозможно найти интересных идей, которые могут получить средства на реализацию. Просто в отличие от создателей проектов, ориентированных на интернет — аудиторию, стартаперам из других областей невозможно скопировать уже готовый западный проект. Поэтому стартапы в других областях всегда уникальны, требуют гораздо меньшего финансирования, но могут принести больше прибыли в меньшие сроки. Учитывайте это при выборе своей идеи.

Главные стадии перехода от идеи к хорошему стартапу:

1. Поиск идеи. Как правило, идея — это способ воплотить в жизнь запросы, которые есть у каких-либо групп общества, поэтому тщательно проанализировав нужды, у вас появится идея, как именно вы будете удовлетворять эти запросы.

2. Поиск информации. Для поиска соответствующей информации вам следует использовать все возможные информационные ресурсы (например,

Интернет). Чем большим объемом информации о текущем состоянии рынка, уровне конкуренции и возможностях применения идеи на рынке вы будете обладать, тем легче будет развить ваш бизнес.

3. Обеспечьте свои «тылы». Вам стоит тщательно проанализировать вопрос, как именно вы будете продавать ваш бизнес, если возникнет такая потребность. Обдумайте также ваши источники финансирования, которые вам будут нужны, пока ваш бизнес не встал на путь самоокупаемости.

4. Соберите сплоченный коллектив. Эта стадия не обязательна для выполнения, однако, согласно мнению большинства известных специалистов, работать без поддержки нежелательно.

5. Составьте подробный бизнес-план. Особое внимание следует обратить на то, что этот документ исключительно важен для стартапов. Если у вас не будет толково составленного бизнес-плана, вам будет чрезвычайно трудно найти инвестора для вашего бизнеса.

6. Источники финансирования. Далее самым главным вопросом является способы нахождения финансовых средств, требуемых для продвижения бизнеса. Если вы не располагаете подобными средствами, то вам рекомендуется обратиться к инвесторам. Чтобы донести до них свои идеи, пользуйтесь Интернетом, социальными сетями и пр.

7. Не будьте пассивным. Даже если вы не смогли найти средства на продвижение вашего бизнеса, задумайтесь о доработке своего проекта. Тщательно проанализируйте все возможные факторы, устраняйте помехи. Желательно воспользоваться европейским опытом хороших стартапов.

Конечно, поиски идеи для своего стартапа займут у вас немало времени. Это не дело на один вечер, это сложная задача, решение которой определит, добьётесь вы успеха или нет. Ещё один важнейший аспект, с которым, несомненно, сталкиваются многие начинающие стартаперы: страх. Страх потерпеть неудачу. Старайтесь избегать его, не относитесь к своему проекту, как к цели всей жизни. Выбрав идею, смело двигайтесь вперед, создавайте,

управляйте, развивайте. Сильный и упорный лидер может привести даже не очень удачный проект к успеху.

Список литературы:

1. Васильева А. Стартап на экспорт. // Коммерсантъ-Деньги — 2011 — № 46.
2. Клименко Г. Фикция российских стартаперов. // RUSSIA.RU — 10.04.13 — [Электронный ресурс] — Режим доступа. URL: <http://russia.ru/news/tech/2013/4/10/10382.html>.
3. Корнилков А. Красиво жить? Не запрещается. // Деловой ИНтерес (Пермь) — 2012 — № 38.
4. Кочеткова А. Как создать в компании среду, пригодную для жизни и эффективную для бизнеса. // Бизнес журнал — 2013 — № 3 (204).
5. Кузеев А., Лаврентьев С., Косачёв А., Ульбашев А. Стартап, внимание, марш! // Бизнес-журнал — 2012 — № 4 (193).
6. Паничкина О. Стартап: проблемы роста. // Мастер продаж — 2011 — № 3.
7. Селиванова В. В тылу и на передовой. // Бизнес-журнал (Москва) — 2011 — № 11.
8. Теренько М. Гениальные стартапы: что и как нужно развивать? // Онлайн-журнал Новый бизнес — 2012 — [Электронный ресурс] — Режим доступа. URL: <http://novybusiness.ru/startup.html>.
9. Трещова М. Первогодки. // Бизнес-журнал — 2012 — № 4 (191).
10. Шаталова Н. Стартапы, на старт! // Поиск — 2013 — № 21.
11. Юринова Н. Старт-даун: 10 идей для стартапов, которые никогда не срабатывают. // Бизнес-журнал Онлайн — 19.03.13 — [Электронный ресурс] — Режим доступа. URL: <http://www.computerra.ru/business/54600/start-daun-10-idey-dlya-startapov-kotoryie-nikogda-ne-srabytyvayut/>.

ОБЗОР ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ MICROSOFT WINDOWS AZURE

Тимерханов Радик Рашитович

*студент национального исследовательского университета
«Высшая Школа Экономики»,
РФ, г. Пермь*

Дерябин Александр Иванович

*научный руководитель, доц. кафедры ИТ в бизнесе национального
исследовательского университета «Высшая Школа Экономики»,
РФ, г. Пермь*

Введение.

Сегодня очень четко отслеживается тенденция информатизации общества. С каждым днем технологии делают все больший шаг в будущее, затягивая туда человечество. Образовавшись в двадцатом веке, информационные технологии уже правят миром, делая серьезную заявку на будущее. Сегодня практически каждый человек владеет каким-либо электронным прибором, прибором связи, коммуникации. Появляются новые профессии, обучающие людей технологическим специальностям разработки и обслуживания всех этих новшеств технологической мысли. Человечество стремится в сеть.

Глобализация общества тесно связана с такими явлениями, как появление интернета, упрощение средств коммуникации. Сегодня мы можем за считанные секунды передать файл космических (по меркам двадцатого века) размеров на противоположную сторону земного шара. Интернет есть даже в Арктике. Благодаря достижению нынешнего уровня развития технологий появился продукт, называемый сначала Windows Azure, и после переименованный Microsoft Azure. Продукт, который может стать не заменимым в будущем как в бизнесе, так и в учебе, во многом благодаря новым методам организации — «Облачным решениям», которые повсеместно внедряются вместо традиционных ИТ-средств. Тем более, что образование в России не всегда успевает за технологиями в следствии того, что администрирование сложных сетей и продуктов — довольно сложный процесс. И уже становится понятно, что облачные модели использования информационных технологий — это

всерьез и надолго. Многие эксперты уверены в том, что облачные модели — новая глобальная фаза развития информационных технологий за всю их историю. И мы с каждым днем все больше и больше убеждаемся в этом.

О продукте.

Microsoft Azure — открытая гибкая платформа, позволяющая создавать, внедрять, масштабировать пользовательские приложения и управлять ими в глобальной сети дата центров Microsoft, при помощи различных языков программирования высокого уровня, с использованием различных инструментов и рабочих сред.

Microsoft Azure состоит из трех основных компонентов:

1. Compute — вычислительный компонент платформы.
2. Storage — компонент хранилища. Представляет услуги масштабируемого хранилища.

3. Fabric — Microsoft Azure Fabric по своей сути является ядром платформы. Он выполняет функции мониторинга в реальном времени, обеспечивает отказоустойчивость системы, выделяет необходимые мощности.

Работоспособность этой платформы обеспечивает сеть глобальных центров обработки данных Microsoft, которые расположены в северной Америке, западной Европе, южной и юго-восточной Азии и хорошо защищены.

Microsoft Azure по сути обеспечивает функции операционной системы, однако, в свою очередь, имеет ряд дополнительных функций.

Также Microsoft Azure предоставляет другой тип услуг, таких как аренда серверов, устройств хранения данных и сетевого оборудования. Таким образом, обладая подпиской на Microsoft Azure не составит труда разместить серверную часть клиент-серверного приложения в дата-центре Microsoft. Такие услуги оплачиваются по фактическому использованию (количеству обращений к серверу, объем полученных/переданных данных, время).

Продукт предоставляет галерею образов операционных систем, таких как CoreOS, Windows Server, Ubuntu Server и др.

Границы управляемости



Рисунок 1. Границы управляемости Microsoft Azure

Преимущества.

В настоящее время существует множество поставщиков услуг подобного рода. Разумеется, многие из тех сервисов, которые предоставляют такие компании, как Rockspace, Amazon, Microsoft, можно развернуть внутренне своими силами. Сравнение этого продукта с самостоятельным развертыванием серверов позволяет выделить сильные стороны «облачных» сервисов. Результаты сравнения представлены на рис. 2.

Таблица 1. Сравнение «облака» и внутреннего центра обработки данных		
Действие	Общедоступное «облако»	Внутренний центр обработки данных
Приобретение оборудования	Самообслуживание; создание виртуального сервера, хранилища и сети с использованием браузера	Оформление заказа на покупку, размещение в ИТ-стойках, установка оборудования и программного обеспечения
Время подготовки к работе	Несколько минут	Несколько недель
Стоимость	«Плата по мере использования», арендная модель, эксплуатационные расходы	Капитальные затраты, вся стоимость уплачивается вперед или амортизируется в течение нескольких лет
Обслуживание оборудования	Нет; ответственность несет поставщик «облака», который в свою очередь предоставляет лицензионное соглашение конечному пользователю	Внутренние затраты на системное администрирование и эксплуатацию оборудования и программное обеспечение

Рисунок 2. Сравнение «облака» и внутреннего центра обработки данных

Сервисы Microsoft Azure.

Microsoft Azure представляет широкий список сервисов, но мы отметим самые важные и самые полезные.

- Web Sites – веб-сайты с поддержкой java, php, asp.net, node.js (либо CMS — Drupal, WordPress и т. д.).
- SQL Database — сервис, предоставляющий услуги реляционного хранилища данных, основанная на продукте Microsoft SQL Server.
- Azure Files — сервис, осуществляющий возможность доступа к данным в хранилище Azure Storage.
- Media Services — облачные службы мультимедиа компании Microsoft и их партнеров для просмотра файлов, кодирования, преобразования формата.
- Mobile Services — облачная инфраструктура, предназначенная для наиболее популярных мобильных платформ, на основе которого можно, например, построить облачное хранилище данных. Поддерживает большинство современных операционных систем.

Microsoft Azure для образования.

Microsoft известна своим вкладом в образование, разработкой образовательных систем, а также подходом в плане образовательных проектов. Компания предпочитает взаимодействовать со студентами еще с первого курса, «подсаживает» их на свои продукты с начала изучения программирования и разработки программных продуктов. Microsoft Azure не является исключением и может быть широко использована в процессе изучения студентами таких дисциплин, как программирование, управление данными и так далее.

Windows Azure Academic Pass — академический доступ для преподавателей и студентов, который предоставляет доступ на пять месяцев. Для получения такого доступа необходимо подать заявку на английском языке с описанием образовательной программы, которая будет преподаваться и демонстрироваться с помощью Windows Azure, а также привязать карту, с которой спишется 1 доллар.

В ответ на заявку приходит письмо с вложением (документ с названием “Windows Azure Offer for Academic Institutions”) суть которого заключается в том, что по законодательству некоторых стран выдача бесплатной подписки на платный ресурс может расцениваться как взятка, и чтобы избежать проблем с законодательством Microsoft запрашивает подтверждение, что ресурс будет использоваться в образовательных целях академическим институтом. Письмо распечатывается, подписывается у руководителя образовательного учреждения или кафедры, а затем отправляется обратно.

На следующем шаге придет файл Excel, содержащий пароли в том количестве, которое было указано при отправлении заявки.

После этого вы получите набор более, чем внушительный для образовательных нужд, а именно: 10 веб-сайтов и мобильных приложений, 8 гигабайт трафика, две базы данных (1 гигабайт), 2 виртуальные машины, 35 гигабайт пространства. Весь объем услуг дается на пять месяцев. Вполне достаточно для того, чтобы провести все необходимые демонстрации, а также обеспечить самостоятельное знакомство студентов с данным продуктом.

Сравнение с аналогами.

Таблица 2. Сравнение Windows Azure и Amazon Web Services		
Действие	Windows Azure	Amazon Web Services (AWS)
Создание виртуальной машины	Быстрое создание. Создание из коллекции (заранее настроенные экземпляры со службами и функциональными возможностями). Создание из командной строки	Быстрое создание. Создание из коллекции (заранее настроенные экземпляры со службами и функциональными возможностями). Создание из командной строки
Заранее настроенные виртуальные серверы	Сторонний магазин виртуальных машин Linux и Windows с заранее установленными приложениями	Магазин AWS виртуальных машин Linux и Windows с заранее установленными приложениями
Изменение конфигурации работающей виртуальной машины	Да — можно добавить процессор/память; возможно, потребуется перезагрузка	Нет — изменить конфигурацию работающего экземпляра AWS нельзя
Единый вход	Можно задействовать Yahoo, Google, Facebook и других поставщиков удостоверений для входа в приложения, созданные на платформе Azure	Нет федеративного удостоверения для приложений, размещенных на платформе AWS
Брандмауэр	Конечные точки и предоставление портов TCP/UDP	Группы безопасности
Инструменты командной строки	Загрузка пакета SDK для Linux, Windows, OS X	AWS предоставляет инструменты командной строки GitHub project
Гибридное «облако»	Создание из Windows Server 2012 (только Microsoft)	Создание виртуального частного «облака» (VPC) с внутренним «облаком»

Рисунок 3. Сравнение Windows Azure и Amazon Web Services

Идея предоставления услуг «облачных» сервисов не нова и, разумеется, в столь перспективную область направились не только Microsoft. На самом деле, на сегодняшний день считается, что ведущее положение на рынке инфраструктуры общедоступного «облака» занимает компания Amazon и ее продукт Amazon Web Services. На рис. 3 представлено сравнение двух флагманов рынка облачных сервисов Microsoft Azure и Amazon Web Services.

Заключение.

В данной статье были рассмотрены возможности Microsoft Windows Azure. Данный продукт может широко использоваться в бизнесе. Также компания уделяет большое внимание проблемам обучения и предоставляет свой продукт в свободном доступе для ознакомления.

Windows Azure — мощный продукт для вычисления и разработки. Он предоставляет широкий спектр услуг для бизнеса. Компания Microsoft предоставляет Windows Azure в бесплатный доступ для стартаперов. Компания Microsoft выбрала верное направление развития. Совсем скоро, облачные сервисы будут широко распространены и займут свою нишу на рынке услуг ИТ.

Список литературы:

1. Обзор Windows Azure — [Электронный ресурс] / Джонатан Гершатер // osp.ru — 2013 — 1 сентября. — Режим доступа: <http://www.osp.ru/win2000/2013/09/13037076/>.
2. Microsoft Azure — [Электронный ресурс] / Автор неизвестен // Wikipedia.org — 2015 — 1 апреля. — Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Azure.
3. Windows Azure для образования — [Электронный ресурс] / Лев Николаев // habrahabr.ru — 2013. — 14 марта. — Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/172741/>.
4. Windows Azure сегодня — что это, зачем и для кого — [Электронный ресурс] / Автор неизвестен // pcweek.ru — 2013 — 16 апреля. — Режим доступа: <http://www.pcweek.ru/its/article/detail.php?ID=149720>.

СЕКЦИЯ 2. МОДЕЛИРОВАНИЕ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АППАРАТА ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ СИЛЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ СРЕДЫ

Долгополов Илья Тамазиевич

*студент Нижнетагильского технологического института (филиала) УрФУ,
РФ, г. Нижний Тагил*

Демин Сергей Евгеньевич

*научный руководитель, доц. Нижнетагильского технологического института
(филиала) УрФУ,
РФ, г. Нижний Тагил*

Аппарат линейной алгебры, как правило, применяется к решению задач экономического содержания [3; 5]. Целью данной работы является применение методов решения систем алгебраических уравнений к моделированию и оценке силы сопротивления среды F_c движущемуся телу с использованием метода анализа размерностей [4; 6].

Размерность силы сопротивления F_c

$$[F_c] = \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}^2},$$

т.е. матрица размерности скорости F_c имеет вид:

$$F_c = \begin{matrix} \text{кг} \\ \text{м} \\ \text{с} \end{matrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -2 \end{pmatrix}.$$

Предположим, от каких величин может зависеть искомая сила.

Очевидно, что сила F_c должна зависеть от скорости движения V . Далее, логично предположить, что тела с большим поперечным сечением испытывают большее сопротивление, чем с меньшим. Поэтому в ответ должна войти

площадь S поперечного сечения тела. И, наконец, сила F_c должна зависеть от параметра, характеризующего свойства среды.

Таких параметров два: плотность среды ρ и ее вязкость η .

Проведем оценку силы сопротивления среды F_c в обоих случаях.

$$a) F_c = F_c(V, S, \rho).$$

Следуя [4], запишем искомую силу сопротивления в виде

$$F_c = k \cdot V^\alpha \cdot S^\beta \cdot \rho^\gamma,$$

где: α, β, γ — показатели степени, которые необходимо определить.

Размерность выбранных величин $[V] = LT^{-1}$, $[S] = L^2$, $[\rho] = ML^{-3}$, и матрица размерности записывается следующим образом:

$$\begin{array}{c} V \quad S \quad \rho \\ \begin{array}{l} \text{кг} \\ \text{м} \\ \text{с} \end{array} \end{array} \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & -3 \\ -1 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Тогда матричное уравнение для определения показателей степеней α, β, γ имеет вид

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & -3 \\ -1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \alpha \\ \beta \\ \gamma \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -2 \end{pmatrix}, \text{ откуда } \begin{pmatrix} \alpha \\ \beta \\ \gamma \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

Таким образом,

$$F_c = kS\rho V^2,$$

т. е. в этом случае сила сопротивления среды пропорциональна квадрату скорости движения тела.

$$b) F_c = F_c(V, S, \eta).$$

Запишем искомую силу сопротивления в виде

$$F_c = kV^\alpha S^\beta \eta^\gamma,$$

где: α, β, γ — показатели степени, которые необходимо определить.

Размерность выбранных величин $[V]=LT^{-1}$, $[S]=L^2$, $[\eta]=ML^{-1}T^{-1}$,
и матрица размерности записывается следующим образом:

$$\begin{array}{c} V \quad S \quad \eta \\ k\varrho \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & -1 \\ -1 & 0 & -1 \end{pmatrix} \\ m \\ c \end{array}$$

Матричное уравнение для определения показателей степеней α , β , γ имеет вид

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & -1 \\ -1 & 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \alpha \\ \beta \\ \gamma \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -2 \end{pmatrix}, \text{ откуда } \begin{pmatrix} \alpha \\ \beta \\ \gamma \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1/2 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

Таким образом,

$$F_c = k\eta\sqrt{SV},$$

т. е. в этом случае сила сопротивления среды пропорциональна скорости движения тела.

Полученные формулы для силы сопротивления F_c принципиально отличаются: в одной из них сила зависит от скорости квадратично, в другой — линейно. Поэтому вопрос о доминировании в каждой конкретной задаче двух процессов — лобового сопротивления или вязкости среды — остается открытым.

Для дальнейшего исследования включим в анализ размерности и плотность среды, и ее вязкость.

$$\text{в) } F_c = F_c(V, S, \rho, \eta).$$

Запишем искомую силу сопротивления в виде

$$F_c = kV^\alpha S^\beta \rho^\gamma \eta^\delta,$$

где: α , β , γ , δ — показатели степени, которые необходимо определить.

Размерность выбранных величин

$$[V]=LT^{-1}, \quad [S]=L^2, \quad [\eta]=ML^{-1}T^{-1},$$

и матрица размерности записывается следующим образом:

$$\begin{array}{c} V \quad S \quad \rho \quad \eta \\ \kappa \mathcal{L} \\ M \\ c \end{array} \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 & -1 \\ -1 & 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}.$$

Тогда матричное уравнение для определения показателей степеней $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ имеет вид:

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 & -1 \\ -1 & 0 & 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \alpha \\ \beta \\ \gamma \\ \delta \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -2 \end{pmatrix}.$$

Имеем систему трех уравнений с четырьмя неизвестными. Исследование совместности полученной системы проведем по методике [2, с. 40].

Приведем расширенную матрицу элементарными преобразованиями к ступенчатому виду:

$$\left(\begin{array}{cccc|c} 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 & -1 & 1 \\ -1 & 0 & 0 & -1 & -2 \end{array} \right) \approx \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 2 & 4 & 0 & 2 \\ 0 & 2 & 3 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \end{array} \right).$$

Очевидно, что ранги матрицы системы и расширенной матрицы совпадают и равны 3, т. е. система имеет множество решений.

За базисный возьмем угловой минор $M_3 = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 0 & 2 & 3 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix} = 2 \neq 0$, а за базисные

переменные выберем неизвестные α, β, γ .

Исходная система приобретает вид:
$$\begin{cases} \alpha + 2\beta + 4\gamma = 2 \\ 2\beta + 3\gamma = -1 + 2\delta, \text{ откуда по методу} \\ \gamma = 1 - \delta \end{cases}$$

Гаусса находим решения:
$$\begin{cases} \alpha = 2 - \delta \\ \beta = 1 - \frac{\delta}{2}, \delta \in R, \text{ следовательно,} \\ \gamma = 1 - \delta \end{cases}$$

$$F_c = kV^{2-\delta} S^{1-\delta/2} \rho^{1-\delta} \eta^\delta.$$

Группируя входящие в правую часть уравнения величины, получим:

$$F_c = k \left(\frac{\sqrt{SV\rho}}{\eta} \right)^{-\delta} \frac{\rho V^2 S}{2}.$$

Комбинация величин в скобках стоит в произвольной степени $(-\delta)$. Это позволяет предположить, что эта комбинация безразмерна.

Действительно,
$$\left[\frac{\sqrt{SV\rho}}{\eta} \right] = \frac{L \cdot LT^{-1} \cdot ML^{-3}}{ML^{-1}T^{-1}} = 1.$$

Этот безразмерный параметр в механике сплошных сред называют *числом Рейнольдса* Re [1, с. 67]:

$$Re = \frac{\sqrt{SV\rho}}{\eta}.$$

Число Рейнольдса может быть включено в безразмерную величину k , которая в этом случае оказывается не постоянной величиной, а функцией безразмерного параметра:

$$F_c = k(Re) S \frac{\rho V^2}{2}.$$

Он играет важную роль в определении характера силы сопротивления. График зависимость силы сопротивления от числа Рейнольдса представлен на рисунке 1 [1, с. 78].

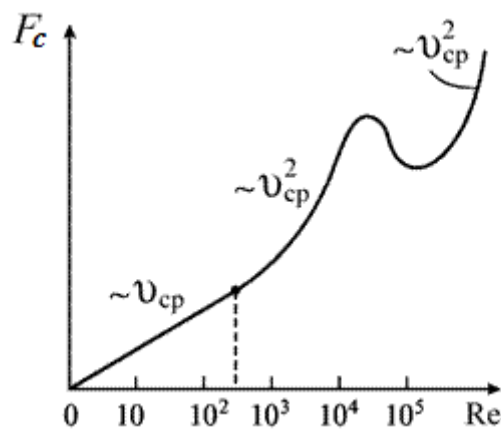


Рисунок 1. Зависимость силы сопротивления среды от числа Рейнольдса

Таким образом, при малых значениях чисел Рейнольдса воспроизводится выражение для силы сопротивления, полученное в п. б), а при больших — формула п. а).

Число Рейнольдса очень полезно с точки зрения моделирования потоков в различных жидкостях и газах, поскольку их поведение зависит не от реальной вязкости, плотности, скорости и линейных размеров элемента потока, а лишь от их соотношения, выражаемого числом Рейнольдса.

Благодаря этому можно, например, поместить в аэродинамическую трубу уменьшенную модель самолета и подобрать скорость потока таким образом, чтобы число Рейнольдса соответствовало реальной ситуации полномасштабного самолета в полете. Далее, можно модель самолета уменьшить в два раза, а скорость обтекания увеличить в два раза и от этого тоже ничего не изменится. И, наконец, можно вместо аэродинамической трубы использовать гидроканал. Расчеты показывают, если модель самолета испытать в воде со скоростью 7 км/час и в воздухе со скоростью 100 км/час, то результат будет одинаков.

Список литературы:

1. Алешкевич В.А., Деденко Л.Г., Караваев В.А. Механика сплошных сред. — М.: Физический факультет МГУ, 1998. — 92 с.
2. Демин С.Е., Демина Е.Л. Линейная алгебра. — Нижний Тагил: РИО НТИ (ф) УГТУ-УПИ, 2005. — 124 с.
3. Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономистов. — М.: Изд-во ЮНИТИ — ДАНА, 2007. — 471 с.
4. Седов Л.И. Методы подобия и размерностей в механике. — М.: Наука, 1972. — 440 с.
5. Сирл С., Госман У. Матричная алгебра в экономике. — М.: Статистика, 1974. — 288 с.
6. Хантли Г. Анализ размерностей. — М.: Мир, 1970. — 174 с.

РЕШЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПРИ ПОМОЩИ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ AUTOCAD

Левицкий Игорь Николаевич

*студент Дальневосточного федерального университета,
РФ, г. Владивосток*

Силинский Андрей Витальевич

*студент Дальневосточного федерального университета,
РФ, г. Владивосток*

Сергеева Ирина Викторовна

*научный руководитель, доц. Дальневосточного федерального университета,
РФ, г. Владивосток*

Линейная алгебра и векторная геометрия являются одними из основных предметов в учебных программах технических специальностей университетов. Продолжая школьную программу и формируя углубленный курс изучения, эти дисциплины затрагивают более сложные разделы математической науки.

Современная школа рассматривает предмет черчение, как предмет необязательный для изучения, поэтому у многих студентов плохо развито пространственное мышление, и, вследствие этого, они испытывают затруднения не только в работах по начертательной геометрии, но и в остальных учебных дисциплинах. Поэтому решение математической задачи, описанной ниже, может дополнительно осложняться неразвитым представлением сложных 3D-объектов.

Одним из основных разделов высшей математики является «Поверхности второго порядка», контрольно-проверочным заданием которого служат задачи на построение поверхности, образованной пересечением двух других или более. Решить подобную задачу можно алгебраически (получив уравнение этой поверхности и сравнив его с табличным), но более удобным и менее затратным по времени способом является моделирование данных объектов в среде, позволяющей выполнять 3D-построение.

Несмотря на то, что выполнить данную работу можно практически в любом графическом редакторе, позволяющем осуществлять 3D-модели-

рование, целесообразнее будет работать в «AutoCAD» — одной из самых распространенных САПР» [1, с. 3]. Для решения поставленной задачи требуются минимальные навыки владения средой AutoCAD.

Данная работа является результатом исследования студентов указанной специальности под руководством ведущего преподавателя. Были рассмотрены решения многих задач на пересечение поверхностей второго порядка. В данной работе представлено одно из них, как наиболее наглядное.

Нам была поставлена цель решить задачу, имеющую следующее условие: «Построить тело, ограниченное указанными поверхностями: $z = 0$; $z = 2x$; $x = \sqrt{y}$; $x + y = 2$ » [2, с. 145].

Для облегчения построений и наглядного представления формы поверхности плоскости выполнены в цветном изображении. Выполнение построений начинается с введения осей Ox , Oy и Oz в окне 3D-моделирования, рис. 1.

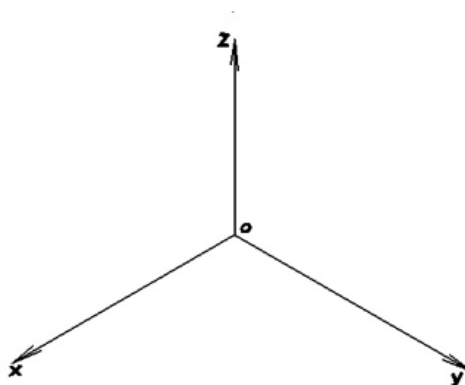


Рисунок 1. Ортогональный базис, заданный осями Ox , Oy и Oz

Затем вводится первая плоскость $z = 0$. Очевидно, что это плоскость, образованная пересечением осей Ox и Oy . Для ее построения выполняется команда «Плоская поверхность», рис. 2. Для облегчения построения каждую последующую плоскость можно убирать в отключенные слои.

Плоскость, заданная уравнением $z = 2x$, проходит через ось Oy перпендикулярно плоскости XOz , поэтому ее целесообразно построить по двум точкам, находящимся в плоскости XOz .

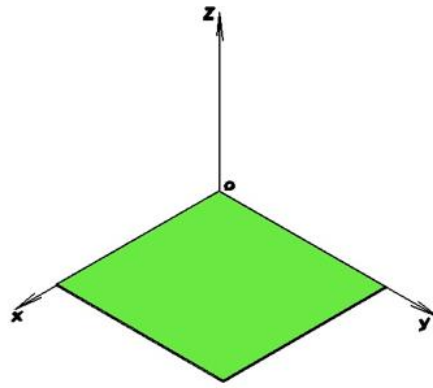


Рисунок 2. Построенная плоскость, заданная уравнением $z = 0$

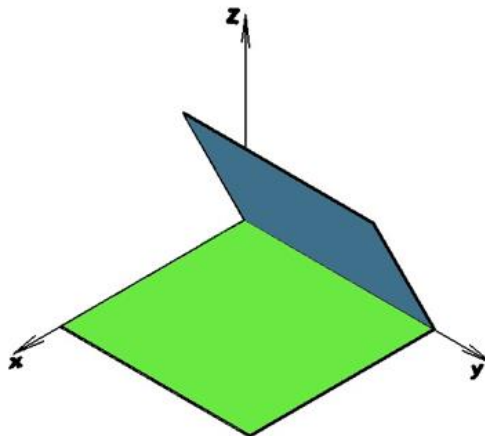


Рисунок 3. Построенная плоскость, заданная уравнением $z = 2x$

Пусть первая точка имеет координаты $(0; 0; 0)$, а вторая $(10; 0; 20)$. Построив их и соединив, получаем прямую, после чего, применив к этой прямой операцию «Выдавить», получаем необходимую плоскость, рис. 3.

Плоскость, заданная уравнением $x = \sqrt{y}$, проходит через ось OZ перпендикулярно плоскости XOY. График функции $x = \sqrt{y}$ — ветвь параболы, поэтому построение плоскости можно выполнить при помощи построения прямой, проходящей через три точки. Пусть первая точка имеет координаты $(0; 0; 0)$, вторая $(20; 40; 0)$, а третья $(40; 160; 0)$. Соединив их командой «Слайн» и применив к построенной прямой команду «Выдавить», получаем нужную плоскость, рис. 4.

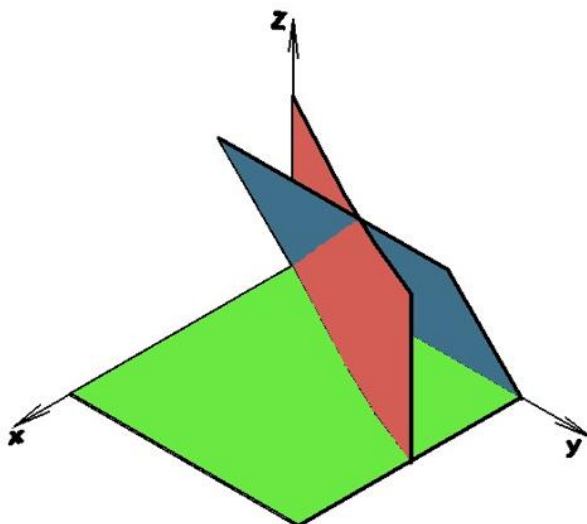


Рисунок 4. Построенная плоскость, заданная уравнением $x = \sqrt{y}$

Последняя плоскость $x + y = 2$ проходит параллельно оси OZ и перпендикулярно плоскости XOY. Ее построение аналогично построению двум предыдущим плоскостям. В качестве двух удобных точек подойдут: первая с координатами (20; 0; 0) и вторая (0; 20; 0), рис. 5.

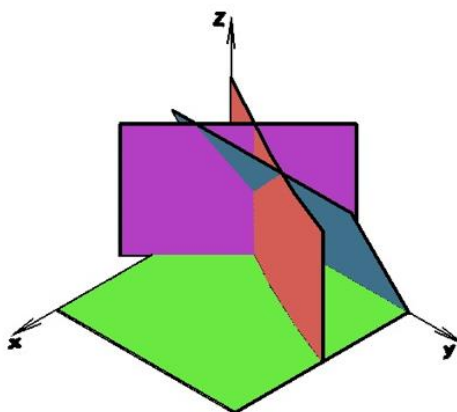


Рисунок 5. Построенная плоскость, заданная уравнением $x + y = 2$

Для всех плоскостей выполняется команда «Редактирование поверхности/обрезать». В результате можно наблюдать поверхность, образованную пересечением заданных плоскостей, рис. 6.

В результате разработки данной методики решения задач такого типа, студенты не только получают наглядное представление изображения полученной поверхности, но и при желании могут сами самостоятельно

построить поверхность своего варианта. Выполнение такого задания способствует развитию пространственного воображения и закреплению знаний и навыков по изученной теме «Поверхности второго порядка».

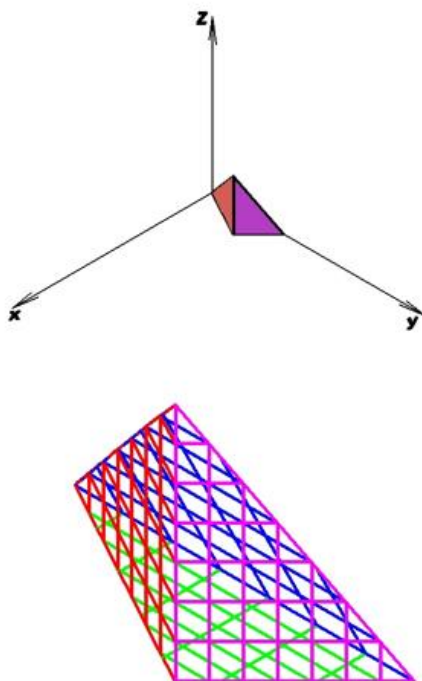


Рисунок 6. Результат решения задачи

Представленный метод решения задачи дает возможность осуществить точную проверку выполненного задания как самими студентами, так и их преподавателями. Кроме того, студенты получают возможность развить качества, необходимые для будущей профессиональной деятельности в условиях высокой конкуренции на рынке труда согласно современным требованиям работодателей.

Список литературы:

1. Мохов И.С. Самоучитель. AutoCAD 2014. — [Электронный ресурс], 2014. — 68 с.
2. Рябушко А.П. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике. Часть I. — Минск.: «Вышэйшая школа», 2014. — 271 с.
3. Сорокоумова Е.А. Педагогическая психология: Краткий курс. — Санкт-Петербург.: «Питер», 2009. — 176 с.

СЕКЦИЯ 3. ЭНЕРГЕТИКА

РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНОГО ПОДХОДА К РАСЧЕТУ СТАТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК УЗЛА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАГРУЗОК

Соколов Антон Александрович

*студент Национального минерально-сырьевого университета «Горный»,
РФ, г. Санкт-Петербург*

Пудкова Тамара Валерьевна

*студент Национального минерально-сырьевого университета «Горный»,
РФ, г. Санкт-Петербург*

Большунова Ольга Михайловна

*научный руководитель, доц. Национального минерально-сырьевого
университета «Горный»,
РФ, г. Санкт-Петербург*

*Работа выполнена в рамках государственного задания (шифр
№ 13.707.2014/к).*

В настоящее время особое внимание уделяется политике энергоснабжения и одним из важнейших вопросов в этой сфере является снижение расходов при передаче и потреблении электроэнергии.

Существуют различные способы экономии энергетических ресурсов, к которым можно отнести выравнивание графиков электрических нагрузок [6; 7], регулирование потребляемой активной и реактивной мощности путем изменения напряжения питания в нормально допустимых пределах и др. Для осуществления регулирования мощности по напряжению необходимо иметь представление о составе электрических нагрузок, а также статические характеристики узла нагрузки (СХН) [3]. Для определения статических характеристик узла электрической нагрузки можно использовать методы активного либо пассивного эксперимента, либо применять расчетные методы.

Однако, при расчетах режимов электроснабжения до сих пор применяются различные способы представления электрических нагрузок в узлах системы.

Согласно [4; 5], нагрузку можно представлять различными способами, среди которых наиболее часто используемые:

- представление нагрузки в виде параллельно и последовательно соединенных элементов R_n и X_n , где R_n и X_n соответственно активное и реактивное сопротивление;
- представление нагрузки в виде постоянного значения активной и реактивной мощности;
- представление нагрузки в виде статических характеристик по напряжению и по частоте.

Каждый из этих способов имеет свои плюсы и минусы и может давать определенную погрешность при расчете режима электрической сети.

Характеристикой каждого электроприемника и потребителей в целом является потребляемая ими активная и реактивная мощность. Значения мощности потребителей зависит как от режима их работы во времени, описываемые графиками электрических нагрузок, так и от параметров режима — напряжения на зажимах электропотребителя и частоты в электрической сети $P=\varphi(U,f)$ и $Q=\psi(U,f)$. Эти зависимости и представляют собой статические характеристики нагрузки.

В работе рассматриваются зависимости мощности нагрузки только от напряжения — статические характеристики нагрузки по напряжению $P(U)$ и $Q(U)$. При этом будем считать частоту в системе электроснабжения неизменной. Вид этих зависимостей определяется составом потребителей электрической энергии.

Объектом исследования выбрана секция шин трансформаторной подстанции 6/0,4 кВ. В качестве нагрузки приняты асинхронные двигатели с исполнительными механизмами в виде вентиляторов и насосов, а также освещение и установки компенсации реактивной мощности. Для данного узла нагрузки были рассчитаны параметры схемы замещения трансформаторов, линий электропередач, статические характеристики по напряжению для каждой нагрузки в отдельности.

Первым способом являлось представление нагрузки в виде последовательных и параллельных соединений активных R и реактивных (L либо C) элементов. Рассчитанные параметры схемы замещения 0,4 кВ приведены к уровню напряжения 6 кВ.

Напряжение на шинах варьировалось в предельно допустимых значениях от 0,9 до 1,1 ($U/U_{\text{ном}}$) согласно ГОСТ [1; 2]. При различных уровнях напряжения рассчитывались показания активной и реактивной мощности узла нагрузки.

Таблица 1.

Параметры потребителей, подключенных к узлу электрической нагрузки

Нагрузка	P_n , кВт	$\cos \varphi_n$	Q_n , квар	$P=f(U/U_{\text{ном}})$	$Q=f(U/U_{\text{ном}})$	Параллельное соединение	
						R , Ом	X , Ом
Насос-1 (6 кВ)	324	0,81	237	$P=-19200(U/U_{\text{ном}})^2+52000(U/U_{\text{ном}})+292000$	$Q=383000(U/U_{\text{ном}})^2-506000(U/U_{\text{ном}})+361000$	111	152
Насос-2 (6 кВ)	324	0,81	237	$P=-19200(U/U_{\text{ном}})^2+52000(U/U_{\text{ном}})+292000$	$Q=383000(U/U_{\text{ном}})^2-506000(U/U_{\text{ном}})+361000$	111	152
Насос-3 (6 кВ)	324	0,81	237	$P=-19213(U/U_{\text{ном}})^2+52000(U/U_{\text{ном}})+292000$	$Q=383000(U/U_{\text{ном}})^2-506000(U/U_{\text{ном}})+361000$	111	152
Насос Н-21 (0,4 кВ)	125	0,9	60,6	$P=-13200(U/U_{\text{ном}})^2+34700(U/U_{\text{ном}})+90700$	$Q=168000(U/U_{\text{ном}})^2-264000(U/U_{\text{ном}})+187000$	1,16	2,4
Насос Н-23(0,4 кВ)	125	0,9	60,6	$P=-13200(U/U_{\text{ном}})^2+34700(U/U_{\text{ном}})+90700$	$Q=168000(U/U_{\text{ном}})^2-264000(U/U_{\text{ном}})+187000$	1,16	2,4
Насос Н-25(0,4 кВ)	125	0,9	60,6	$P=-13200(U/U_{\text{ном}})^2+34700(U/U_{\text{ном}})+90700$	$Q=168000(U/U_{\text{ном}})^2-264000(U/U_{\text{ном}})+187000$	1,16	2,4
Насос Н-27 (0,4 кВ)	125	0,9	60,6	$P=-13200(U/U_{\text{ном}})^2+34700(U/U_{\text{ном}})+90700$	$Q=168000(U/U_{\text{ном}})^2-264000(U/U_{\text{ном}})+187000$	1,16	2,4
Насос Н-32 (0,4 кВ)	90	0,91	41	$P=744(U/U_{\text{ном}})^2+2250(U/U_{\text{ном}})+89900$	$Q=14600(U/U_{\text{ном}})^2-235000(U/U_{\text{ном}})+163000$	1,61	3,54
Насос Н-34 (0,4 кВ)	90	0,91	41	$P=744(U/U_{\text{ном}})^2+2250(U/U_{\text{ном}})+89900$	$Q=14600(U/U_{\text{ном}})^2-235000(U/U_{\text{ном}})+163000$	1,61	3,54
Вентилятор (В-43) (0,4 кВ)	25	0,9	12	$P=-956(U/U_{\text{ном}})^2+2820(U/U_{\text{ном}})+21000$	$Q=28500(U/U_{\text{ном}})^2-41200(U/U_{\text{ном}})+29800$	5,83	12
Вентилятор В-21 (0,4 кВ)	45	0,9	21,8	$P=-3430(U/U_{\text{ном}})^2+9050(U/U_{\text{ном}})+40800$	$Q=65300(U/U_{\text{ном}})^2-98400(U/U_{\text{ном}})+69100$	3,23	6,66
Вентилятор В-22 (0,4 кВ)	55	0,9	26,6	$P=-4250(U/U_{\text{ном}})^2+11800(U/U_{\text{ном}})+48900$	$Q=75000(U/U_{\text{ном}})^2-111000(U/U_{\text{ном}})+80000$	2,65	5,46
Вентилятор В-71 (0,4 кВ)	30	0,89	15,4	$P=-1690(U/U_{\text{ном}})^2+4830(U/U_{\text{ном}})+27900$	$Q=42200(U/U_{\text{ном}})^2-63300(U/U_{\text{ном}})+44800$	4,84	9,44
Освещение гор. воды (0,4 кВ)	5,49	1	0	$P=13800(U/U_{\text{ном}})^{1,6}$	$Q=0$	26,4	∞
Освещение навеса (0,4 кВ)	3	1	0	$P=11300(U/U_{\text{ном}})^{1,6}$	$Q=0$	48,4	∞
Батарея конденсаторов (0,4 кВ)	0	∞	154	$P=0$	$Q=-154000(U/U_{\text{ном}})^2$	0	0,942

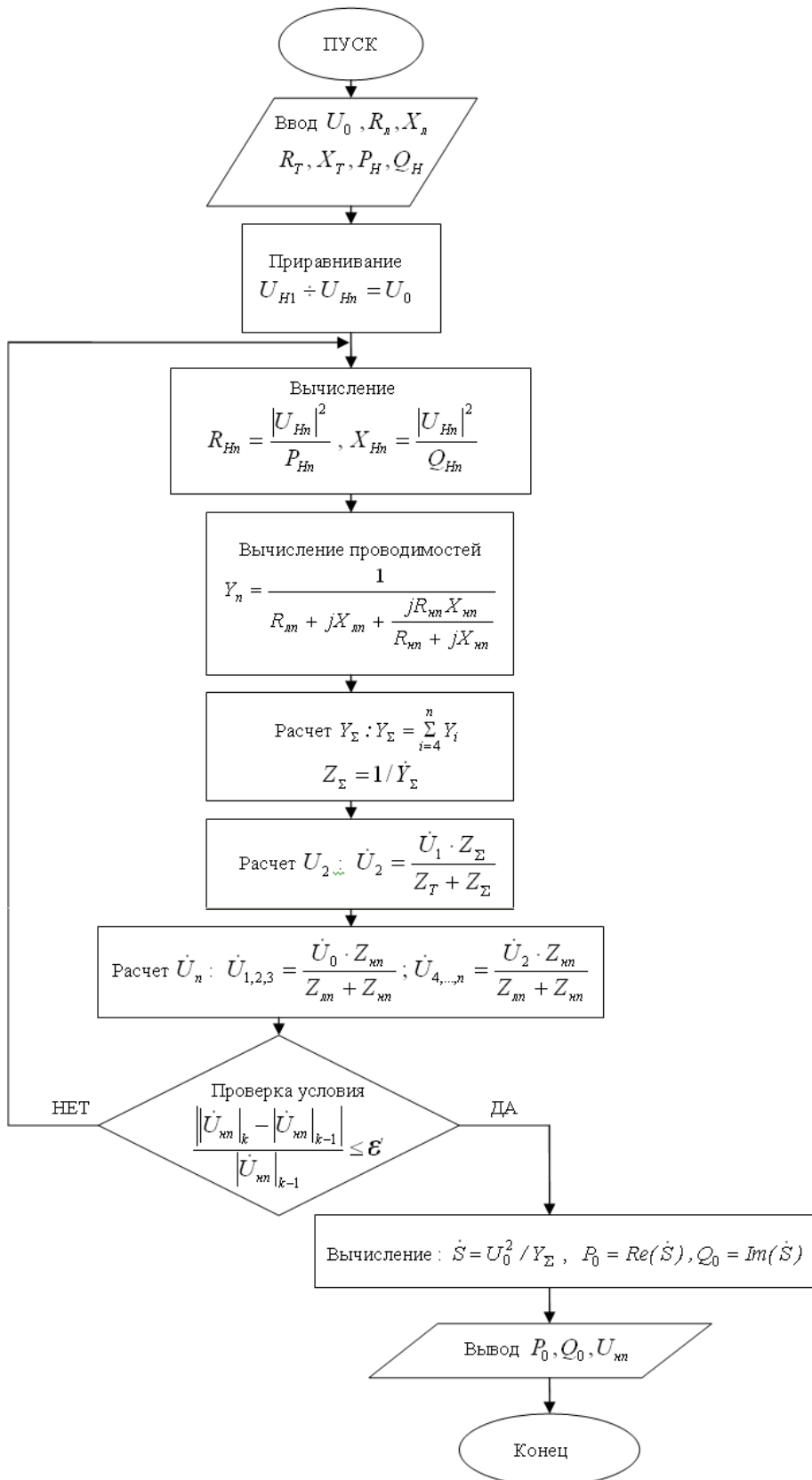


Рисунок 1. Алгоритм расчета потребляемой узлом нагрузки мощности при представлении отдельных потребителей в виде $P=\text{const}, Q=\text{const}$

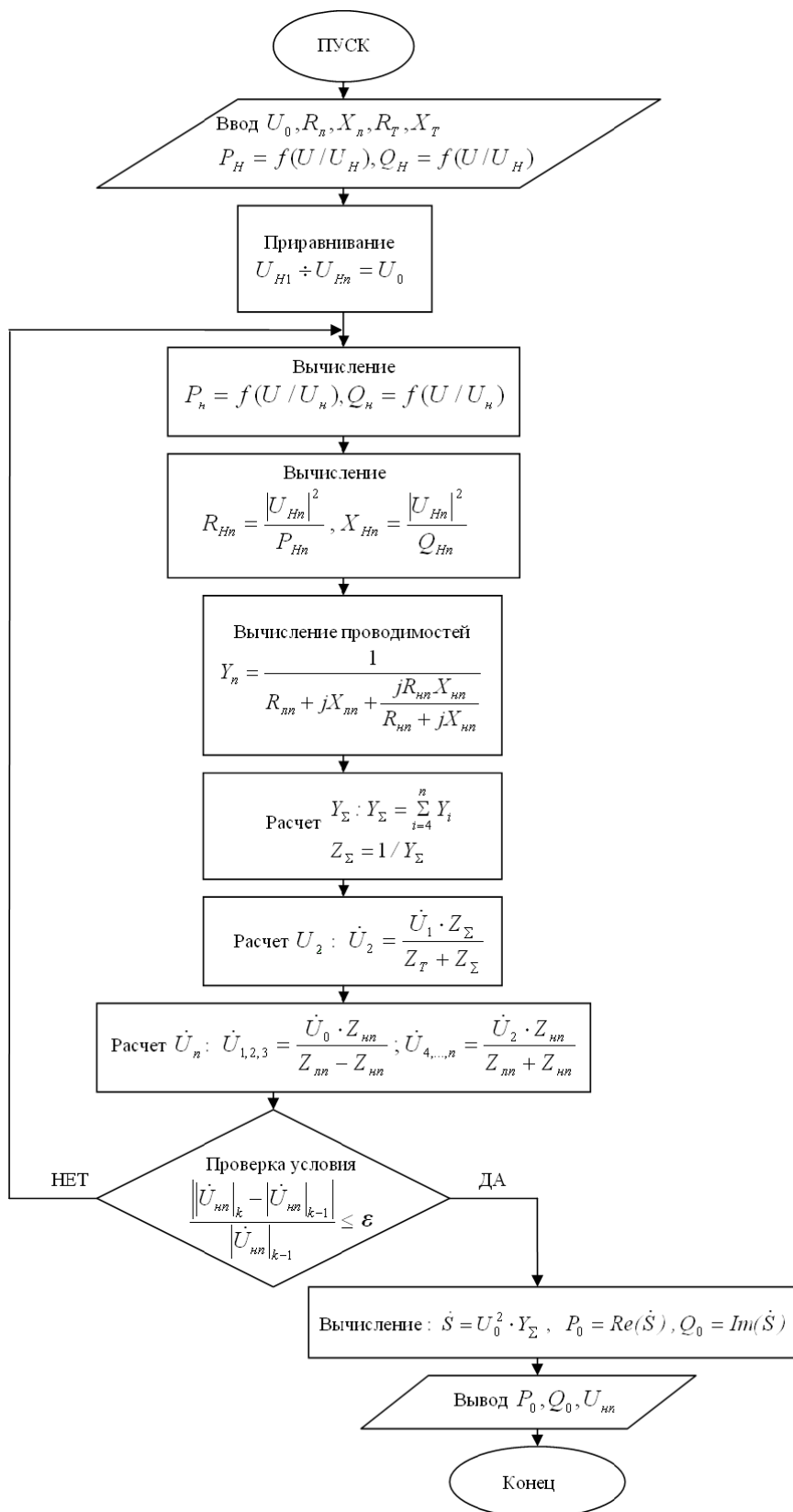


Рисунок 2. Алгоритм расчета потребляемой узлом нагрузки мощности при представлении отдельных потребителей в виде статических характеристик нагрузки по напряжению

Вторым способом выбран способ представления нагрузки в виде постоянного значения мощностей P, Q . Произведен расчет однофазной схемы

замещения итерационным методом в программе по алгоритму, представленному на рис. 1. В качестве исходных данных для расчета в программу вводятся значения напряжения узла нагрузки, параметры линий электропередач, приведенные к уровню напряжения 6 кВ, параметры схемы замещения трансформатора, значения потребляемой мощности P_{Hn}, Q_{Hn} в номинальном режиме. Рассчитанные напряжения на каждой нагрузке сравниваются с напряжениями предыдущего цикла. Если разница значений напряжений на каждой отдельно взятой нагрузке составляет по отношению к напряжениям, посчитанным на предыдущем шаге, меньше заданного значения ε , то происходит окончательное вычисление значений потребляемой мощности (P, Q) узла нагрузки.

В качестве третьего способа используется наиболее точный способ представления нагрузок в виде статических характеристик по напряжению для каждой нагрузки в отдельности. Алгоритм расчета потребления активной и реактивной мощности узлом нагрузки практически соответствует алгоритму расчета узла нагрузки, представленного в виде известных значений P и Q . Отличие состоит в том, что в качестве исходных данных для расчета задаются статические характеристики отдельных нагрузок. На каждом шаге итерации включается дополнительная операция расчета активного и реактивного сопротивления, используя рассчитанные значения напряжения на каждой нагрузке, найденные шагом ранее (Рис. 2). Указанные выше параметры нагрузок для всех трех способов представлены в таблице 1. Результаты расчетов изображены на рис. 3.

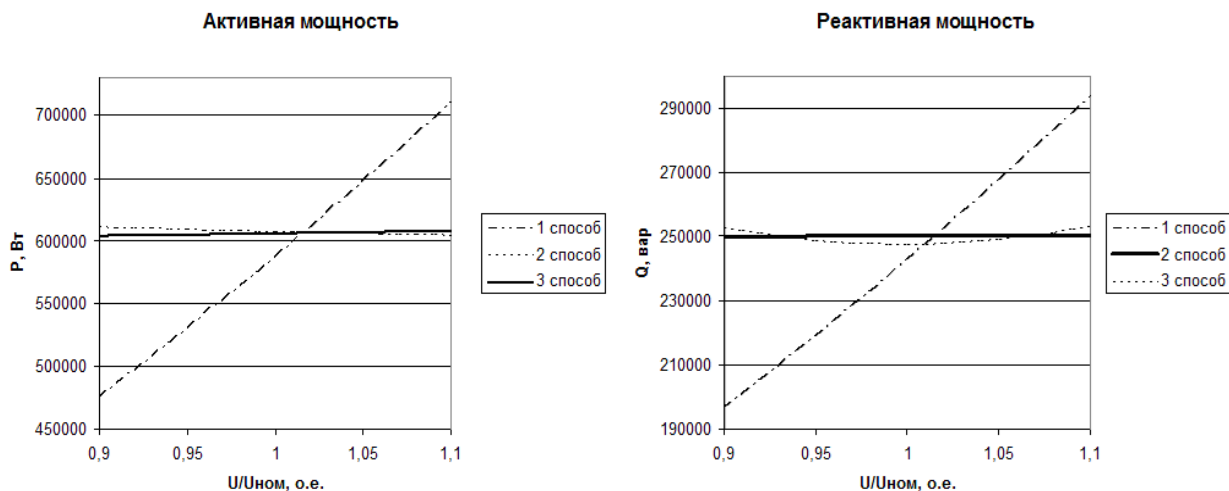


Рисунок 3. Результаты расчета статической характеристики узла электрической нагрузки различными способами

Поскольку основной целью исследования является выявление наилучшего метода представления электрических нагрузок в узлах системы, были рассчитаны относительные погрешности всех используемых в работе методов. За основу при расчете погрешностей были приняты результаты расчета СХН узла нагрузки по третьему способу.

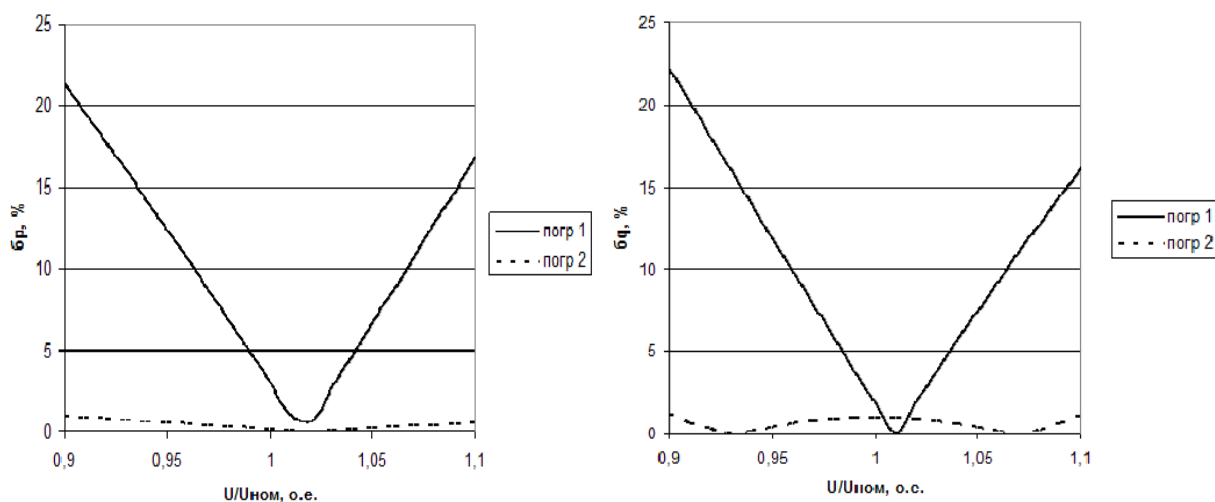


Рисунок 4. Относительные погрешности зависимости активной и реактивной мощности

Выводы:

- из теоретических исследований определено, что выбор способа представления нагрузки при расчетах режимов электрической сети оказывает значительное влияние на полученные результаты;

- определено, что представление нагрузок в виде последовательного либо параллельного соединения элементов может внести погрешность до 23 %, что является недопустимым отклонением. Данная погрешность объясняется тем, что значения R_H и X_H рассчитываются для номинальных значений мощности и номинальных значений напряжения на нагрузке, не учитывая падения напряжения в линиях, а также зависимости $P(U)$, $Q(U)$ для каждой нагрузки в отдельности;

- определено, что при представлении нагрузки в виде постоянных значений активной и реактивной мощности погрешность может составлять не более 2 %, что допустимо для инженерных расчетов. Данная погрешность обусловлена тем, что не учитывается изменение потребляемой активной и реактивной мощности каждой отдельно взятой нагрузки при изменении напряжения питания.

Подытожив вышесказанное, следует отметить, что для расчета режимов электрической сети необходимо учитывать, как сопротивления трансформаторов, линий электропередач, так и статические характеристики каждой нагрузки в отдельности. Представление нагрузок в виде постоянного значения P и Q допустимо, обычно данный способ вносит определенную погрешность. Представление нагрузки в виде последовательного либо параллельного соединения элементов недопустимо.

Моделирование нагрузки при помощи СХН позволяет повысить точность расчёта режимов электропотребления при изменении напряжения в сети и предельных по условиям устойчивости перетоков мощности.

Список литературы:

1. ГОСТ 13109-98. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего положения.
2. ГОСТ 54149-2010. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего положения.
3. Горбунова Л.М., Портной М.Г., Рабинович Р.С. и др.; Под ред С.А. Савалова. Экспериментальные исследования режимов энергосистем. — М.: Энергоатомиздат, 1985. 448 с.

4. Кескевич И.Л. Электрические системы и сети. — М., 1970.
5. Маркович И.М. Режимы энергетических систем. — Изд. 4-е, перераб. и доп., — М.: Энергия; 1969. — 352 с., с илл.
6. Шклярский Я.Э., Брагин А.А. Рациональное формирование графика нагрузки электротехнического комплекса горного предприятия // Записки горного института. — Т.196. — СПб. — 2012. — С. 281—284.
7. Шклярский Я.Э., Брагин А.А. Снижение потерь энергии в электрических сетях предприятий // Журнал «Известия ВУЗов. Горный журнал» № 1, 2013 — С. 99—103.

ОПТИМАЛЬНОЕ МЕСТО РАСПОЛОЖЕНИЯ НА ЛИНИЯХ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ СЕКЦИОНИРУЮЩЕГО РЕКЛОУЗЕРА

Мишина Екатерина Сергеевна

*студент Рязанского государственного радиотехнического университета,
РФ, г. Рязань*

Васильева Татьяна Николаевна

*научный руководитель, д-р техн. наук,
проф. Рязанского государственного радиотехнического университета,
РФ, г. Рязань*

Организационно-техническая система управления активами предприятий предусматривает внедрение производственной программы на основе разработки алгоритмов оценки технического состояния электрооборудования, степени его износа, остаточного ресурса. Анализ его отказов, оценка возможных последствий и величина убытка, нанесенного предприятию, являются экономическим обоснованием модернизации или замены изношенных электроустановок.

Электрические сети со значительным износом (70—80 %) и высоким уровнем потерь электрической энергии являются первоочередным объектом производственной программы. Линии электропередачи (ЛЭП) напряжением 6—10 кВ, наиболее протяженные (до 40—50 км). Они имеют значительный износ [3; 4; 6]. К тому же, в них затруднительно монтировать линии электропередачи для резервного электроснабжения.

Надежность протяженных отходящих линий электропередачи (фидеров) повышают строительством промежуточных распределительных пунктов (РП) [4]. Однако, это требует больших материальных затрат, а иногда неосуществимо из-за сложности размещения РП в необходимом месте. Поэтому надежность электроснабжения таких линий электропередачи повышают секционированием её на несколько относительно коротких участков с установкой промежуточных автоматических защитно-коммутационных аппаратов-реклоузеров [7; 8; 9]. При авариях на линии электропередачи реклоузеры повышают быстродействие релейной защиты, так как их установка

уменьшает зону отключения абонентов и происходит многократное повторное включение поврежденного участка, которое в большинстве случаев сопровождается восстановлением электроснабжения. К тому же секционирующий реклоузер позволяет дистанционно контролировать величину тока и параметры качества электроэнергии, линию связи с питающей подстанцией, дистанционно управлять выключателем, что ускоряет поиск места повреждения и выезд ремонтной бригады для его устранения.

В электрических сетях сельской местности линии электропередачи, требующие ремонта и реконструкции, имеют значительную протяженность, но количество ежегодно вводимых в действие реклоузеров ограничено. Поэтому выбор линии электропередачи для первоочередной реконструкции и места установки секционирующего реклоузера требует технического и экономического обоснования. В каждом предполагаемом варианте необходимы сравнения величины недоотпуска электроэнергии при аварии с отключением ее подачи (выбор варианта с минимальным недоотпуском энергии). Учитывают особенности линии электропередачи: длину ее отрезков после предполагаемого секционирования, нагрузки на каждом из них, частоту отказов на единицу его длины и среднестатистическую продолжительность ремонта каждого повреждения.

При коротком замыкании в линии электропередачи с секционирующим реклоузером одновременно на обоих участках от него аварийный режим не возникает. До места установки секционирующий реклоузер не подключает поврежденный участок. Эту операцию выполняет защита, установленная в начале линии электропередачи, на подстанции, а дистанционным отключением секционирующего реклоузера уточняют зону поиска места повреждения и этим ускоряют ремонт.

Для обоснования критерия выбора оптимального места установки секционирующего реклоузера мы рассматриваем только отказы, возникающие на линиях электропередачи. На воздушных линиях электропередачи напряжением 6—10 кВ их возникает до 50—65 % от всего количества отказов

электрооборудования системы электроснабжения [3]. Линии электропередачи повреждаются равномерно по всей их длине и в среднем удельная частота отказов равна 0,2 (1/(км*год)).

Нагрузку каждого участка линии электропередачи определяют суммарной установленной мощностью потребителей. Продолжительность поиска и ремонта линии электропередачи зависит от длины участка и составляет в среднем 5 часов.

Величина недоотпуска электроэнергии в каждом из вариантов установки реклоузера рассчитывают по уравнению:

$$W=P* \ell*q*h, \quad (1)$$

где: W — годовой недоотпуск электроэнергии, из-за отключения данного участка линии электропередачи, кВтч/год;

P — мощность нагрузки, передаваемая через рассматриваемый участок линии электропередачи, кВт;

ℓ — длина участка линии электропередачи, км;

q — удельная частота отказов линии электропередачи, 1/год*км;

h — среднее время поиска и ремонта повреждений, час.

При авариях на разных участках линии электропередачи с установленным секционирующим реклоузером развитие последствий возможно по нескольким вариантам. При коротком замыкании за местом размещения секционирующего реклоузера защитный механизм его отключит повреждённую часть линии и с помощью устройства автоматического повторного включения (АПВ) он сделает попытку повторного включения линии, которая, по статистике, в 70 % случаях бывает успешной. При отсутствии секционирующего реклоузера в данном случае сработает защита в начале линии электропередачи, и она вся будет отключена, а с установленным секционирующим реклоузером, если повторное включение АПВ в начале линии окажется успешным, то часть линии электропередачи до реклоузера останется под напряжением, а часть

линии за секционирующим реклоузером будет отключенной. Меняя место установки секционирующего реклоузера на линии от источника электроэнергии, зоны электропередачи увеличивают или уменьшают. Недоотпуск электроэнергии потребителям и длительность ремонта уменьшается примерно вдвое за счет сокращения зоны поиска повреждения.

Для определения наиболее эффективного места расположения реклоузера с учетом суммарного годового недоотпуска электрической энергии, количества и длительности отключений потребителя или группы потребителей электрической сети в зависимости от ее структуры составляют однолинейную схему двух подстанций (рис. 1).

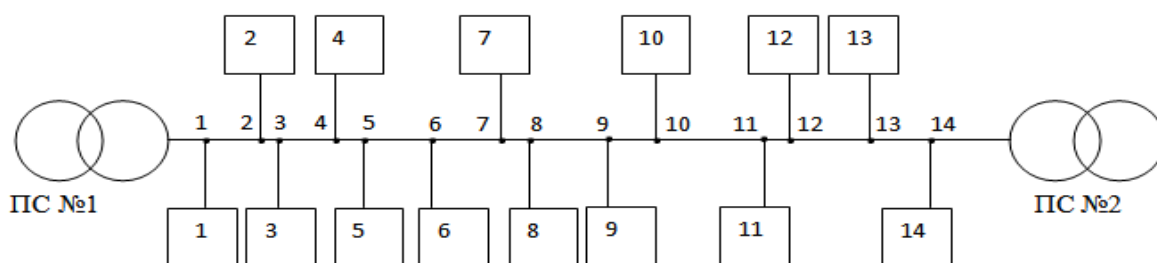


Рисунок 1. Структурная схема включения реклоузера

В исследуемых воздушных линиях электрических сетей напряжением 10 кВ двух подстанций ПС № 1 и ПС № 2 и двух отходящих от них линий, по структуре территориально возможна установка реклоузера.

Отходящая линия от подстанции ПС № 1 обеспечивает электрической энергией 21 подстанцию. Из них 8 закрытых трансформаторных подстанций (ЗТП), 8 комплектных подстанций (КТП) и 5 мачтовых подстанций (МТП) с силовыми трансформаторами различной мощности от 63 до 400 кВА.

Отходящая линия от ПС № 2 обеспечивает электрической энергией 17 подстанций. Из них 8 — ЗТП, 5 — КТП и 4 — ЗТП, оснащенных силовыми трансформаторами различной мощности от 63 до 400 кВА.

Отходящая линия от ПС № 1 условно разделена на 8, а ПС № 2 на 6 участков. Такое деление обусловлено количеством ответвлений магистрали отходящей линии (таблица 1).

Таблица 1.

Исходные данные отходящих линий подстанций ПС № 1 и ПС № 2

№ уч.	ПС№ 1					ПС№ 2				
	Мощность, кВт		Длина участка, L, км	Марка провода	время максим. нагрузки, T _{max} , час	Мощность, кВт		Длина участка, L, км	Марка провода	время максим. нагрузки, T _{max} , час
	Дневная, P _д	Вечерняя, P _в				Дневная, P _д	Вечерняя, P _в			
1	506	608	4,07	А-50	3600	461	573	4,2	А-50	3750
2	500	690	4,78			383	475	3,1		
3	562	730	8,74			498	625	5,1		
4	496	694	6,5			560	652	4,7		
5	392	470	2,43			548	650	3,5		
6	610	750	5,06			423	525	4,5		
7	287	373	3,22							
8	237	285	3,5							

Значения мощностей полной, активной и коэффициента мощностей соответственно для дневной и вечерней нагрузок отходящих линий подстанции ПС № 1 (таблица 2) и ПС № 2 (таблица 3) различаются по участкам до пяти раз.

Таблица 2.

Расчетные нагрузки отходящей линии 1 подстанции № 1

№ Уч	P _д кВт	P _в кВт	к ₀	cosφ _д	cosφ _в	S _д кВА	S _в кВА
8—7	471,6	592	0,9	0,83	0,91	568,2	650,5
7—6	941	1167,5	0,87			1133,7	1283
6—5	1173	1637,5	0,88	0,83	0,91	1413	1799
5—4	1418,65	1982	0,85	0,83	0,91	1709	2178
4—3	1782,6	2440,8	0,9	0,83	0,91	2147,7	2682,2
3—2	2008,6	2755,1	0,88	0,83	0,91	2420	3028
2—1	2238	2993	0,89	0,83	0,91	2696	3289

Таблица 3.

Расчетные нагрузки отходящей линии 1 подстанции № 2

№ Уч	P _д кВт	P _в кВт	к ₀	cosφ _д	cosφ _в	S _д кВА	S _в кВА
6—5	855,9	1057,5	0,9	0,83	0,91	1031,2	1162,1
5—4	1246	1502,6	0,88	0,83	0,91	1501,2	1651,2
4—3	1500	1829,7	0,86	0,83	0,91	1807,2	2010,6
3—2	1694,7	2074,2	0,9	0,83	0,91	2041,8	2279,3
2—1	1875,5	2647,2	0,87	0,83	0,91	2259,6	2909

Определим максимальный возможный недоотпуск электроэнергии при различных вариантах размещения секционирующего реклоузера на ЛЭП с отпайками 1...14 и выбираем вариант, при котором недоотпуск электроэнергии на самом загруженном участке будет минимальным.

При варианте размещения реклоузера в точке 8—9 недоотпуск электроэнергии на участке линии электропередачи (W_{8-9}), защищаемом секционирующим реклоузером в одиннадцать раз меньше (рис. 2), чем на участке, защищаемом комплектом защиты ПС № 1 от источника энергии до точки 3—4 (W_{3-4}), а время ликвидации аварии в пять раз меньше, чем на участке линии электропередачи 3—4 (рис. 3).



Рисунок 2. Динамика изменения недоотпуска электроэнергии при различных вариантах расположения секционирующего реклоузера

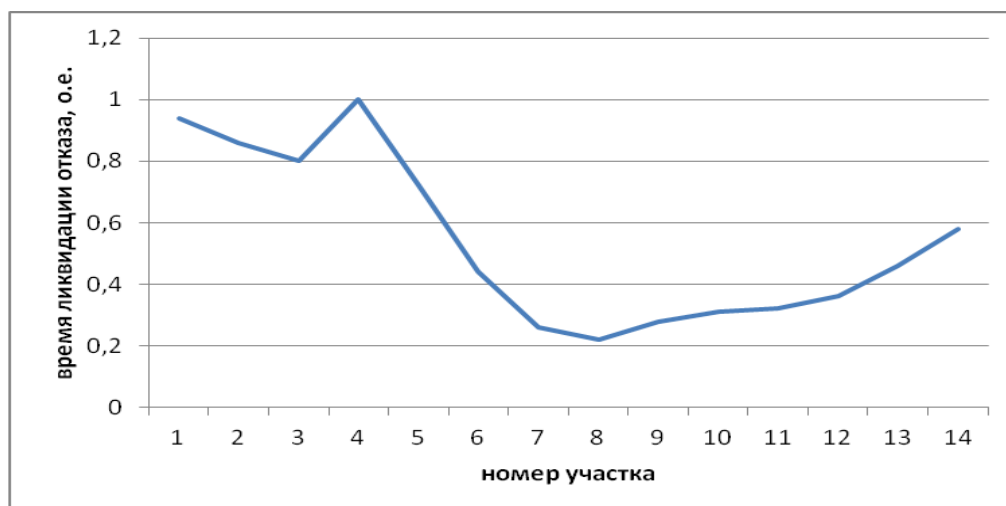


Рисунок 3. Изменение времени ликвидации аварии

Недоотпуск электроэнергии будет минимальный, если секционирующий реклоузер установить в точке 8—9 линии электропередачи, и максимальным, если секционирующий реклоузер установить в точке 3—4 линии электропередачи. Первому варианту соответствует и наименьшая разница во времени ликвидации отказа.

Выводы:

1. При выборе оптимального места установки, секционирующего реклоузера необходимо вычисление вероятной величины недоотпуска $\Delta W_{\text{но}}$ электроэнергии при авариях в зонах его защиты.

2. Величина недоотпуска электроэнергии при аварии на линии электропередачи зависит от конфигурации электрической сети и распределения мощности потребителей по её длине.

3. При равномерном распределении мощности потребителей вдоль линии оптимальным вариантом размещения секционирующего реклоузера является вариант установки в точке 8—9, при котором недоотпуск энергии оказался минимальным.

4. Варианту установке реклоузера в точке 8—9 соответствует наименьшая разница во времени устранения повреждения.

5. Методику определения оптимальных мест размещения секционирующих реклоузеров необходимо совершенствовать для более полного учёта результатов статистики аварийных режимов предприятий.

Список литературы:

1. Правила устройства электроустановок. — По состоянию на 1 февраля 2008 г. — М.: КНОРУС, 2012. — 488 с.
2. Правила технической эксплуатации и сетей Российской Федерации. Министерство энергетики РФ. — М.: ЗАО «Энергосервис», 2012. — 368 с.
3. Васильева Т.Н. Надежность электрооборудования и систем электропитания. — М.: Горячая линия — Телеком, 2014. — 152 с.: ил.
4. Лещинская Т.Б. Электроснабжение сельского хозяйства / Лещинская Т.Б., Козлов А.В. — М.: Колос, 2007. — 538 с.
5. Герасименко А.А. Передача и распределение электрической энергии: учебное пособие / А.А. Герасименко, В.Т. Федин. — Ростов —н/д.: Феникс; Красноярск: Издательские проекты, 2006. — 720 с.
6. Васильева Т.Н. Надежность и техническое обслуживание электроэнергетических систем в сельском хозяйстве — Рязань: РГАТУ, 2013. 195 с.

7. Жуков В.В., Максимов Б.К., Никодиму В., Боннер А. Децентрализованная система релейной защиты и автоматики в протяженных распределительных сетях с рассредоточенной нагрузкой потребителей // Информационные материалы IV международного семинара по вопросам использования современных компьютерных технологий для АСУ электрических сетей. — М.: ЭНАС — 2000 г.
8. Воротницкий В.В., Кваша Е., Луковкин Д.И. Распределительные сети 6 (10 кВ) — модернизация или автоматизация? // Энергетика, 2011. № 3 (38). С. 25—26.
9. Максимов Б.К., Воротницкий В.В. Оценка эффективности автоматического секционирования воздушных распределительных сетей 6(10) кВ с применением реклоузеров с целью повышения надежности электроснабжения потребителей // Электротехника, 2005. № 10. С. 16—17.
10. Васильева Т.Н., Мишина Е.С. Оценка возможности установки реклоузера на отходящих линиях подстанций Рязанского региона // Молодой ученый, 2015 № 6 (86). С. 132—135.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

**МОЛОДЕЖНЫЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ:
ТЕХНИЧЕСКИЕ
И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ**

*Электронный сборник статей по материалам XXIV студенческой
международной заочной научно-практической конференции*

№ 5 (24)
Май 2015 г.

В авторской редакции

Издательство «МЦНО»
127106, г. Москва, Гостиничный проезд, д. 6, корп. 2, офис 213

E-mail: mail@nauchforum.ru

