

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ  
Кафедра иностранных языков инженерного факультета**

---

# **НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИНЖЕНЕРИИ**

**Сборник студенческих научных статей  
по материалам 3-й Студенческой  
научно-практической конференции**

*Москва, 21 апреля 2014 г.*

**Москва  
Российский университет дружбы народов  
2014**

УДК 55:622:621:629.33:624.01:65.011.5:338(063)  
ББК -05\*3+26.3+33+34.4+31.16+39.33+38+65.050  
Н76

Утверждено  
РИС Ученого совета  
Российского университета  
дружбы народов

Н76 **Новые технологии в инженерии** : сборник студенческих научных статей по материалам 3-й Студенческой научно-практической конференции. Москва, 21 апреля 2014 г. – Москва : РУДН, 2014. – 157 с.

ISBN 978-5-209-06063-5

Конференция проведена под руководством преподавателей кафедры иностранных языков инженерного факультета.

Подготовлено на кафедре иностранных языков инженерного факультета РУДН.

УДК 55:622:621:629.33:624.01: 65.011.5:338(063)  
ББК -05\*3+26.3+33+34.4+31.16+39.33+38+65.050

ISBN 978-5-209-06063-5

© Коллектив авторов, 2014  
© Российский университет дружбы народов,  
Издательство, 2014

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ПРЕДИСЛОВИЕ</b> .....	9
--------------------------	---

### Специальность «Геология»

<b>Аверьянова А.Н.</b> <i>Averyanova A.N.</i>	Добыча и использование золота (L'EXTRACTION ET L'UTILISATION DE L'OR) .....	12
<b>Алтынбаев С.А.</b> <i>Altynbajew S.A.</i>	О роли аэрокосмического метода при разведке природного газа и нефти (ZUR ROLLE DER AEROKOSMISCHEN METHODEN BEI DER ERKUNDUNG VON ERDGAS UND -ÖL) .....	17
<b>Мавляиров А.А.</b> <i>Mawlijarow A.A.</i>	О роли флюорита в российской и мировой экономике (ZUR ROLLE VON FLUORIT IN DER RUSSISCHEN UND WELTWIRTSCHAFT) .....	21
<b>Сатыга М.В.</b> <i>Satyga M.V.</i>	Минеральные ресурсы в жизни человека (MINERAUX DANS LA VIE DE L' HOMME) .....	24

### Специальность «Горное дело»

<b>Чистякова К.С.</b>	Проходка тоннеля	
<i>Chistyakova K.S.</i>	(EXCAVATION D'UN TUNNEL)...	29

### Специальность «Энергомашиностроение»

<b>Канчерова Д.А.</b>	Преобразование дизельного	
<b>Шагизданова</b>	топлива и природного газа для	
<b>Д.Д.</b>	двигателей большой мощности	
<i>Kancherova</i>	(THE CONVERSION DIESEL TO	
<i>D. A.</i>	NATURAL GAS FOR HEAVY-	
<i>Shagizdanova</i>	DUTY ENGINES) .....	34
<i>Dinara</i>		

### Специальность «Строительство»

<b>Алферов А.В.</b>	Фахверковый дом	
<i>Alferov A.</i>	(MAISON A PAN DE BOIS) .....	43
<b>Бараненкова А.</b>	Пассивный дом (Экодом)	
<i>Baranenkowa</i>	(PASSIVHAUS).....	48
<i>Anastasija</i>	.	
<b>Гильфанова</b>	Контурное строительство	
<b>И.Н.</b>	(CONTOUR CRAFTING) .....	52
<b>Прядкина Д.В.</b>		
<i>Gilfanova I.N.</i>		
<i>Pryadkina D.V.</i>		
<b>Глазкова С.С.</b>	Павильон Порше	
<i>Glazkow Sergei</i>	( «PORSCHE PAVILLION») .....	59

<b>Коробова М.В.</b> <b>Наумова Т.А.</b> <i>Korobova M.V.</i> <i>Naumova T.A.</i>	Планарное остекление с использованием тросовых несущих конструкций в общественных зданиях (CABLE WALLS IN PUBLIC BUILDINGS).....	62
<b>Ларина А.С.</b> <b>Larina A.S.</b>	«Скайлинк» в аэропорту Франкурта („SKZLINK“ AM FRANKFURTER FLUGHAFEN) .....	74
<b>Наумова Т.А.</b> <b>Коробова М.В.</b> <i>Naumova T.A.</i> <i>Korobova M.V.</i>	Технология защиты оснований существующих зданий и сооружений от затопления (REINFORCEMENT TECHNOLOGY FOR EXISTING STRUCTURES BASEMENT PROTECTION) .....	80
<b>Нурутдинов А.Р.</b> <b>Мирзоев О.В.</b> <i>Nurutdinov A.R.</i> <i>Mirzoyev O.V.</i>	Сейсмостойкие сооружения (EARTHQUAKE RESISTANT STRUCTURES) .....	85
<b>Прядкина Д.В.</b> <b>Гильфанова И.Н.</b> <i>Pryadkina D.V.</i> <i>Gilfanova I.N.</i>	Преимущества и недостатки белых и озелененных крыш по сравнению с традиционными (BENEFITS AND DRAWBACKS OF WHITE AND GREEN ROOFS AS AGAINST TRADITIONAL ONES) .....	90

<b>Саттарова Р.Ф.</b> <i>Sattarova R.F.</i>	Использование фотовольтаических панелей в строительстве (L'UTILISATION DES PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES DANS LE GÉNIE CIVIL) .....	95
<b>Скорнякова Е.С.</b> <i>Skornyakova E.S.</i>	Иновации в высотном остеклении (VITRAGE DE GRANDE HAUTEUR INNOVANT) .....	100
<b>Стасишина А.Н.</b> <i>Stasishina A.</i>	Бетон, историческая справка, развитие и применение (CONCRETE, ITS BACKGROUND, DEVELOPMENT AND APPLICATION) .....	104

#### **Специальность «Автоматизация и управление»**

<b>Альварес Перес Андрес</b> <i>Alvares Peres Andres</i>	Первый полет «Робопчелы» (“ROBOBEE” TAKES THE FIRST FLIGHT) .....	109
---	---	-----

#### **Специальность «Экономика и управление на предприятии»**

<b>Альметов Р.Р.</b> <i>Almetov R.R.</i>	Инвестиционная привлекательность региона как фактор привлечения капитала в региональную экономику (ANLAGEATTRAKTIVITÄT DER REGION ALS FAKTOR DER KAPITALHERANZIEHUNG IN DIE REGIONALE WIRTSCHAFT) .....	111
---	---	-----

<b>Бурангулова Л.Ш.</b> <i>Burangulowa L.Sch.</i>	Образовательная политика в Европе (BILDUNGSPOLITIK IN EUROPA) .....	116
<b>Зюзько Ю.А.</b> <i>Susko Ju.A.</i>	О повышении продуктивности труда в России? (ZUR ERHÖHUNG DER ARBEITSPRODUKTIVITÄT IN RUSSLAND).....	119
<b>Зюзько Ю.А.</b> <i>Susko Ju.A.</i>	К оценке введения прогрессивной шкалы для подоходного налога в Российской Федерации (ZUR EINFÜHRUNGSEINSCHÄTZUNG DER PROGRESSIVEN SKALA FÜR EINKOMMENSSTEUER IN DER RUSSISCHEN FÖDERATION) .....	123
<b>Ситдикова А.Р.</b> <i>Sitdikowa A.R.</i>	Проблемы пенсионного обеспечения в России (PROBLEME DER RENTENVERSICHERUNG IN RUSSLAND) .....	126
<b>Смакова Д.Б.</b> <i>Smakova D.B.</i>	Арктическая зона и ее экономический потенциал (ARKTISCHE ZONE UND DEREN WIRTSCHAFTLICHES POTENTIAL) .....	129

<b>Смирнова А.С.</b> <i>Smirnova A.S.</i>	Маркетинг 3.0 (LE MARKETING 3.0) .....	132
<b>Сомова Т.Г.</b> <i>Somova T.G.</i>	Варианты трудоустройства для молодежи в эпоху кризиса (SALIDAS LABORALES PARA JOVENES EN EPOCA DE CRISIS) .....	137
<b>Чехарина А.А.</b> <i>Chekharina A.A.</i>	Американская компания хочет построить лифт на Луну (US-Unternehmen will Fahrstuhl zum Mond bauen) .....	147
<b>СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ</b> .....		152



## ПРЕДИСЛОВИЕ

В этом сборнике представлены лучшие доклады и переводы зарубежных статей в области науки и техники студентов инженерного факультета. Сборник был сформирован после проведения конференции «Новые технологии в инженерии», которая проходила 21 апреля 2014 г. на инженерном факультете Российского университета дружбы народов.

Сегодня профессия переводчика профессионально ориентированных текстов становится чрезвычайно востребованной. Кафедра иностранных языков инженерного факультета РУДН уже больше 50 лет дает студентам дополнительное переводческое образование. Сотни наших выпускников успешно используют полученные знания в области перевода на различных предприятиях нашей страны и за рубежом.

Каждый год Кафедра проводит студенческие конференции на иностранных языках по различным специальностям инженерного факультета. Их цель — развитие творческой активности студентов, привлечение молодежи к решению актуальных задач современной науки и техники, сохранение и развитие единого научно-образовательного пространства. Большинству участников конференции около 20 лет, именно они, во многом, представляют сегодня будущий научный потенциал нашей страны.

Одной из главнейших задач подготовки переводчиков на кафедре иностранных языков инженерного факультета РУДН является выработка умения анализировать научные тексты по специальностям, извлекая необходимую информацию для научного исследования.

В рамках конференции впервые состоялся видео-мост РУДН (Москва) – Башкирский госуниверситет (Уфа).

Участники видеоконференции со стороны Башкирского госуниверситета (г. Уфа): Ахунов Рустем Ринатович, к.э.н., доцент, Директор Института экономики, финансов и бизнеса Башкирского госуниверситета (БГУ), доктор делового администрирования (ДВА); Азат Вазирович, д.э.н., профессор, зам. директора по научной работе Института экономики, финансов и бизнеса БГУ; Богатырёва Марина Руслановна, к. социол. наук, доцент, зав. кафедрой социологии труда и экономики предпринимательства Института экономики, финансов и бизнеса БГУ; Зайнуллина Лилия Маратовна, д.ф.н., профессор, зав. кафедрой иностранных языков для профессиональной коммуникации Института экономики, финансов и бизнеса БГУ; Габдуллин Салават Самигуллович, к.ф.н., доцент кафедры иностранных языков для профессиональной коммуникации Института экономики, финансов и бизнеса БГУ и студенты института экономики, финансов и бизнеса Башкирского госуниверситета. Со стороны РУДН в конференции участвовали преподаватели английской, немецкой, испанской, французской секций кафедры иностранных языков инженерного факультета РУДН и студенты различных специальностей инженерного факультета,

Доклады переводились последовательно на русский язык. Студенты с большим интересом знакомились с последними достижениями в различных областях науки и техники. Сделанные переводы представляют несомненный интерес для магистров, аспирантов при написании научных исследований, а также могут быть использованы на различных предприятиях при определении стратегии их развития.

Наши студенты попробовали себя в поиске интересной проблематики для докладов, узнали на деле, как правильно построить свою презентацию и как сложно переводить на русский язык сообщение перед большой аудиторией. Во время презентаций студенты задавали друг

другу много вопросов, что подчеркивает их интерес к рассматриваемым проблемам. Конференция «Новые технологии в инженерии», которая проводится уже не первый год становится отличной площадкой для повышения практических умений и навыков в области изучаемого языка, для дальнейшей исследовательской работы.

Хочется выразить благодарность всем участникам конференции, принимавшим в ней участие: преподавателям кафедры иностранных языков инженерного факультета РУДН, организовавшим конференцию, и студентам инженерного факультета, а также преподавателям и студентам Башкирского государственного университета.

*Д. пед. наук, проф., Н.Н. Гавриленко*

## Специальность «Геология»

**А.Н. Аверьянова /**  
*A.N. Averyanova*

### **Добыча и использование золота** **L'EXTRACTION ET L'UTILISATION DE L'OR**

**Ключевые слова:** добыча золота, выемка, открытые горные выработки, подземная разработка, амальгамирование, цианирование, гравитационные методы.

**Les mots clés:** l'exploitation de l'or, l'extraction, les mines à ciel ouvert, l'extraction souterraine, l'amalgamation, la cyanuration, les méthodes gravitaires.

Depuis longtemps l'or est devenu la mesure unique pour toutes les actions humaines, il était toujours objet de culte : il est utilisé dans les rituels religieux, pour la désignation du statut des personnes supérieures, pour la perpétuation des événements signifiants, etc.

L'âge de l'or est presque le même que celui de la Terre, mais il est devenu répandu et valable il y a presque 6 000 ans. Les premiers gens qui ont commencé à exploiter les mines et carrières pour l'extraction de l'or étaient les Egyptiens. Ce sont eux, qui étaient les fondateurs du génie minier.

Maintenant on sait deux moyens d'extraction: extraction à ciel ouvert et extraction souterraine, parfois ces deux moyens peuvent être réalisés simultanément. La différence principale entre les deux types d'extraction consiste en qualité des minerais extraits, elle est plus haute en cas de l'extraction souterraine.

Après l'extraction le processus du traitement du minerai d'or commence. Il y en a trois moyens: les méthodes gravitaires, l'amalgamation et la cyanuration. Le choix dépend du degré d'oxydation des minerais extraits. Les méthodes gravitaires se basent sur la différence entre la densité de l'or et des minerais associés.

La seconde méthode est l'amalgamation. Elle repose sur le fait que l'or forme un amalgame en contact avec le mercure. Puis l'amalgame est chauffé, le mercure se sépare laissant un résidu d'or.

Et la troisième méthode c'est la cyanuration. Elle se base sur le fait que l'or se dissout dans une solution diluée de cyanure de sodium.

Aujourd'hui l'extraction de l'or compose presque 165 000 tonnes par an. La plus grande partie est destinée pour la production de la bijouterie, la seconde – pour les différents réserves bancaires et autres institutions officielles. Dans notre vie quotidienne on peut trouver l'or partout autour. Par exemple : dans les cartes bancaires, dans nos téléphones mobiles, etc. Les utilisations extraordinaires de l'or sont devenues possibles grâce au progrès technique et scientifique. L'exemple de l'utilisation particulière et la plus spectaculaire de ce métal – c'est le dessert aux chocolats recouverts de petites particules de feuilles d'or.

L'or est connu depuis longtemps, mais l'humanité ne peut pas encore comprendre tous les avantages de ce métal. Avec les nouvelles technologies on invente les différentes utilisations de ce métal dans la vie quotidienne.

\*\*\*

Вмещающие породы, размеры залежи, глубина залегания, процентное содержание, безопасность добычи и воздействие на окружающую среду – это факторы, влияющие на выбор способа добычи золота. Большинство из перечисленных факторов влияют на экономическое решение. Большие мелководные месторождения, как правило, разрабатываются методами, предусматривающими открытую разработку, но стоит отметить, что по сравнению с подземной разработкой они имеют более низкое качество.

Карьер разрабатывается путем совокупности мероприятий, направленных на предоставление платформы

для доступа и добычи полезных ископаемых. Наклон стенок выработки и длина шага должны обеспечить максимальную безопасность, сводя к минимуму движения по пустой породе. Добытое сырье и пустая порода должны тщательно контролироваться во время добычи полезного ископаемого. Если порода имеет повышенную твердость, то извлечению полезного компонента и удалению пустой породы предшествуют буровзрывные работы.

В некоторых случаях, добыча открытым способом предшествует подземной разработке. Доступ к подземным выработкам может быть осуществлен путем вертикальной или наклонной шахты, часто имеющей спиралевидный склон. Поскольку подземная разработка является более дорогой, проводится тщательный контроль качества полезного ископаемого.

Сырье извлекают с уступов, как правило, после буровзрывных работ. Процесс обогащения золотой руды проводится для добычи 100 % полезного компонента, содержащегося в руде, но все же суммарное количество содержащегося золота редко восстанавлимо. Все процессы добычи металла, начиная с породы, зависят от степени окисления последней, размера зерен и генезиса золотосодержащих пород.

Три основных метода, используемых для извлечения золота из руд: гравитационный (включает в себя несколько подвидов), амальгамирование и цианирование.

Гравитационные методы основываются на огромной разнице плотности золота (19,3) и минералов ассоциативного ряда, таких как кварц (2,7). Эти методы имеют большую эффективность при работе с аллювиальными россыпями.

Что касается коренных месторождений, где порода в первую очередь должна быть измельчена и где золото часто находится в форме вкрапленников, использование одного метода гравитационной сепарации приведет к значительным его потерям в процессе обогащения.

Метод амальгамирования известен, по крайней мере, уже 2 000 лет. Основывается на том, что золото при взаимодействии с ртутью образует амальгамы. Эти сплавы затем извлекаются и нагреваются в печи, где ртуть отгоняется, и выпадает золотой осадок.

Метод цианирования основывается на свойстве золота растворяться в разбавленном растворе цианида натрия. В процессе цианирования, золотосодержащая порода реагирует с раствором цианида натрия в специальных чанах. Полученный раствор фильтруется, из него откачивается воздух, позже золото осаждают с помощью добавления в раствор цинковой пыли.

В случае если порода содержит большое количество сульфидов металлов, она может быть обработана традиционным методом флотации, при котором золото концентрируется и далее осаждается во время плавления. Однако, не так давно был применен новый метод извлечения золота из руд. Этот метод предполагает бактериальное выщелачивание – биологическое разложение пирита с помощью простейших бактерий. Этот способ исключает какой-либо нагрев и, следовательно, является более предпочтительным для сохранения окружающей среды.

Золотые стержни, производимые непосредственно в выработках, как правило, имеют большое количество примесей и направляются на аффинажные заводы, где их расплавляют в тиглях, а затем через сырье пропускают газообразный хлор. Примеси, в частности серебро, образуют хлориды, которые всплывают на поверхность, и собираются для дальнейшей обработки. Чистое золото (99,99 %) отливается в слитки, предназначенные для продажи на мировых рынках. Австралия является центром мирового производства золота высокой чистоты из местных и привезенных пород.

Синоним изобилия, богатства, монархии, религиозной веры, золото широко применяется в декорировании более

или менее дорогих предметов. Самым распространенным является сусальное золото, которое используется для реставрации, декорации и может быть использовано в качестве добавки к блюдам, состоящим из шоколада.

Золото известно с незапамятных времен, но, тем не менее, человечество не знает до конца всех его достоинств. Благодаря научно-техническому прогрессу использование золота в повседневной жизни имеет всё большее значение.

#### ***Список использованных источников***

1. *Полькин С.И.* Обогащение руд и россыпей редких и благородных металлов: Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1987. – 605 с.
2. Словарь Мультитран – [Электронный ресурс]. URL: <http://www.multitran.ru>
3. Французско-русский геологический словарь – М.: Государственное издательство физико-математической литературы, 1958. – 408 с.
4. L'or dans notre quotidien – [Электронный ресурс]. URL: <http://chercheur-or.com/index.html> (дата обращения 27.08.2013).
5. *Kreyter V.M.* Recherche et prospection des gisements de mineraux utiles. – Moscou, Editions «ECOLE SUPERIEURE», 1973, – 350 p.
6. *Pingo O.* L'extraction minière de l'or – [Электронный ресурс]. URL: [http://olivier.pingot.free.fr/sortie\\_VI\\_texte.html](http://olivier.pingot.free.fr/sortie_VI_texte.html) (дата обращения 28.05.2013).



**С.А. Алтынбаев /  
S.A. Altynbajew**

**О роли аэрокосмического метода при разведке  
природного газа и нефти**

**ZUR ROLLE DER AEROKOSMISCHEN  
METHODEN BEI DER ERKUNDUNG VON  
ERDGAS UND -ÖL**

**Аннотация.** В работе изложены современные концепции по разведке и добыче углеводородного сырья с помощью аэрокосмических методов анализа, описаны их преимущества в противоположность существующим подходам и показана эффективность их применения в нефте- и газодобывающей отрасли нашей страны.

**Ключевые слова:** нефть, газ, производственные расходы, залежи, аэрокосмический способ разведки углеводородов, единица площади

**Schlüsselwörter:** Erdöl, Erdgas, Produktionsaufwände, Lagerstätte, aerokosmische Erkundungsverfahren von Kohlenwasserstoffen, Flächeneinheit

In unserer wiss. Arbeit sind wir bestrebt, die Effizienz der Fernerkundung von Erdgas und -öl zu zeigen.

Es ist bekannt, dass die Förderungstechnologien von Erdgas und Erdöl immer komplizierter werden. Aus diesem Grund werden Betriebskosten gesteigert und wachsende Betriebsbedürfnisse veranlassen immer mehr, nach neuen Lagerstätten von Erdgas und -öl zu suchen.

Zurzeit spricht man viel in diesem Betriebsbereich über die Erarbeitung und Ausnutzung der aerokosmischen Erkundungsverfahren von Kohlenwasserstoffen. Die analysierten Daten von heute zeigen uns deutlich, dass die Genauigkeit der modernen Erkundungstechnologien von der Zahl der Erkundungsbohrungen pro Flächeneinheit abhängt.

Wiss. Forschungen der russischen und deutschen Wissenschaftler, die im Bereich der Prognose und Erkundung

von Erdgas und -öl (P. Kronberg, W.S. Antipow, I.S. Gudilin, N.B.Nikolsky, D.N. Trofimow) arbeiten, zeigen und beweisen ausdrücklich, dass moderne aerokosmische Methoden verhelfen, Erkundungskosten von Kohlenwasserstoffen bedeutend zu reduzieren.

Neue aerokosmische Technologien geben genauere Informationen bei ihren geringeren Kosten (siehe Tabellen 1, 2). Dieser Umstand macht es bestimmt vorteilhafter im Unterschied zu den bis heute einsetzbaren traditionellen Erkundungsverfahren. Aber viele Experten behaupten heute, dass die Einführung von neuen Methoden immer mehr ein Misstrauen oder eine unbegründete Ablenkung von verarbeitenden Betriebsleitern finde. Diesen Grund könnte man mit unzureichender Information über diese moderne Methode und mit dem Mangel an erprobten Seriennachbauten der Erkundungsgeräte erklären.

Vergleichen wir zwei Tabellen nach traditionellen und modernen Erkundungsmethoden:

*Tabelle 1.*

**Schema der Erkundungsarbeiten von Erdgas und -öl nach geologisch-geophysikalischen Methoden und deren Kosten.**

<i>Namen von Erkundungsarbeiten</i>	<i>Name der geologisch-geophysikalischen Methoden</i>	<i>Durchschnittliche Arbeitskosten, in Rbl., 100,000 pro km<sup>2</sup></i>
Erschließung von Lagerstätten	Seismische Tomografie 2D	200 (Modifikation 2D)
Vorbereitung der Felder auf Tiefbohrungen	Seismische Tomografie 3D	1000
Ressourcenbewertung	Bohrung (Bohrlochtiefe 4500 m)	200 000

*Tabelle 2.*

**Schema der Erkundungsarbeiten von Erdgas und -öl nach aerokosmischen Methoden und ihre Selbstkosten**

<i>Namen von Erkundungsarbeiten</i>	<i>Namen der Methoden</i>	<i>Durchschnittliche Arbeitskosten, in Rbl., 100,000 pro km<sup>2</sup></i>
Die Vorhersage der Lagerfelder	Entzifferung und Interpretation von Fernerkundungsdaten	6-8
Vorbereitung der Lagerfelder auf Tiefbohrungen	Detaillierte Entzifferung und gesamte Interpretation von Daten	35
Ressourcenbewertung	Datenverarbeitung im Bereich von Vorkommen. Mathematisch-statistische Datenanalyse	5

Bei der wiss. Forschungsstoffanalyse hat es sich deutlich erwiesen, dass derzeit bei traditioneller Erdgas und -ölerkundung nur zwei Arbeitsarten davon ausgenutzt werden: Seismische Tomografie und Bohrung. Seismische Tomografie löst Vorbereitungsaufgaben auf die Bohrung zur Inhaltsevaluierung von Bodenschätzen (Tabelle 1). In diesem Fall werden die Fernerkundungsdaten sehr begrenzt verwendet. Vorteile der seismischen Tomografie bestehen in der Bestimmung der Tiefe von Bodenschätzen (im Fall der Verwendung der 3D-Version). Methoden der Fernerkundung geben eine große Dichte bei geringeren Selbstkosten. Integrierte Nutzung von neuen und traditionellen Methoden ermöglichen, effektiv und rational Arbeiten in der seismischen Tomografie zu lokalisieren, die Zahl von Arbeitsvolumen zu reduzieren und das kann als folglich

eindeutig zur Erhöhung der Erkundungsgenauigkeit von Erdgas und -öllagerstätten und zur Verringerung der Selbstkosten führen.

Zusammenfassend können wir sagen, dass man Fernerkundungsmethoden sowohl selbstständig als auch zusammen mit den traditionellen Erkundungsverfahren von Erdgas und -öllagerstätten handhaben kann. Aber die integrierte Nutzung in Verbindung mit traditionellen Methoden erhöht die Validität der Prognosen, verringert die Kosten zur Prognose und Erkundung, verkürzt die Arbeitsdauer.

#### ***Список использованных источников***

1. *Антипов В.С., Астахов В.И., Брусничкина Н.А.* Аэрокосмические методы геологических исследований. – СПб: Изд-во картфабрики ВСЕГЕИ, 2000. – 315 с.
2. *Гудилин И.С., Комаров И.С.* Применение аэрометодов при инженерно-геологических и гидрологических исследованиях. М.: Недра, 1978. – 319 с.
3. *Кронберг П.* Дистанционное изучение Земли: Пер. с нем./ Под ред. В.Г. Трифонова. М.: Мир, 1988. – 350 с.
4. *Никольский Д.Б.* Сравнительный обзор современных радиолокационных систем // Геоматика. – 2008. – № 1. – С. 11–18.
5. *Трофимов Д.Н.* «Дистанционное зондирование: новые технологии – новые возможности поиска нефти и газа» // Геоматика. – 2009. – №1. – С.17–23.
6. *Kronberg Peter.* Fernerkundung der Erde: Grundlagen und Methoden des Remote Sensing in der Geologie. – Stuttgart: Ferdinand Enke Verlag, – 1985.

**А.А. Мавляров /**  
*А.А. Mawlijarow*

**О роли флюорита в российской и мировой экономике**  
**ZUR ROLLE VON FLUORIT IN DER RUSSISCHEN**  
**UND WELTWIRTSCHAFT**

**Аннотация.** В анализируемой работе основным объектом исследования является флюорит, изучаются его природные свойства и сфера применения в народном хозяйстве нашей страны и в мировой экономике. Рассматриваются также мировые запасы флюорита, его объём добычи и сорта в нашей стране и за рубежом.

**Ключевые слова:** порода, полезные ископаемые, минералы, добыча, полевой шпат, цемент, залежи

**Schlüsselwörter:** Gesteine, Bodenschätze, Mineralien, Abbau, Feldspat, Zement, Lagerstätte

Fluorit gehört zu den wichtigen Bodenschätzen und wird in vielen Industriebranchen verwendet, z.B. in der Schwarz- und Buntmetallurgie, in der Atomkraftenergie, in der Produktion von Schweißtechnik und Optik. In weniger Maße wird es in der Produktion von Zement, weißer Farbe und Emaille angewendet.

Die Weltproduktion von Flussspat belief sich 2008 auf 5,33 Min. Tonnen. Der größte Spatproduzent ist China, sein Anteil beträgt 52 %. Den zweiten Platz nimmt Mexiko mit 18 % ein, die Mongolei sieben Prozent. Die USA und Frankreich sind große Einfuhrländer von Flussspat geworden. In China gibt es über 1000 kleine Bergwerke und 120 Aufbereitungsanlagen, das größte Unternehmen ist Yong Feng Fluospar, das in der Region Zsjansi liegt. Auf dem zweiten Platz steht Mexiko mit 18 %. Der Anteil der Mongolei in der Gesamtproduktionsstruktur liegt bei 7 %, die Republik Südafrika hat 4 %, Russland 4 % und nimmt nur den fünften Platz in der weltweiten Produktion ein. Der Anteil der Mongolei und der Republik Südafrika bleibt im Laufe von den letzten 10 Jahren bei 10–13% fest. Die USA (2004) und

Frankreich (2007) hören die Produktion von Fluorit auf und sie werden zu den größten Einfuhrländern dieses Rohstoffs.

Nach den weltweiten Vorräten von Fluorit steht Südafrika auf ersten Platz mit 41 Mio. Tonnen, dann folgt Mexico mit 32 Min. Tonnen, Russland mit 23 Min. Tonnen, China mit 21 Min. Tonnen, die Mongolei mit 12 Min. Tonnen. In Europa kann man Spanien und Frankreich hervorheben, in Afrika Marokko, Kenia, Namibia. Das Hauptproblem in Russland besteht darin, dass die Fluoritzerzqualität ziemlich niedriger als in den anderen Ländern ist.

Im Welthandel herrschen zwei Fluoritsorten vor, eine metallurgische und eine Säuresorte.

Das größte Einfuhrland der metallurgischen Fluoritsorte in der Welt ist Russland. Zu den größten Einfuhrländern von Fluorit gehören Japan und Belgien, die über keine eigenen Vorräte dieses Erzes verfügen, aber sie haben eine bedeutende Metallurgieproduktion in ihren Ländern. Dasselbe betrifft China, das Fluorit aus der Mongolei geliefert bekommt.

Zu den Hauptlieferanten vom metallurgischen Fluorit auf den Markt gehören Mexiko und die Mongolei. Als Ausfuhrländer gelten inzwischen Marokko und die Republik Südafrika.

Die USA sind die größten Verbraucher vom Säurefluorit. Deutschland, Japan und Italien bekommen außerdem Säuresorte von Fluoritkonzentrat, weil es in diesen Ländern große chemische Produktion gibt. Der große Lieferant der Säuresorte von Fluoritkonzentrat ist China.

Der Anteil von Russland an der Weltförderung von Fluorit liegt bei 5 Prozent. 2011 war das bei etwa 4,2 %. Das mineragenische Potenzial von Russland wird sehr hoch eingeschätzt.

In der Schwarzmetallurgie wird 51 % von Flussspat verwendet, in der Aluminiumindustrie 31 %, in der chemischen Industrie 8 %, in der Atomkraftindustrie und bei der Produktion der Schweißtechnik drei Prozent. Der größte Anteil an

Fluoritkonzentrat wird aus der Mongolei ausgeliefert, etwas 149000 Tonnen.

Die größten Vorräte von Flussspat in Russland befinden sich in der Republik Burjatien, in den Regionen von Transbaikal und Primorje. Die Suran-Lagerstätte von Fluorit befindet sich in unserer Region, im Landkreis Belorezk. Sie ist die einzige Flussspat-Lagerstätte im Südural und liegt im europäischen Teil Russlands. Seine Reserven werden von Fachkräften sehr hoch eingeschätzt und unserer Meinung nach kann man Fluorit von dort aus nach Deutschland direkt liefern, weil es abstandsgemäß marktnah liegt. Außerdem hat unser Flussspat eine hohe Rohstoff-Qualität

Die relativ niedrige Nachfrage an Fluorit in der Republik Baschkortostan wird durch Lieferungen aus der Transbaikal-Region Russlands gedeckt. Die Gewinnung von Fluorit im Suran-Bergwerk in der Republik Baschkortostan ist gegenwärtig eingestellt.

#### *Quellennachwei*

1. Методические рекомендации по применению классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Плавленый шпат. – Москва, 2007. – 36 с.
2. Поиски и оценка оптического флюоритового сырья при геологической съемке масштаба 1:50000. Методические рекомендации / Сост. Е.В. Настасиенко, М.М. Сомов. – СПб., 1992. – 63 с.
3. <http://kristallov.net/>
4. [www.livemaster.ru](http://www.livemaster.ru)
5. <http://www.mining-enc.ru/>
6. <http://www.mineral.ru/>
7. <https://ru.wikipedia.org>

**М.В. Сатыга /**  
***M.V. Satyga***

**Минеральные ресурсы в жизни человека**  
**MINERAUX DANS LA VIE DE L'HOMME**

**Ключевые слова:** полезные ископаемые, порода, добыча, минерал, производство, сырье.

**Mots-clés:** minéral, industrie, pierre, roche, plaque.

La recherche des roches et des minéraux ne date pas d'hier! On en a eu besoin depuis la nuit des temps. Les images d'hommes préhistoriques accroupis sont très connues : ils frappent du silex contre une pierre métallique pour faire des étincelles et allumer un feu. Le silex était utilisé pour fabriquer des armes et des outils. Depuis la Préhistoire, les minéraux n'ont jamais cessé de prendre de l'importance, surtout pour fabriquer des objets utilitaires, décoratifs ou des bijoux.

On utilise les minéraux partout. Et sans les minéraux, c'est la vie elle-même qui n'existerait peut-être pas! Les minéraux ont très probablement joué un rôle clé dans notre vie.

Le fer est le métal le plus courant dans la vie quotidienne. Il est le plus important dans tous les domaines, et surtout dans l'industrie. Après le fer on peut nommer les métaux comme le cuivre, le zinc, le plomb, l'aluminium, le nickel, le cobalt et aussi les métaux rares comme le tungstène, le molybdène, le vanadium, le chrome.

Dans l'agriculture on utilise les minéraux suivants: les sels potassiques, l'apatite, les phosphorites, le salpêtre et d'autres. On utilise le quartz, le fluorite et le diopside dans l'optique; le rubis dans les lasers; le diamant (en tant que matériau dur) pour des opérations de forage, découpage; le mica blanc (muscovite) se séparant facilement en feuilles utilisables pour des fenêtres de contrôle des chaudières; le graphite est utilisé dans les crayons; les minéraux du sel et le soufre sont nécessaires pour la chimie; la



halite joue un grand rôle dans art culinaire; le quartz est utilisé en horlogerie pour rythmer le temps; l'azurite, le cinabre, la malachite, l'orpiment, le réalgar broyés sont à l'origine de la fabrication des pigments différents.

Dans la médecine on emploie largement l'argile et plusieurs minéraux du sel. Autrefois, le mercure servait pour collecter de l'or: on broyait le minerai d'or, ou on prenait le fond de batée lors des opérations d'orpaillage, et on mélangeait la fine poudre de minerai avec du mercure. Celui-ci dissolvait l'or. Ensuite, on chauffait la solution pour faire évaporer le mercure, il restait l'or...

On utilise les minéraux comme le matériau de construction (granite, calcaire, tuffeau, grès, marbre, basalte...). On a ainsi bâti des châteaux, des églises, des habitations, des murs... Certaines de ces roches (marbre, travertin...) peuvent être sciées en plaques pour la réalisation des dallages, placages de mur, carrelages, entourage de piscines, escaliers... La plupart de ces pierres peuvent aussi servir à la création des sculptures. Le granite est aussi utilisé pour fabriquer les pavés, bordures de trottoir, pierres tombales, jetées...

Plusieurs minéraux sont utilisés dans le domaine de la joaillerie (rubis, diamant, saphir, émeraude, or, turquoise, opale, malachite, améthyste, topaze, jade, ambre, agate...)

En conclusion il faut dire qu'utilisées à l'état pur ou dans des alliages, les substances minérales entrent dans la fabrication d'un nombre incroyable d'objets que nous utilisons tous les jours. L'industrie minière travaille à produire les métaux et les minéraux dont notre société moderne a besoin, notamment, pour l'agriculture, la construction, le transport, les télécommunications, la médecine et aussi nos loisirs.

\*\*\*

Нет ни одной отрасли промышленности, где бы ни применялись те или иные полезные ископаемые (либо непосредственно в сыром виде, либо в виде продуктов соответствующей переработки). Минералы находят применение во всех областях человеческой деятельности. В том или ином виде человек встречается с ними везде: в сложных научно-технических сооружениях и повседневных предметах быта, во время еды и экскурсии, при просмотре салютов, во время игры на компьютере и так далее.

Всем известно колоссальное значение в жизни человека железа. Железо является основой промышленности. Оно является основой металлургии, машиностроения, судостроения, возведения железных дорог, мостов, железобетонных сооружений, военного оснащения, изготовления товаров широкого потребления и т. д.

Развитие цветной металлургии, электропромышленности, судостроения, машиностроения и других отраслей промышленности во многом основано на применении так называемых цветных металлов, добываемых из руд меди, цинка, свинца, алюминия, никеля, кобальта.

Развитие сельского хозяйства тесно связано с использованием минеральных удобрений: калиевых минералов (калийные соли), минералов, содержащих фосфор (апатит, фосфориты), азота (селитра) и пр.

Химическая промышленность в значительной мере базируется на минеральном сырье. Так, для сернокислотного производства используются богатые серой колчеданы (пирит); многочисленные минералы употребляются для приготовления химических препаратов – самородная сера, селитра, плавиковый шпат, минералы бора, калия, натрия, магния, ртути и др.; в изготовлении взрывчатых веществ – сера, селитра, инфузорная земля; для производства кислотоупорных и огнеупорных материалов – асбест, кварц,

графит и др.; в красильном деле и в изготовлении эмали и глазури – галенит, сфалерит, барит, минералы титана, меди, железа, мышьяка, ртути, кобальта, бора, криолит, ортоклаз, циркон; в писчебумажном производстве – тальк, каолин, сера, квасцы, магнезит и т. д.

Начиная с древности, минералы использовали в китайской, греческой, египетской, римской медицине. Тибетские целители использовали золото, бирюзу, жемчуг, изумруд, медь, кораллы и ртуть как сырье для приготовления своих снадобий. В альтернативной медицине все большее распространение получает литотерапия (лечение минералами).

Многие цветные камни используются для облицовки стен. Многие известные сооружения нашей родины украшены розовым родонитом, разноцветной яшмой, мрамором, кварцитами.

С помощью рубинового лазера можно с большой точностью измерить расстояние от Земли до Луны.

Самый ценный камень – алмаз – в настоящее время является больше техническим камнем, чем камнем красоты. Алмазы используют для шлифовки, резки, с помощью специальных приспособлений – буровые коронки, усаженные алмазами, сверлят почву при поиске месторождений.

Из гранатов изготавливают шлифовальные порошки, точильные круги, шкурки. Эстетическое значение минералов широко известно. Драгоценные камни в ювелирных изделиях, в национальных сокровищницах и других экспозициях ежегодно привлекают внимание миллионов людей. Национальные и региональные музеи, где выставлены минералы, а также частные коллекции каждый год осматривает несметное число посетителей. Особо ценными минералами считаются шпинель, изумруд, алмаз, корунд (сапфир, рубин), хризоберилл, чароит, малахит, бирюза, минералы группы гранатов и др.

Вся человеческая деятельность основана на использовании природных ресурсов в производстве, строительстве, энергетике, быту, транспорте. Роль минеральных ресурсов для человечества за последние 100 лет значительно возросла. Никто уже не сможет отказаться от автомобилей, электричества, центрального отопления – это результаты использования полезных ископаемых. Но поскольку минеральные богатства нашей планеты невозобновимы, а их добыча и использование все время растут, и запасы неудержимо истощаются, то перед человечеством встали задачи уменьшить потери их при добыче, транспортировке и использовании (переработке), максимально утилизировать отходы, осуществлять замену металлических изделий пластмассовыми и т.д. В ином случае, дефицит некоторых минеральных видов может наступить уже в текущем веке.

#### ***Список использованных источников***

1. *Бетехтин А.Г.* Курс минералогии: Учебное пособие. – Издательство КДУ, 2007. – 543 с.
2. *Еремин Н.И.* Неметаллические полезные ископаемые: Учебное пособие. – Издательство Московского университета; ИКЦ «Академкнига», 2007. – 412 с.
3. *Старостин В.И., Игнатов П.А.* Геология полезных ископаемых: Учебник – М.: Изд-во МГУ, 1997. – 304 с.
4. *Харитоненко Г.Н., Ермолов В.А., Мосейкин В.В., Попова Г.Б., Ларичев Л.Н.* Геология. Часть VI: Месторождения полезных ископаемых: Учебник для вузов. – Издательство Московского государственного горного университета, 2009. – 463 с.
5. *Bishop A.-C., Hamilton W.-R. Et Wooley A.-R.* Guide des minéraux, roches et fossiles. – Paris : Delachaux et Niestlé, 2001. – 336 p.
6. Encyclopédie de géologie, minéralogie, paléontologie et autres Géosciences – [Электронный ресурс] URL: [http://www.geowiki.fr/index.php?title=Utilisation\\_des\\_richesses\\_du\\_sous-sol](http://www.geowiki.fr/index.php?title=Utilisation_des_richesses_du_sous-sol) (дата обращения 30.01.2014)

7. Quebec mines – [Электронный ресурс] URL: <http://quebecmines.mrn.gouv.qc.ca/documentation/mineraux-industriels-courants-ngolo-togola.pdf> (дата обращения 21.12.2013)
8. Site sur la minéralogie, les cristaux, les gemmes, les fossiles et les roches – [Электронный ресурс] URL: <http://www.mineraux.com/> (дата обращения 05.02.2014)

## **Специальность «Горное дело»**

**К.С. Чистякова /**  
***K.S. Chistyakova***

### **Проходка тоннеля**

#### **EXCAVATION D'UN TUNNEL**

**Ключевые слова:** сооружение, методы проходки, щиты, процесс, крепь, обделка, грунт.

**Mots-clés:** technique, espace souterrain, réseau entier, méthode, sol, construction, gare.

Un tunnel est une galerie souterraine de communication, construction des grands ouvrages hydrauliques souterrains, tels que les aqueducs, les collecteurs et les émissaires destinés soit à l'amenée, soit à l'évacuation des eaux des grands centres et certaines conduites établies en liaison avec les barrages et usines hydro-électriques.

La nécessité du souterrain en ville est liée à son développement, notamment à l'augmentation de la densité et des besoins de déplacement à l'intérieur de celle-ci. Autant de facteurs qui conduisent la ville à la saturation de sa surface habitable.

La solution du sous-sol s'impose donc naturellement pour offrir de l'espace et contribuer à la croissance urbaine. Ces

dernières années, l'évolution des techniques de construction a permis un développement sans précédent de l'utilisation du sous-sol.

L'espace souterrain a un rôle principal à jouer sur le plan social et ce, en offrant de bonnes conditions de vie. Il s'agit ici de la diminution de la pollution et du bruit, de l'utilisation active de l'espace, du développement économique, de la protection du cadre de vie, de la santé publique et de la sécurité.

Globalement il est possible de distinguer 2 «familles» de techniques :

- A ciel ouvert;
- En sous-sol.

La méthode à ciel ouvert qui n'est pas très répandue car elle provoque des difficultés du déroulement des travaux.

La méthode en sous-sol est largement utilisée grâce aux travaux qui se déroulent en sous-sol.

Généralement, on utilise le méthode de sous-sol. Selon la race dans laquelle le tunnel serade choisir la méthode appropriée de construction.

Les tunnels peuvent être creusés dans différents types de matériaux, depuis l'argile jusqu'aux roches les plus dures, et les techniques d'excavation dépendent de la nature du terrain. L'utilisation du souterrain découle d'un manque d'espace à la surface et permet de construire à un emplacement où la construction en surface ne serait pas possible. Il est aussi souvent nécessaire de séparer les activités de transport incompatibles ou d'engendrer des liaisons commodes entre elles, par exemple, la circulation des piétons dans les gares de chemins de fer et dans les ouvrages d'échange entre les bus et les trains. La séparation des niveaux de circulation est généralement préférable et la mise en souterrain des voies de circulation limite souvent les impacts sur la collectivité.

\*\*\*

Тоннель – горизонтальное или наклонное искусственное подземное сооружение, предназначенное для транспорта, пропуска воды, размещения коммуникаций или производственных предприятий. Существуют два основных способа строительства тоннелей и станций метро: закрытый (подземный) и открытый.

При закрытом способе все работы ведутся под землей – они не мешают уличному движению и не затрагивают существующих городских коммуникаций. Для доставки в строящийся тоннель людей, машин и материалов создаются шахтные стволы, оборудованные подъемниками. Здесь же на поверхность поднимают отработанный грунт. Разработка грунта и возведение обделки осуществляется различными методами:

- Комбайновый способ проходки. Способ, при котором разработку производят с помощью специальных тоннеле-проходческих комбайнов.
- Горный способ проходки с использованием буровзрывных работ. При этом сначала проводят обуривание по периметру, затем закладывают взрывчатые вещества и подрывают горную породу.
- Закрытый метод строительства тоннеля.
- Щитовой метод проходки тоннеля. Проход сооружается с помощью специального щита. Затем происходит укрепление стен тоннеля.
- Проходка тоннеля с использованием податливого свода (так называемый Новоавстрийский метод проходки).
- Метод прохода тоннеля в агрессивных средах, в обводненных и неустойчивых грунтах.
- Щитовой метод проходки. В данном случае используется активный пригруз забоя. С помощью специальных проходческих щитов

(механизированных), которые создают специальную герметичную призабойную зону. Проходческий щит – подвижная сборная металлическая конструкция, обеспечивающая безопасное проведение горной выработки и сооружение в ней постоянной крепи (обделки). Проходческий щит применяется при сооружении тоннелей различного назначения, при разработке месторождений полезных ископаемых подземным способом. Проходческий щит является элементом конструкции некоторых видов тоннелепроходческих комплексов.

- Специальные способы проходки, когда применяются сжатый воздух и замораживание. Водопонижение, а также закрепление грунта производится специальными растворами.

Открытый способ применяется при строительстве линий мелкого заложения. Работы ведутся в котловане или траншее, которые после сооружения обделки засыпают грунтом. В условиях плотной городской застройки для укрепления котлованов применяются конструкции типа «стена в грунте» либо буросекущие сваи с анкерным или расстрельным креплением. К открытым способам прокладки тоннелей относятся:

- Траншейный. Его еще называют пешеходным тоннелем.
- Котлованный. Один из способов строительства метро в Германии (Берлин). Отсюда и второе название «Берлинский».

#### ***Список использованных источников***

1. Гульелметти В., Грассо П., Махтаба А., Сю Ш. Механизированная проходка тоннелей в городских условиях: методология проектирования и управления строительством – Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, 2013. – 602 с.



2. Исследование эффективности применения и перспективы развития горнопроходческого оборудования в подземном строительстве. – М.: ТИМР, 1990. – 244 с.
3. *Лысиков Б.А., Резник А.В., Дубинин А.В.* Безвзрывная экологически чистая проходка тоннелей гидромолотами. – ДонНТУ, 2004. – 367 с.
4. *De C. Brice De C., G. Romain, P. Karolos, H. Fadi.* Techniques de construction de tunnels en milieu urbain, – 2010. – 50 p.
5. Encyclopedie universelle – [Электронный ресурс]. URL : [http://encyclopedie\\_universelle.fracademic.com/74109/tunnel](http://encyclopedie_universelle.fracademic.com/74109/tunnel) (дата обращения 04.03.2014)
6. Le site du ministère du Développement durable – [Электронный ресурс]. URL: <http://www.cetu.equipement.gouv.fr/materiaux-structures-et-vie-de-l-r53.html> (дата обращения 25.01.2014)
7. Soletanche-bachy – [Электронный ресурс]. URL: <http://www.soletanche-bachy.com/> (дата обращения 30.03.2014)

## Специальность «Энергомашиностроение»

Д.А. Канчерова, Д.Д. Шагизданова /  
*D. Kancherova, D. Shagizdanova*

### Преобразование дизельного топлива и природного газа для двигателей большой мощности

### THE CONVERSION DIESEL TO NATURAL GAS FOR HEAVY-DUTY ENGINES

**Ключевые слова:** дизельный двигатель, природный газ, давление, отработавшие газы, токсичность, газовый баллон, конвертация.

**Key words:** dual-fuel, natural gas, diesel engine, heavy-duty, transient, particle matter, CO<sub>2</sub>.

The use of natural gas (NG) can be favorable to decreasing or miti-gating CO<sub>2</sub> emissions and has potential for reducing toxic exhaust specific emissions such as smoke and particulate materials. Diesel to NG engine conversion can be total or partially performed. In the case of total conversion, the combustion system is changed in order to work from diesel to otto-cycle. This conversion can include several modifications such as changing the combustion chamber in order to obtain a new compression ratio and introducing spark plugs. In the case of partial engine conversion heavy-duty dual fuel (HDDF) engine is used. A HDDF engine is conceived to simultaneously operate with diesel fuel and a gaseous fuel, both fuels being metered separately, where the consumed amount of one of the fuels relative to the other one may vary depending on the operation.

Two types of technology are considered according to the way of gas injection: High Pressure Direct Injection (HPDI) and the Homogeneous Gas Charge Injection (HGCI). In the first one diesel and NG are injected directly into the combustion chamber at higher injection pressure using a special injector with a

dualconcentric needle design or by using two separate injectors. The major advantages of this type of HDDF engines are that there is no limitation by knocking at high loads, their Unburned Hydrocarbons emissions are low and they can replace more than 90 % of the diesel fuel (by energy). The main disadvantages for this kind of technology are the introduction of the new injection system which can lead to some important engine cylinder head modifications for retrofitted engines.

In the case of HGCI, gaseous fuel is injected into the intake line of the engine and premixed with air or exhaust gas recirculation during the intake and compression stroke. Ignition of the charge is managed by injection and auto ignition of diesel fuel using the original injection system of the baseline engine. The most important advantages of this technology are the simplified engine control with no direct communication with original equipment manufacturer, the non-intrusive technical modifications in the engine structure, the fact that it can be used with compressed natural gas and liquefied natural gas indistinctively. The main disadvantages of HGCI technology are that the upper load range is typically limited by knocking, higher CO and Unburned Hydrocarbons emissions which lead to using methane catalyst in the exhaust pipeline and that the transient response of the engine could deteriorate as substitution rates increase especially during transient operation.

Nowadays there is significant interest in converting diesel to NG for heavy-duty engines used in commercial vehicle applications due to the growing availability of NG in Europe which opens the way to using it in long-distance transport.

\*\*\*

Существует два основных аспекта целесообразности перевода дизельного двигателя на газовое топливо (на примере грузового автотранспорта).

Первый аспект – это экономический. Из-за разности стоимости дизельного и газового топлив переводить дизельный двигатель на газ выгодно. Например, на середину апреля 2014 г. стоимость 1 литра дизтоплива в Московском регионе составляла примерно 33,66 руб., стоимость 1 литра пропан-бутана составляла 13,5–15,8 руб., стоимость 1м<sup>3</sup> метана составляла 11,5 руб.

Вторым аспектом является уменьшение токсичности выхлопных газов при переводе дизеля на газовое топливо. Особенно уменьшается дымность выхлопа и содержание твердых частиц (сажи).

На практике используются два принципиально различающихся способа перевода дизельных двигателей на питание газовым топливом:

1. Конвертация дизельного двигателя в двигатель внутреннего сгорания с воспламенением газозвдушной смеси от искры (полное замещение топлива).

Данный способ достаточно радикальный и связан со значительным изменением конструкции базового двигателя. При этом с двигателя демонтируют дизельную топливную аппаратуру, уменьшают степень сжатия до 11–14 единиц, устанавливают систему зажигания, топливоподающую газовую систему и газовые баллоны. В результате двигатель работает на газовом топливе, которое имеет стоимость ниже, чем дизельное топливо. Экологические параметры отработавших газов конвертированного дизеля, как правило, выше исходного двигателя, мощностные параметры находятся на одном уровне с базовым двигателем.

После выполнения конвертации двигатель уже не может больше работать на дизельном топливе, обратная операция практически невозможна.

2. Использование газодизельного режима. В газодизельном режиме в двигатель подают два топлива – основное дизельное (но в меньшем количестве, чем в базовом), дополнительное – газовое (топливо для замещения). При этом основное дизельное топливо играет роль «запальной» дозы для воспламенения интегральной газозоудшной топливной смеси. Степень замещения дополнительным топливом зависит от нескольких факторов, в основном от типа газового топлива (метан или пропан), совершенства устанавливаемой дополнительной газотопливной аппаратуры и базовой дизельной аппаратуры. Очень важным моментом при использовании газодизельного режима является тот факт, что возможен переход на исходный дизельный режим в любой момент времени, как правило, переключатель режима находится в кабине водителя.

Изменяются ли характеристики двигателя в газодизельном режиме?

Основные характеристики двигателя (мощность, максимальный момент, кривая зависимости момента от оборотов двигателя, шумность, температура выхлопных газов) в газодизельном режиме существенно зависят от процента замещения дизельного топлива газовым и могут быть как выше, так и ниже значений достигаемых при работе только на дизельном топливе.

При рекомендуемых средних значениях замещения дизельного топлива газовым (50 % для дизелей с механической системой управления впрыском и 60 % для дизелей с электронной системой управления впрыском) основные характеристики двигателя НЕ ИЗМЕНЯТСЯ.

Возможно, как увеличить мощность двигателя в газодизельном режиме на 10–20 %, так и уменьшить ее на 10–20%. При этом соответственно ухудшится и улучшится коэффициент замещения дизельного топлива газовым. Из-за возможных проблем с охлаждением двигателя рекомендуется осторожно подходить к вопросу увеличения его мощности в газодизельном режиме.

В газодизельном режиме обычно используют пропан или метан для замещения. У каждого вида из этих газовых топлив есть свои достоинства и недостатки.

Использование пропана, точнее смеси пропана и бутана (СНГ или СУГ), позволяет получить следующие преимущества:

- Распространенность и доступность газовых заправок.
- Большой пробег на одной заправке, так как газовое топливо хранится на борту автомобиля в сжиженном виде.
- Газовый баллон (баллоны) не требуют много места на борту, серийно выпускаются и имеют низкую стоимость (от 1 до 2 USD за 1 литр объема).
- Относительно низкая стоимость комплекта газобаллонного оборудования и невысокие первоначальные затраты на переоборудование автомобиля, быстрая окупаемость первоначальных затрат.
- Универсальность комплекта для дооборудования; в большинстве случаев не требуется переделка ТНВД.

К недостатку от использования СНГ для газодизельного режима можно отнести финансовую эффективность от экономии (после окончания периода окупаемости первоначальных затрат), которая находится на невысоком уровне и составляет от 11 % до 16 % в расчете от предыдущих затрат на дизельное топливо.

Использование метана для замещения может быть реализовано двумя способами, отличающимися видом хранения газа на борту автотранспортного средства.

*В первом случае* метан (КПГ) хранится в сжатом виде в специальных баллонах высокого давления (давление до 200 кг/см<sup>2</sup>), при этом возможно получить следующее преимущество:

самая высокая финансовая эффективность от экономии (после окончания периода окупаемости первоначальных затрат), составляющая от 35 до 55 % в расчете от предыдущих затрат на дизельное топливо.

Изучая успешный опыт таких стран, как Аргентина, Бразилия, Италия по переводу автомобильного транспорта на сжатый природный газ (КПГ), приходят к выводу, что слабые темпы внедрения КПГ на автомобильном транспорте в России связаны с недостаточным количеством автомобильных газонаполнительных компрессорных станций (АГНКС). Общее количество крупных АГНКС в России не превышает 200 единиц, тогда как, например, в Аргентине существует 1300 заправочных станций, расположенных в 255 городах, а количество транспортных средств, работающих на КПГ, составляет 1 млн. 500 тыс. единиц. Однако в Аргентине не успокаиваются на достигнутом уровне и прогнозируют, что к 2006 году парк автомобилей, работающих на КПГ, достигнет 2 млн. единиц. Для использования природного газа в автомобильном транспорте в Аргентине созданы более 1500 постпродажных мастерских, которые ежемесячно переводят до тысячи автомобилей на КПГ. Учитывая постоянный растущий спрос на газомоторное топливо, в настоящее время ведутся разработки по использованию СПГ и созданию небольших установок по его производству.

В достаточно большом объеме КПГ в качестве газомоторного топлива применяется в Италии. При этом для повышения пробега автомобильного транспорта за одну

заправку, там повышают давление газа в баллонах с 20,0 МПа до 32,0 МПа, что позволяет в 1,6 раза увеличить пробег автомобиля за одну заправку.

Французский производитель авиационной техники Россия, располагая даже сравнительно небольшим количеством АГНКС, не полностью использует созданные производственные мощности. Так, например, по данным "Мосавтогаз" в эксплуатации находится 20 АГНКС с общей проектной мощностью 186,8 млн.  $\text{нм}^3$  сжатого газа в год. Потребление же КПГ не только далеко отстает от проектной мощности, но и снизилось с 36,2 млн.  $\text{нм}^3$  в 1991 г. до 1,9 млн.  $\text{нм}^3$  в 1998 г., при этом использование проектной мощности снизилось с 21,2 % до 1,0 % [1]. В настоящее время использование производственных мощностей АГНКС возросло до 10–18,0 %, но не достигло своего предыдущего уровня, хотя и он был явно недостаточным для возросшего парка автомобильного транспорта.

К недостаткам от использования КПГ для газодизельного режима можно отнести:

- Нераспространенность сети заправок, привязанность маршрута движения автомобиля к определенной заправке (АГНКС).
- Высокие временные затраты на заправку баллонов КПГ выше.
- Относительно небольшой пробег на одной заправке, так как газ хранится в баллонах в сжатом виде, поэтому масса заправленного топлива невелика.
- Газовый баллон (баллоны) требуют много места на борту, а их суммарная масса уменьшает грузоподъемность автомобиля.
- Газовый баллон (баллоны) выпускаются ограниченными партиями (под заказ), имеют высокую стоимость (от 7 до 10 USD за 1 литр объема).



- Отсутствует универсальность комплекта для дооборудования, требуется переделка ТНВД.
- Относительно высокая стоимость комплекта оборудования и высокие первоначальные затраты, увеличивающие период окупаемости.

*Во втором случае* метан (СПГ) хранится в сжиженном виде в специальном криогенном баллоне (давление до 1–6 кг/см<sup>2</sup>, температура около минус 155° С), при этом возможно получить следующие преимущества:

- 1) относительно высокую финансовую эффективность от экономии (после окончания периода окупаемости первоначальных затрат), составляющую от 20 до 30 % в расчете от предыдущих затрат на дизельное топливо;
- 2) большой пробег на одной заправке, так как газовое топливо хранится на борту автомобиля в сжиженном виде;
- 3) газовый баллон (баллоны) не требуют много места на борту.
- 4) Стоимость комплекта газобаллонного оборудования ниже стоимости в варианте, что уменьшает первоначальные затраты на переоборудование автомобиля.

К недостаткам от использования СПГ для газодизельного режима можно отнести:

- 1) практически полное отсутствие сети заправок, привязанность маршрута движения автомобиля к определенной заправке (В Московском регионе одна заправка);
- 2) газовые криогенные баллоны выпускаются в виде опытных образцов (под заказ), имеют самую высокую стоимость (от 10 до 20 USD за 1 литр объема);
- 3) отсутствует универсальность комплекта для дооборудования, требуется переделка ТНВД;
- 4) при длительной стоянке автомобиля без расхода топлива возможен запланированный периодический сброс газообразной фазы из криобаллона для предотвращения

резкого повышения давления. Данный фактор накладывает ограничения на парковку автомобиля и требует особых мер по отслеживанию остатков топлива в криобаке.

В связи с тем, что на сегодняшний момент технология получения, заправки и хранения на борту автомобиля сжиженного природного газа в России находится на этапе испытаний опытных образцов, практическое использование данного вида топлива пока затруднено, но является наиболее перспективным.

#### ***Список использованных источников***

1. *Алексеев В.П., Воронин В.Ф.* Учебник для студентов вузов по специальности «Двигатели внутреннего сгорания». – М.: Машиностроение, 1990. – 288 с.: ил.
2. *BARROSO, P., et al.* Study of dual-fuel (diesel + natural gas) particle matter and CO<sub>2</sub> emissions of a heavy-duty diesel engine during transient operation. *Combustion Engines*. 2013, 153(2), 3–11. ISSN 0138-0346.
3. <http://www.dieselgas.ru/theory/>

## Специальность «Строительство»

**А.В. Алферов /**  
*Alexeil Alferov*

### **Фахверковый дом** **MAISON A PAN DE BOIS**

**Ключевые слова:** несущая конструкция, фахверк, коломбаж, деревянное сооружение, балка, ферма, остов, декорирование, наполнитель.

**Mots-clés:** charpente, pan de bois, colombage, ouvrage bâti en bois, poutre, ferme, ossature, décor, hourdis.

La charpente désigne l'ouvrage qui correspond au toit et porte le matériau de couverture (chaume, tuiles, ardoises) ; le pan de bois désigne les pièces de charpente assemblées dans un plan vertical qui forment la paroi des murs et qui supportent la charpente.

Par extension, on entend par construction en pan de bois ou en colombage l'ensemble d'un ouvrage bâti en bois comprenant le toit, les murs et les planchers.

Les éléments du pan de bois: la charpente, les murs.

Le principe en est simple : les poutres principales, maîtresses et de forte section, forment un squelette solidaire de la charpente, l'ossature, qui sera complété par une armature de pièces de bois secondaires, le colombage, le tout garni d'un matériau de remplissage, le hourdis.

**L'ossature** est composée de :

- poteaux verticaux (poteaux corniers aux angles des façades et poteaux intermédiaires délimitant des travées) qui soutiennent les entrants des fermes de charpente en formant des portiques ;

- sablières horizontales qui relient les poteaux (soles au rez-de-chaussée)
- sommiers : éléments qui servent d'appui au plancher.

Assemblées entre elles à tenon et mortaise et chevillées, elles forment la structure du bâtiment. Cette structure est stable en elle-même mais pour éviter des déformations, on rajoute des pièces obliques dans les angles : les décharges, aussi appelées écharpes.

**Le colombage** – ce sont les pièces verticales placées entre les pièces d'ossatures.

**Le hourdis** peut être fait de torchis, de pierres ou de tuileaux.

**Étapes de construction**

- Le charpentier recherche le bois
- Les arbres ébranchés sont transportés sur le chantier où on les écorce.
- Le charpentier établit l'épure, c'est-à-dire le dessin grandeur nature de la construction (soit en atelier, soit directement sur le chantier)
- Il procède ensuite au positionnement des pièces de bois sur l'épure : la mise en ligne.
- Les assemblages peuvent ensuite être taillés.
- On procède au levage de la structure à l'aide de cordes.
- On pose le hourdis.

Les édifices en pan de bois sont l'une des composantes majeures du paysage urbain et rural dans de nombreuses régions de France. Ils témoignent d'un mode constructif qui fut largement répandu dans l'architecture du Moyen Âge et de l'époque moderne, et dont le succès s'illustre aussi bien par la diversité des structures, des assemblages, des hourdis et des éléments de décors ornant les façades que par les multiples emplois de cette technique : édifices à usages agricoles, maisons polyvalentes urbaines, habitat sériel d'opérations de lotissement, résidences seigneuriales, églises, etc.

\* \* \*

Основным критерием, по которому ту или иную каркасную конструкцию можно отнести к фахверку является условие разделения нагрузки: каркас должен выполнять несущую функцию, а заполнение – ограждающую, но не передавать нагрузку. По этому критерию, к фахверку можно отнести многие традиционные и современные виды каркасных систем. Другим критерием является наличие в каркасе диагональных элементов: укосов, подкосов.

Наряду с этим, некоторые специалисты выдвигают третий критерий, также спорный по отношению к первому, – фахверк должен иметь свойственные традиционному европейскому фахверковому зодчеству соединения элементов каркаса.

Лидером в фахверковом зодчестве, безусловно, является Германия. Широко распространен фахверк во Франции. Здесь технология строительства из фахверка называется «коломбаж». Столицей французского фахверка является Руан.

Конструкция фахверковых домов отличается своеобразием. Ее особенностью является каркас, который состоит из деревянных блоков, расположенных под разными углами. Особенностью является то, что конструкции каркаса не скрываются под обшивкой, а создает оригинальный орнамент. Этот орнамент является отличительной чертой данных домов. Основная нагрузка при этом ложится не на фундамент, а именно на этот каркас.

Подобная конструкция представляет целый ряд преимуществ возведенному зданию. Особо следует отметить легкость каркаса, и взаимовытекающее малое давление на фундамент строения. В данных условиях нет необходимости в возведении крепкого фундамента. В этой связи отсутствует этап земляных работ, что заметно удешевляет фахверковые конструкции. Каркас возводится за короткое время, что во

временном интервале влияет на скорость строительства. Дом получается теплым из-за возможности заполнения пространства между стенами утеплителем, выбор которого на строительном рынке довольно многообразен.

Жесткие треугольники, которые получаются при пересечении элементов каркаса, создают прочность такому дому. При изготовлении фахверкового дома требуется точность каждого элемента.

При строительстве домов используют деревянные конструкции, которые обычно пропитываются специальными составами для защиты от разных насекомых, сырости, гниения.

У крыши присутствуют широкие свесы, которые защищают террасу от солнца и осадков. Коммуникации в подобном доме укладываются под полом.

Для изготовления конструкции используются высококачественные материалы хвойных пород древесины, которая обладает повышенной плотностью и прочностью.

Монтаж фахверка выполняется с особенностью сборки конструкции – по принципу жестких решетчатых ферм – треугольников. Остов несущих стен – это скрепленные под углом между собой стойки. Его не прячут под отделку или обшивку, а оставляют на виду, придавая особую эстетику зданию.

Фундамент под фахверк может быть ленточным или наиболее используемый при данных видах работ – из монолитных железобетонных плит. Плитный фундамент под фахверк устанавливается на песчано-гравийную подушку. Подобный фундамент достаточно прочен, не боится низких температур, оттепели, грунтовых вод или легкой подвижки почвы.

Кровля фахверка выбирается таким же образом, как и крыша для любых каркасных домов. Для них подходят следующие виды: двухскатная, иногда четырехскатная, мансардная, вальмовая и многощипцовая.

История фахверка в России началась с правления Петра I, однако вскоре мода на такие дома прошла. Новый расцвет это направление получило в 70-х годах XX века. Забытая на какое-то время технология фахверка обрела второе дыхание. И в соответствии с новыми современными технологиями возрождается на новом уровне.

#### ***Список использованной литературы***

1. *Гавриков Д.С.* Терминологическое уточнение понятия «фахверк» // В мире научных открытий. – Красноярск: Научно-инновационный центр, 2010. – № 6.3 (12). – С. 115–117.
2. *Ивянская И.С.* Мир жилища. Архитектура, дизайн, строительство, история, традиции, тенденции / И.С.Ивянская. – М.: Дограф, 2000. – С. 264.
3. Стены наизнанку. Фахверковое строительство // Обустройство & ремонт. – № 44. – 2013.
4. Сайт посвященный фахверковой архитектуре – [Электронный ресурс]. URL: [http://www.fwhaus.ru/Fachwerk\\_istorija.htm#](http://www.fwhaus.ru/Fachwerk_istorija.htm#) (дата обращения 03.02.14).
5. *Селин А.В.* Фахверкхаус – [Электронный ресурс]. URL: <http://www.fwhaus.ru/> (дата обращения 25.03.14).
6. *Словарь Мультиран* – [Электронный ресурс]. URL: <http://www.multitran.ru>.
7. *Lescroart Y.* L'architecture à pans de bois en Normandie – Varzy, Les Provinciales, 1980. – 356 p.
8. *Malnic-Dybman E.* Les maisons de Normandie – Paris, éditions Eyrolles, 2012. – 265 p.

**А. Бараненкова /**  
*Anastasija Baranenkowa*

## **Пассивный дом (Экодом)**

### **PASSIVHAUS**

**Ключевые слова:** дома, теплоизоляция, вентиляция, отопление.

**Stichwörter:** Passivhausbauweise, Wärmedämmung, Lüftung, Heizung.

Zur Zeit existiert in der Welt die Tendenz auf die erneuerbaren Energien. Passiv Haus ist ein eindrucksvolles Beispiel der Nutzung solcher Energie in der praktischen Art.

#### **Passivhausbauweise**

Beim Passivhaus wird durch die besondere Wärmedämmung der Wände, Fenster und des Daches eine überdurchschnittliche Wärmerückgewinnung der Abstrahlwärme von Bewohnern und Haushaltsgeräten erreicht. Eine ausgeklügelte Lüftungsanlage vermindert ebenfalls einen Wärmeverlust und regelt die Frischluftzufuhr für die Bewohner. Die Frischluft wird oft durch einen Erdwärmetauscher vorgewärmt dem Gebäude zugeführt.

In der Regel erfolgt die Zuheizung beim Passivhaus über elektrische Heizregister oder eine elektrisch betriebene Luft-Luft-Wärmepumpenheizung über die Lüftungsanlage. Üblich sind auch (vor allem im Bad) elektrische Fliesenheizungen. Passivhäuser haben daher trotz ihrer Energieeffizienz in der Regel einen höheren Verbrauch an elektrischer Energie, als konventionell beheizte Häuser.

#### **Wärmedämmung**

Schwerpunkt bei der Energieeinsparung im Passivhaus ist die Reduzierung der Energieverluste durch Transmission und Lüftung. Dies wird erreicht durch eine gute Wärmedämmung aller Umfassungsflächen (Dach, Kellerwände, Fundamente, Fenster), eine weitgehend dichte Gebäudehülle und



eine kontrollierte Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung aus der Abluft.

### **Lüftung**

Die Gebäudehüllen, insbesondere von Neubauten sind generell nahezu luftundurchlässig. Infolgedessen ist ausreichender natürlicher Luftaustausch bei geschlossenen Fenstern nicht gegeben. Deshalb werden heute vielfach, und nicht nur bei Passivhäusern, Lüftungsanlagen eingebaut, die für den Abtransport von verbrauchter Luft und Wasserdampf und damit für ein angenehmes Raumklima sorgen. Um die Lüftungswärmeverluste zu begrenzen, benötigen Passivhäuser eine kontrollierte Wohnraumlüftung, in der Regel mit Wärmerückgewinnung. Diese sorgt für den notwendigen Luftaustausch und verringert Energieverluste durch Fensterlüftung. Etwa alle 1 bis 4 Stunden wird die gesamte Luft im Haus ausgetauscht.

### **Heizung**

Ein großer Teil des Heizwärmebedarfes wird in Passivhäusern von inneren Gewinnen, d. h. die Wärmeabgabe von Personen und Geräten, sowie von solaren Gewinnen.

Der dann noch bestehende Restwärmebedarf kann durch beliebige Quellen bereitgestellt werden (z. B. Gasheizung, Fernwärme, Wärmepumpe, Elektrogebäudeheizung, thermische Solaranlage).

Bei kleineren Passivhäusern kommen häufig so genannte Kompaktgeräte zum Einsatz, in denen eine kontrollierte Wohnraumlüftung, Warmwasserbereitung, eine Mini-Wärmepumpe und Elektroheizung integriert sind und keine klassische Gebäudeheizung darstellen.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass das Passivhausprinzip nicht erfunden, sondern Schritt für Schritt entwickelt wurde. An der Entwicklung waren viele Institutionen und Personen beteiligt, die einen wichtigen Beitrag für das Gesamtkonzept geleistet haben.

\* \* \*

В настоящее время в мире существует тенденция к использованию возобновляемых источников энергии. Пассивный дом является ярким примером использования такой энергии в практическом виде.

#### **Строительство пассивного дома**

В пассивном доме незаурядная регенерация тепла достигается благодаря теплу, выделяемому живущими в нём людьми и бытовыми приборами; особая теплоизоляция достигается специальной изоляцией в стенах, окнах и крыше. Сложная система вентиляции также снижает потери тепла и регулирует приток свежего воздуха для жителей. Свежий воздух, подаваемый в здание, часто предварительно нагревают с помощью геотермального теплообменника.

Как правило, в пассивном доме отопление осуществляется через электрические обогреватели или через электрический привод отопления с тепловым насосом воздуха системы вентиляции. Также распространены (особенно в ванной) полы с подогревом. Таким образом, пассивные дома, несмотря на их энергетическую эффективность, потребляют больше электричества, чем традиционно отапливаемые дома.

#### **Теплоизоляция**

Суть энергоснабжения пассивного дома в том, чтобы уменьшить потери энергии при её трансмиссии и вентиляции. Это достигается за счет хорошей теплоизоляции всех окружающих поверхностей (крыша, стены подвала, фундамента, окон), а также за счет плотных строительных ограждений и управляемой системы вентиляции с регенерацией тепла из воздуха.

#### **Вентиляция.**

Оболочка здания, особенно в новостройках, практически герметична. В результате естественный воздушный обмен не возможен при закрытых окнах.

Поэтому сейчас неоднократно устанавливаются вентиляционные системы, и не только в пассивных домах, которые заботятся о выведении затхлого воздуха и водяного пара и вместе с тем о приятном климате помещения, как правило, с регенерацией тепла. Это обеспечивает необходимую циркуляцию воздуха и уменьшает потери энергии через окно вентиляции. Примерно каждые 1–4 часа весь воздух в доме обменивается.

### **Отопление**

Большая часть потребляемого тепла является преимуществом пассивных домов, т.е. теплоотдача от людей и приборов, а также солнечная энергия. Еще существующее остаточное потребление тепла может представляться любыми источниками (например: газовое отопление, центральное отопление, тепловой насос, электрическое отопление здания, гелиоустановки).

В небольших пассивных домах часто используются компактные устройства, в которых интегрированы вентиляционная система, горячая вода, мини тепловой насос и дополнительное электрическое отопление и не похожи на классическое отопление зданий.

Принцип пассивного дома не изобретался, а разрабатывался шаг за шагом. В развитии участвовало много компаний и людей, которые внесли важный вклад в общую концепцию.

### ***Список использованных источников***

1. <http://www.das-passivhaus.de/>

**И.Н. Гильфанова, Д.В. Прядкина /**  
*I. Gilfanova, D. Pryadkina*

## **Контурное строительство** **CONTOUR CRAFTING**

**Annotation:** Although automation has advanced in manufacturing, the growth of automation in construction has been slow. Conventional methods of manufacturing automation do not lend themselves to construction of large structures with internal features. This may explain the slow rate of growth in construction automation.

A promising new automation approach is layered fabrication, generally known as rapid prototyping. Although several methods of rapid prototyping have been developed in the last two decades, and successful applications of these methods have been reported in a large variety of domains (including industrial tooling, medical, toy making, etc.), currently Contour Crafting (CC) seems to be the only layer fabrication technology that is uniquely applicable to construction of large structures such as houses.

**Ключевые слова:** контурное строительство, автоматизация, быстрое изготовление модели, послойное изготовление, жилищное строительство.

**Key words:** contour crafting, automation, rapid prototyping, layered fabrication, housing construction.

Contour Crafting (CC) is an additive fabrication technology that uses computer control to exploit the superior surface-forming capability of troweling to create smooth and accurate planar and freeform surfaces. Some of the important advantages of CC compared with other layered fabrication processes are better surface quality, higher fabrication speed, and a wider choice of materials. Using this process, a single house or a colony of houses, each with possibly a different design, may be automatically constructed in a single run, imbedded in each house all the conduits for electrical, plumbing and air-conditioning.

The layering approach enables the creation of various surface shapes using fewer different troweling tools than in

traditional plaster handwork and sculpting. It is a hybrid method that combines an extrusion process for forming the object surfaces and a filling process (pouring or injection) to build the object core. The extrusion nozzle has a top and a side trowel. As the material is extruded, the traversal of the trowels creates smooth outer and top surfaces on the layer. The side trowel can be deflected to create non-orthogonal surfaces. The extrusion process builds only the outside edges (rims) of each layer of the object. After complete extrusion of each closed section of a given layer, if needed filler material such as concrete can be poured to fill the area defined by the extruded rims.

Several CC machines have been developed at USC for research on fabrication with various materials including thermoplastics, thermosets, and various types of ceramics. The machine developed for ceramics processing is capable of extruding a wide variety of materials including clay and concrete.

Producers believe that their technology would make the construction of efficient buildings so cheap and efficient that we could print low-income housing for people in impoverished areas the world over.

Using this technology to construct future buildings will open up an entire new world of possibilities for architects and industry though leaders.

Producers plan to explore the applicability of the CC technology for building habitats on the Moon and Mars. In the recent years there has been growing interest in the idea of using these planets as platforms for solar power generation, science, industrialization, exploration of our Solar System and beyond, and for human colonization. In particular, the moon has been suggested as the ideal location for solar power generation (and subsequent microwave transmission to earth via satellite relay stations). In a conference on Space Solar Power sponsored by NASA and NSF (and organized by USC faculty) this question was discussed properly.

\*\*\*

С начала 20-го века автоматизация заняла господствующее положение почти во всех производственных сферах, кроме гражданского строительства. Развитие автоматики в строительной области протекало медленно по следующим причинам: а) непригодность существующих автоматизированных технологий для изготовления крупномасштабной продукции; б) значительно малый показатель качества/типа конечной продукции по сравнению с другими отраслями; в) ограниченное количество материалов, которые могут быть использованы автоматизированной системой; д) непривлекательность дорогого автоматического оборудования с точки зрения экономики; е) административные проблемы.

С другой стороны, на сегодняшний день в строительной сфере существуют серьезные проблемы, а именно:

- низкая производительность труда;
- большое число несчастных случаев на строительной площадке;
- низкое качество работы;
- недостаточность и сложность осуществления контроля на строительной площадке;
- квалифицированной рабочей силы становится все меньше.

Метод послойного изготовления, более известный как изготовление модели, является новым многообещающим автоматизированным методом. Несмотря на то, что ряд методов быстрого изготовления модели был разработан в последние двадцать лет (Regna, 1997), и эффективность их применения была доказана во многих различных областях (в том числе, в производстве промышленного оборудования, медицине, изготовлении игрушек и т.д.), на сегодняшний день контурное строительство является, кажется,

единственным послойным методом изготовления, который возможно применить в строительстве больших конструкций, таких как частные дома (Khoshnevis, 2001).

Контурное строительство является комплексной производственной технологией, в которой используются преимущества техники послойного нанесения для создания гладких и аккуратных плоских и изогнутых поверхностей под управлением манипулятора. Одними из важных преимуществ контурного строительства по сравнению с другими производственными технологиями послойного нанесения являются более высокое качество поверхностей, увеличенная скорость изготовления и более широкий выбор материалов.

Ключевой особенностью контурного строительства является использование двух лопаток, которые, по сути, действуют как две твердых плоских поверхности, создавая исключительно правильную гладкую поверхность изготавливаемого сооружения. С древних времен художники и ремесленники эффективно использовали такие простые инструменты, как шпатели, лезвия, ножи для скульптурной обработки и для грунтовки с одной или двумя плоскими поверхностями для обработки пастообразных материалов. Подтверждение их многофункциональности и эффективности в создании сложных плоских и изогнутых поверхностей можно увидеть в древних керамических сосудах и скульптурах с их замысловатой и сложной геометрией. в область строительства ограничено созданием моделей и гипсовыми работами.

Метод послойного нанесения позволяет создавать поверхности различной формы, используя меньший набор приспособлений, чем в традиционных ручных гипсовых и скульптурных работах. Это комбинированный метод, который объединяет в себе процесс экструзии (выдавливания) материала слой за слоем, в результате которого образуется поверхность объекта, и процесс

заполнения материалом его внутренней полости (Khoshnevis, 2001). У литьевого отверстия есть верхняя и боковая лопатки. Материал поступает из сопла и лопатки. Боковая лопатка может отклоняться, что позволяет создавать не только вертикальные поверхности. В процессе нанесения образуются только внешние края (контур) каждого слоя объекта. После завершения нанесения всех участков очередного слоя, при необходимости пространство между кромками можно заполнить таким материалом, как, например, бетон.

При возведении конструкции применяется эта же технология, только здесь используется порталная система, держащая гидравлический патрубок с литьевым отверстием идвигающаяся по двум направляющим. Рассмотрим некоторые интересные аспекты этого автоматизированного строительного метода.

**Гибкий дизайн:** этот процесс позволяет архитекторам проектировать здания, имеющие функциональную и необычную форму, которые сложно построить вручную.

**Разнообразие материалов:** в контурном строительстве могут быть использованы различные материалы как для образования внешних поверхностей, так и в качестве заполнителя.

**Прокладка коммуникаций:** все инженерные системы могут быть встроены в стены здания в соответствии с конструктивными требованиями.

**Готовые к покраске поверхности:** вне зависимости от выбора материалов качество поверхностей в контурном строительстве настолько высоко, что не требует дополнительной подготовки к покраске.

**Армирование:** механизм способен выполнить пошаговую закладку стального сетчатого каркаса. Простые два модульных компонента могут быть введены с помощью автоматической системы подачи, которая устанавливает и



собирает их между краями каждого слоя. Затем в созданную форму можно залить бетон, чтобы охватить стальной каркас.

Производители провели масштабные исследования, чтобы обеспечить оптимальные условия ведения процесса контурного строительства в изготовлении различных двух- и трехмерных деталей квадратной, выпуклой и вогнутой форм, некоторые из которых заполнены бетоном. В настоящее время они работают над созданием нового комплекта распределительных насадок, которые разработаны специально для возведения сооружений. Предполагается, что с помощью новых насадок можно будет изготавливать полноразмерные детали различных строительных конструкций, например, секции стен со встроенными инженерными коммуникациями или крыши без опор. Также можно будет провести различные структурные анализы и испытания с использованием различных материалов, представляющих интерес.

Производители планируют исследовать применимость технологии КС в жилищном строительстве на Луне и на Марсе. В последние годы возрос интерес к идее использования этих планет в качестве площадки для генерирования солнечной энергии, научной деятельности, промышленного освоения, исследования нашей Солнечной системы и затем заселения человеком. В частности, Луна рассматривается как идеальная территория для генерирования солнечной энергии и последующей передачи микроволн через спутниковые ретрансляционные станции. Этот вопрос широко обсуждался на конференции по космической солнечной энергии, организованной Университетом Южной Калифорнии при финансовой поддержке NASA и NSF.

Строительство солнечных коллекторов может быть реализовано с помощью роботов для сборки панелей фотоэлементов, присланных с Земли. Впрочем, стоимость

транспортировки панелей непомерно высока. Вообще, все материалы, необходимые для производства фотоэлементов, заложены в поверхностном слое Луны, поэтому более практичным может стать постройка фабрики, возможно, с помощью контурного строительства. Кроме того, так как нам доступна солнечная энергия, есть возможность приспособить существующую технологию контурного строительства к природным условиям на Луне или в другом месте для строительства инфраструктуры, в частности, дорог и зданий. Поверхностный слой Луны, например, может быть использован в качестве строительного материала. Исследования показали, что с помощью микроволн в процессе агломерации из него можно получить такие материалы, как, например, кирпич.

Одной из конечных целей программы NASA по освоению и развитию космоса человеком является колонизация, т.е. создание условий для долгосрочного проживания людей. Производители верят, что технология контурного строительства станет идеальным методом для создания подобных конструкций.

#### ***Список использованных источников***

1. *Khoshnevis B., Russell R., Kwon H., Bukkapatnam S.* Contour Crafting – A Layered Fabrication Technique // Special Issue of IEEE Robotics and Automation Magazine. – 2001-а. – 8:3. – С. 33-42.
2. *Khoshnevis B., Bekey G.* Automated Construction using Contour Crafting – Applications on Earth and Beyond [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://contourcrafting.org/wp-content/uploads/2013/04/AIC2004-Paper1.pdf>, свободный. – Загл. с экрана.
3. Oxford dictionary [Офиц. сайт]. URL: <http://www.oxforddictionaries.com/> (дата обращения 20.02.2014);
4. Pegna J. Exploratory investigation of solid freeform construction // Automation in construction. – 1997. – том 5. – № 5. – С. 427–437.

5. Словарь Мультитран [Офиц. сайт]. URL: <http://www.multitrans.ru/> (дата обращения 15.03.2014).
6. Словарь синонимов русского языка [Интернет-портал]. URL: <http://www.synonymizer.ru/> (дата обращения 15.03.2014).

**С.С. Глазков /**  
***Sergei Glazkow***

**Павильон «Порше»**  
**«PORSCHE PAVILLION»**

**Ключевые слова:** Павильон «Порше», архитектура, проект, здание, выставка

**Stichwörter:** Pavilion «Porsche», Architektur, Projekt, Gebäude, Ausstellung

Die Porsche AG eröffnete am 12. Juni 2012 ihren neuen Pavillon in der Autostadt in Wolfsburg. Das Ausstellungsgebäude des Sportwagenherstellers präsentiert sich mit einer geschwungenen und matt schimmernden Dachkonstruktion aus Edelstahl, die an die Silhouette eines Porsche angelehnt ist.

Matthias Müller, Vorstandsvorsitzender der Porsche AG: „Dieses Gebäude ist ein Unikat mit einer außergewöhnlichen Konstruktion. Es hat auch eine symbolische und historische Dimension, denn es weist auf die gemeinsamen Wurzeln hin, durch die Porsche und Volkswagen von Anfang an eng verbunden waren und auch in Zukunft sein werden“.

Seit der Eröffnung im Jahr 2000 hat die Autostadt mehr als 80 Prozent ihrer Ausstellungen und Inszenierungen verändert und neu konzipiert. Als erster Neubau auf der mittlerweile rund 28 Hektar großen Fläche der Autostadt setzt der Porsche Pavillon einen weiteren Meilenstein in dieser Entwicklung. Otto F. Wachs, Geschäftsführer der Autostadt: „Als weltweit führende Automobildestination und Kommunikationsplattform des

Volkswagen Konzerns begleiten wir die Entwicklung des Konzerns und geben unseren Gästen Einblicke in seine Marken, Werte und Philosophie. Mit dem Bau des Porsche Pavillons schlagen wir ein neues Kapitel in der Geschichte der Autostadt auf“.

In enger Zusammenarbeit zwischen Porsche und der Autostadt ist in rund zehn Monaten ein Bauwerk entstanden, das vor allem durch seine innovative Konstruktion zum Blickfang in der Park- und Lagunenlandschaft avanciert.

Porsches langer Tradition im Leichtbau folgend, wurde bei der Monocoque-Bauweise das Prinzip des „flächenaktiven Tragwerks“ angewendet: Die Dachkonstruktion aus Edelstahl trägt sich als raumbildende Hülle selbst, die Statik des Pavillons tritt in den Hintergrund.

Im Innenraum lenken Rundungen die Aufmerksamkeit der Besucher auf die Ausstellung: Im Zentrum des Pavillons stehen 26 Fahrzeug-Modelle im Maßstab 1:3, die die Besucher auf eine Reise durch die Entwicklung der Sportwagenmarke mitnehmen, angefangen mit dem Porsche 356 Nr. 1 aus dem Jahr 1948. Am Ende dieser sogenannten „Schwarmfläche“ stehen die aktuellen Porsche-Fahrzeuge, in denen die Besucher auch Platz nehmen können. Themenfilme, Soundgeschichten und Medieninstallationen geben zusätzliche Einblicke in die Geschichte und Philosophie der emotionalen Sportwagenmarke.

Am Ende dieser sogenannten „Schwarmfläche“ stehen die aktuellen Porsche-Fahrzeuge, in denen die Besucher auch Platz nehmen können. Themenfilme, Soundgeschichten und Medieninstallationen geben zusätzliche Einblicke in die Geschichte und Philosophie der emotionalen Sportwagenmarke.

\*\*\*

Компания «Порше» открыла 12 июня 2012 года свой новый павильон в АвтоГраде в Вольфсбурге. Выставочное здание производителя спортивных автомобилей представляет собой конструкцию с изогнутой и матовой крышей из

высококачественной стали, дизайн которой был вдохновлен силуэтом «Порше».

Маттиас Мюллер, президент и главный директор «Порше» АГ, сказал: «Благодаря неординарному дизайну, это здание является единственным в своем роде. Это здание также имеет символическое и историческое значение, обозначая тесные связи, которые всегда существовали между «Порше» и «Фольксваген», и будут существовать и в дальнейшем».

С момента открытия в 2000 году АвтоГрад изменил более чем 80 % выставок и экспозиций, а также наметил пути своего дальнейшего развития. Первая новостройка, расположенная на площади примерно 28 га, павильон Porsche является новой вехой в развитии АвтоГрада. Отто Ф. Вакс, коммерческий директор АвтоГрада сказал: «Как основная коммуникационная база для концерна «Фольксваген», мы выступаем за развитие концерна и предоставляем возможность нашим гостям в этот торжественный день, взглянуть изнутри на его марки, ценности и тенденции развития бренда. Здание павильона Porsche знаменует собой открытие новой главы в истории АвтоГрада».

В тесном сотрудничестве между «Порше» и Автоградом возникло примерно через 10 месяцев сооружение, которое, прежде всего, является инновационной конструкцией и окружено парковым ландшафтом и небольшим водоемом поблизости.

Следуя давней традиции компании «Порше», а именно воздвижения монококов на базе легких конструкций, в строительстве сооружения были использованы «структуры поверхностно-активного типа», т.е. не что иное, как конструкции крыши, у которой покрытие выполнено из нержавеющей стали с самонесущей оболочкой формирующей все пространство выставочного комплекса.

Внутри павильона можно увидеть следующую инсталляцию: 26 моделей различных автомобилей компании «Порше» в масштабе 1:3, начиная с самого первого автомобиля, выпущенного в 1948 году.

В конце этой так называемой «Швармплатц» находятся актуальные транспортные средства «Порше», в которых посетители могут посидеть. Тематические фильмы, звуковые истории и инсталляции средств массовой информации дают дополнительные взгляды на историю и философию эмоциональной марки спортивного автомобиля.

#### ***Список использованных источников***

1. Archdaily.com
2. Porsche.com

**М.В. Коробова, Т.А. Наумова /  
*Maria Korobova, Tatiana Naumova***

#### **Планарное остекление с использованием тросовых несущих конструкций в общественных зданиях CABLE WALLS IN PUBLIC BUILDINGS**

**Ключевые слова:** стальные тросы; канатная сеть; преднапряжение; остекление; несущая конструкция; ограждающая конструкция; прогиб.  
**Key words:** steel cables; cable net; pretension; glazing; structure; cladding; deflection.

Being conceptually simple, one of the most exotic solution of support structures for facade glazing of public buildings is a cable net wall or simply a cable wall. This structure represent pretensioned cables or most frequently a web of cables that support and stabilize glass facades. Gravitational loads from the glass elements are carried through the attachment nodes to the

vertical cables. Lateral deformations due to wind and seismic loadings are resisted by each horizontal and vertical cable.

The main features of this structure are pretension of the cables and their deflection which is mostly limited by 1/50 of the shortest span. Concerning cable attachments at their intersections, two types are to be noted: simple clamps and spiders that demand glass drilling but are more effective in the long-term.

The first building ever constructed using the cable net wall is Hotel Kempinski in Munich erected in 1993. The cable-net wall is 40 m wide by 25 m tall. Another example is Beijing Poly Plaza which comprises office space, restaurants and even the 8 storey Poly Art Museum suspended within the cladding glass wall. The cable-net facade is 90 m tall and 60 m wide being one of the largest in the world. There an innovative solution is applied whereby the wall is additionally supported by four large diameter cables under significant pre-stress. These relatively stiff elements run diagonally along the surface from the roof of the museum up to the top of the atrium in a V-shape and effectively divide the wall into three small faceted sub-sections. It allows to limit the diameters of cables of cable net wall and the value of pretension.

One of the most recent examples of this technology is seen in new terminal building of airport Chhatrapati Shivaji in Mumbai inaugurated in February 2014. The longest cable wall in the world totalling over 1km in length and 11000 m<sup>2</sup> in area clads the terminal. However, instead of a traditional cable net wall the glass facade is supported only by unidirectional vertical cables, because, firstly, at the top level of the Headhouse there isn't a possibility of any horizontal anchorage points due to the lack of vertical supports on the periphery. Secondly, the wall follows the curvature of the plan of the Headhouse Roof, a feature only achievable because the cable wall consists solely of vertical cables.

As for reasons why this technique is rarely used, first of all, its demand for accuracy and precision during design and

construction should be mentioned as small changes of geometry can dramatically affect the cable tension, tension of the net or the fit-up if the glass. Secondly, you have to tense cables using special equipment – hydraulic jacks. Thirdly, a significantly complicated computer analysis is often needed. Fourthly, due to rarity of application standart solutions of cable net walls don't exist. Thereafter, the cost of design and construction is quite high.

But despite all these minuses cable walls still have some pluses on their side. Firstly, they are rather spectacular appearing almost totally transparent. Then this construction allows to increase insolation and reduce the electricity consumption during the day. Next, expected life cycle of cable walls is rather significant – 50 years on the average. Moreover, once construction is complete, the cable-net has relatively few requirements beyond occasional cleaning and tension monitoring. And the process of installation and pretension are relatively simple and fast.

In conclusion, it should be noted that the cable net walls are not widely used these days, but due to their spectacular features and efficiency cases of their application can become much more numerous and frequent.

\*\*\*

В последние годы планарное остекление получило большое распространение при проектировании общественных зданий, так как оно обеспечивает возможность устройства светопрозрачных фасадов большой прочности. Существуют различные несущие конструкции для такого типа остекления: стальные трубчатые или вантовые преднапряженные фермы, системы стоек и ригелей, однако наиболее редко используемым, хотя и концептуально простым решением, являются тросовые несущие конструкции.

Суть данного метода заключается в натяжении преднапряженных стальных канатов, точнее, чаще всего сети



таких канатов, которые служат несущей конструкцией для остекления фасада и предотвращают его деформации. Собственный вес стекол передается через опорные детали на вертикальные тросы. Поперечные силы от ветровой и сейсмической нагрузок воспринимаются совместно и вертикальными, и горизонтальными элементами сети.

Главной особенностью технологии является преднапряжение несущих элементов остекления, так как тросы не способны сохранять геометрическую неизменяемость и, соответственно, жесткость и несущую способность без натяжения. Таким образом, предварительное напряжение определяется из условия отсутствия сжимающих напряжений в канатах при наихудших комбинациях нагрузок. Не менее важным моментом является максимальный допустимый прогиб, который оценивается не только с точки зрения целостности остекления, но и восприятия людей, причем последнее нередко служит ключевым фактором. Обычно прогиб ограничен величиной  $L/40-L/50$ , где  $L$  – наименьший размер фасадной стены относительно рассматриваемой точки. Прогиб можно значительно уменьшить, если придать ограждающей стене форму седловой поверхности (такие поверхности напоминают седло для верховой езды, и любая их точка имеет двоякую кривизну). Это достигается за счет изгиба вертикальных и горизонтальных тросов в противоположных направлениях. Тогда деформации от действия поперечных сил снижаются, так как, по сути, конструкция уже деформирована. Причем было установлено, что, по существу, конструкция работает как две отдельные сети, повернутые на 90 градусов друг относительно друга, каждая из которых воспринимает поперечные нагрузки в своем направлении. Одновременно опоры по каждому краю фасада должны нести половину нагрузки от ветра, действующего на всю поверхность остекления, что обуславливает необходимость обязательного выполнения граничных

условий как для жесткой заделки. По сравнению с плоскими фасадами жесткость изогнутых сетчатых фасадов настолько велика, что позволяет ограничить прогиб величиной  $L/120$  или же снизить значения предварительного натяжения.

Обычно величина предварительного напряжения должна быть не менее чем в 1,1 раза больше расчетного сопротивления каната на прочность, что еще туже скручивает сам канат и уменьшает релаксацию в процессе эксплуатации.

Касательно крепежных элементов стекла к узлам сети, здесь можно выделить два типа: на зажимах и спайдерах (название данного элемента происходит от его своеобразной формы и английского слова «spyder» – паук). Самым распространенным креплением является спайдер с шаровым шарниром, так как он дает возможность стеклу поворачиваться относительно точки опоры под действием внешней нагрузки. При использовании спайдера стекло точечно опирается на его круглую головку через силиконовые прокладки. При этом требуется сверление стекла, что улучшает работу крепления, несмотря на возникновение концентрации локальных напряжений вблизи отверстия. Зажимы считаются более экономичным и менее трудоемким решением, так как нет необходимости в сверлении стекла, которое опирается на специальные консольные детали в узлах сети. Крепление фиксируется с наружной стороны планками. Прогиб и поворот стекла воспринимает уплотнитель в стыках.

Наибольшие перемещения конструкции возможны вблизи опор, что ведет к повреждению остекления, поэтому при проектировании особое внимание уделяется граничным условиям по краям сети, которые должны соответствовать жесткой заделке. Также не менее важным моментом является учет перемещений всего здания, так как они влияют на деформации опор тросов, особенно это касается больших по высоте остекленных фасадов.

Перейдем к конкретным случаям использования планарного остекления на тросовых несущих конструкциях. Впервые данная технология остекления фасадов была применена в 1993 г. в отеле Kempinski (Мюнхен). Размеры остекления составляют 40 м в ширину и 25 м в высоту. Конструкцией, несущей основную нагрузку, здесь являются горизонтальные предварительно напряженные канаты. Допустимый прогиб принят равным 900 мм.

Другим примером служит здание «Beijing Poly Plaza» (Пекин). Рассмотрим его подробнее.

Здание «Beijing Poly Plaza» служит штаб-квартирой крупнейшему государственному холдингу «China Poly Group Corporation», также в нем расположено множество офисов, ресторанов и даже 8-этажный музей «Poly Art Museum», который выступает из ограждающей стены. Этот фасад размерами 60 м в ширину и 90 м в высоту является одним из наибольших по площади примеров планарного остекления на тросовых несущих конструкциях. Однако уже на этапе проектирования величина данной конструкции вызвала серьезные проблемы. Предварительный расчет показал, что решение в виде стандартной сети из преднапряженных канатов крайне неэкономично. Более того, в таком случае потребовалась бы установка несущих металлических ферм, которые загородили бы весь обзор города. Вместо этого был использован инновационный подход, заключающийся в натяжении 4 тросов большого диаметра (сравните: диаметр тросов основной сети 34 мм, дополнительных тросов от 235 до 275 мм) и большего по сравнению с обычным значением предварительного напряжения. Эти относительно жесткие элементы идут от покрытия музея до верха атриума, образованного остекленным фасадом, который разделен на 3 секции своеобразной буквой V. По сути, эти тросы ограничивают перекрываемый пролет и, соответственно, создают дополнительные граничные условия для основной

сети. Таким образом, уменьшаются диаметры несущих канатов. Характерной особенностью дополнительных тросов является то, что первоначально они были прямолинейными, но в процессе предварительного напряжения тросов основной сети они изогнулись в сторону остекления.

По двум боковым сторонам устроено жесткое соединение остекленной стены с железобетонными диафрагмами. Сверху подобные граничные условия, которые сводят к минимуму прогибы и повороты на опорах, обеспечивает стальная ферма высотой 3 этажа, опирающаяся на вышеупомянутые диафрагмы.

Наибольший допустимый прогиб в данном случае составляет, как и в отеле Kempinski, 900 мм. Но результаты расчета указывали на то, что возможны большие деформации при воздействии значительных по значению ветровых нагрузок, что привело бы к кручению стеклопакетов относительно граней буквы V (т.е. тросов большого диаметра). Для ограничения угла поворота применили специальные шарниры – ратулы, соединенные стальными лучевыми кронштейнами с тросами сети.

Также при проектировании возникла проблема чрезмерных перемещений отдельных этажей здания под действием ветровых и сейсмических нагрузок. В этом случае диагональные тросы служат жесткими связями. С целью снижения нагрузки на них эти тросы отделили от фундамента здания, используя так называемый «кулисный механизм», работающий по принципу шкива.

Можно заключить, что уже в здании «Beijing Poly Plaza» проектировщики отошли от оригинального решения тросового сетчатого фасада. Это объясняется необходимостью каждый раз заново решать задачу учета местных условий и требуемых размеров конструкции. Однако есть случаи, когда требуется еще сильнее изменить первоначальную идею, чтобы ее приспособить под конкретное здание.

Рассмотрим новый терминал аэропорта Чатрапати Шиваджи (Мумбаи), который открылся в феврале 2014 года. В здании применено множество уникальных конструктивных решений: даже форма здания, напоминающая букву Х, была принята для того, чтобы прежний терминал мог продолжать работу во время строительства нового здания. Оригинальностью отличается и решение ограждающих конструкций. По периметру здания был запроектирован полностью остекленный фасад на тросовых несущих конструкциях, однако, в отличие от стандартной сети перекрещивающихся тросов, здесь применены лишь вертикальные несущие стальные канаты, на которые крепятся стеклопакеты. Что привело к такому решению? Во-первых, на верхнем уровне основной секции по периметру этажа отсутствуют несущие вертикальные конструкции, к которым можно было бы крепить горизонтальные тросы. Во-вторых, такое ограждение повторяет криволинейную форму здания, что было бы невозможно при устройстве стандартного сетчатого фасада.

Следует упомянуть про основные особенности данного ограждения. Это самый большой по длине и по площади тросовый сетчатый фасад в мире протяженностью более 1 км и площадью 11000 м<sup>2</sup>. Высота фасада основной секции варьируется от 4 до 15 м, так как только под этой секцией запроектированы 4 отдельных фундамента, внешняя стена разделена на независимые блоки деформационными швами.

По двум сторонам основной секции (Headhouse) покрытие имеет вылет 40 м относительно крайних колонн. Такие консольные вылеты характеризуются значительными прогибами, что может привести к потере напряжения в тросах, установленных по контуру здания. Соответственно, они перестали бы работать как несущие конструкции стеклопакетов. Для решения данной проблемы устроен

вспомогательный каркас: были установлены жестко заделанные в фундамент колонны, соединенные ригелями сверху и внизу ограждающей стены. На ригели крепятся стальные канаты. Через демпферы покрытие соединяется сбоку с верхом колонн. Такая конструкция позволяет сохранить преднапряженное состояние в тросах, одновременно обеспечивая возможность различных перемещений в пределах надземной части терминала.

Северный остекленный фасад пересекается с другими под острым углом. Учитывая допустимые прогибы для тросов, в итоге в этих местах можно ожидать соударения стен. Для предотвращения этого тросы соединены с вспомогательными угловыми колоннами горизонтальными планками, играющими роль ребер жесткости.

Несмотря на такое количество сложностей, главной проблемой при проектировании данного планарного остекления было предотвращение деформации стеклопакетов. Такая деформация происходит, если хотя бы одна сторона прямоугольного стеклопакета не лежит в одной плоскости с остальными, что ведет к повреждению уплотнителя между стеклами. Во внимание был принят допустимый сдвиг стеклопакета, и в итоге прогиб из плоскости был ограничен размером  $L/100$ , где  $L$  – короткая сторона стеклопакета. Соответственно, для предотвращения потери плоской формы деформирования наибольшие напряжения в канатах были достигнуты в местах с резким изменением геометрической формы, как, например, в углах здания.

Итак, приходим к выводу, что тип остекления на тросовых конструкциях обладает определенными и достаточно значительными *недостатками*. Разберем самые очевидные из них по пунктам.

*Во-первых*, при проектировании и последующем устройстве тросового фасада необходимо соблюдать

повышенную точность расчетов и определения размеров элементов. Малейшие геометрические отклонения в размерах способны сильно повлиять на значение предварительного напряжения каната, всей сети или на сам стеклопакет, так как стекло может в таком случае не иметь опирания по одной или нескольким сторонам.

*Во-вторых*, для обеспечения предварительного натяжения требуется специальное оборудование – гидравлические домкраты.

*В-третьих*, несмотря на изначальную простоту концепции (так, плоский фасад с остеклением на тросах, идущих в одном направлении, можно рассчитать вручную), часто требуются сложнейшие компьютерные программы, позволяющие рассчитать фасад криволинейной формы, с резкими изменениями геометрии, с граничными условиями, отличающимися от жесткой заделки. Следует учесть, что такие ограждающие конструкции характеризуются нелинейными деформациями при нагрузке, действующей из плоскости конструкции. При этом возникает необходимость рассмотрения всех нагрузок и всех комбинаций загрузки по отдельности и увеличивает количество расчетов.

*В-четвертых*, ввиду редкого использования данного типа остекления отсутствуют типовые решения, и, по существу, приходится каждый раз заново разрабатывать всю документацию, все технологические карты без опоры на предыдущий опыт.

*В-пятых*, из всего вышесказанного вытекает, что рассматриваемые ограждающие конструкции отличаются повышенной дороговизной и трудоемкостью при их проектировании. Однако все это относительно, поэтому теперь рассмотрим преимущества тросовых фасадов.

В первую очередь, самым очевидным *преимуществом* является *эффективность* данного конструктивного решения: такой фасад производит впечатление почти невесомого, он

визуально увеличивает пространство, позволяет повторить даже криволинейный контур здания.

Затем, полностью остекленная светопрозрачная ограждающая стена с минимумом несущих конструкций увеличивает инсоляцию помещений, что экономит электроэнергию в дневное время суток и позволяет приблизиться к выполнению требований устойчивого развития.

Далее, такое планарное остекление характеризуется достаточно большим сроком службы (в среднем, 50 лет). Более того, в процессе эксплуатации требуется, в основном, лишь периодическая очистка стекол и проверка состояния тросов (примерно раз в пять лет).

Говоря о возведении сетчатого фасада, следует отметить относительную быстроту и простоту технологии. При условии точной установки крепежных элементов по краям будущей стены процесс может быть описан довольно кратко: тросы подвешиваются, натягиваются, а затем соединяются в узлах пересечения. Причем если подготовка к преднапряжению тросов занимает до нескольких недель, то само натяжение ограничивается порой несколькими часами.

Таким образом, несмотря на довольно большой срок существования данной технологии, планарное остекление на тросовых несущих конструкциях остается инновационным решением, которое, однако, благодаря своей эффектности и эффективности, способно занять значительную нишу на рынке строительства.

#### ***Список использованных источников***

1. [Электронный ресурс] Archinect News. SOM-designed Mumbai Airport Terminal 2 celebrates its inauguration <http://archinect.com/news/article/91157264/som-designed-mumbai-airport-terminal-2-celebrates-its-inauguration> [дата обращения 10.04.2014]



2. [Электронный ресурс] Archdaily. Chhatrapati Shivaji International Airport – Terminal 2 / SOM  
<http://www.archdaily.com/477107/chhatrapati-shivaji-international-airport-terminal-2-som/> [дата обращения 13.04.2014]
3. [Электронный ресурс] Modern Steel Construction. Aaron Mazeika, Kieran Kelly-Sneed «Getting started with cable-net walls»  
[http://www.modernsteel.com/Uploads/Issues/April\\_2007/30764\\_cable-net.pdf](http://www.modernsteel.com/Uploads/Issues/April_2007/30764_cable-net.pdf) [дата обращения 15.04.2014]
4. [Электронный ресурс] PR Newswire «Nouvel aéroport de Mumbai, conçu par Skidmore, Owings & Merrill, inauguré aujourd'hui»  
<http://www.prnewswire.com/news-releases/nouvel-aeroport-de-mumbai-concu-par-skidmore-owings--merrill-inaugure-aujourd'hui-239752211.html> [дата обращения 14.04.2014]
5. [Электронный ресурс] SOM: Skidmore, Owings & Merrill LLP. Charles Besjak, Preetam Beswas, Alexandra Thewis, Raymond Sweeney, Damayanti Chaudhuri «Chhatrapati Shivaji International Airport-Integrated Terminal Building»  
<http://www.som.com/FILE/17669/chhatrapatishivajistructuralengineeringinternationaljournal.pdf> [дата обращения 15.04.2014]
6. [Электронный ресурс] Конструкции планарных фасадов | Федеральный строительный рынок <http://i-stp.ru/archive/1298> [дата обращения 15.04.2014]
7. [Электронный ресурс] Словари и энциклопедии на Академикe  
<http://translate.academic.ru/> [дата обращения 15.04.2014]
8. [Электронный ресурс] Черемхина Е.А., Чесноков А.Г. «Введение в планарное остекление»  
[http://www.glassinfo.ru/articles/2004\\_09\\_vvedenie\\_v\\_planarnoe\\_osteklenie.pdf](http://www.glassinfo.ru/articles/2004_09_vvedenie_v_planarnoe_osteklenie.pdf) [дата обращения 11.04.2014]

**Анна Ларина /  
Anna Larina**

**«Скайлинк» в аэропорту Франкфурта  
„SKZLINK“ AM FRANKFURTER FLUGHAFEN**

**Ключевые слова:** конструкция, Скайлинк, алгоритм, структура, сталь, мост, аэропорт.

**Stichwörter:** Fachwerkkonstruktion, Skylink, Computer-Algorithmus, Zufallsschema, Generierungsprozess, Stahlknoten, Brückenelement.

«Skylink» ist die erste parametrisch am Computer generierte und optimierte Brücke, die auch gebaut wurde, erhielt eine Auszeichnung beim Preis des Deutschen Stahlbaus 2012. Die zufällig erscheinende Anordnung der Diagonalen ist das Ergebnis eines evolutionären Designprozesses.

Die neue Brücke am Frankfurter Flughafen verbindet das Bürogebäude „The Sqaire“ mit einem 300 m entfernten Parkhaus und verläuft über eine Reihe von Hauptverkehrsadern und ein Drainagebecken. Die Brücke befindet sich über der Hauptzufahrt zum Terminal 1 am Frankfurter Flughafen. Die Konstruktion musste einem sehr hohen ästhetischen Anspruch gerecht werden - die Wahl fiel auf eine Stahlfachwerkbrücke.

Die Fachwerkkonstruktion des Skylink mit seinen Diagonalen stellt eine ingenieurtechnische Besonderheit dar. Die Diagonalen wurden mit einem speziellen Computer-Algorithmus generiert, bei dem die Diagonalen zunächst nach einem Zufallsschema angeordnet werden und danach die gesamte Konstruktion analysiert wird. Auf diese Weise ergab sich eine Struktur, die den Anforderungen gerecht wird, aber wie zufällig angeordnet wirkt.

In der Laudatio bei der Preisverleihung am 19. Oktober 2012 hieß es: «Der Skylink ist ein Schmuckstück im städtebaulichen Chaos des Frankfurter Flughafens. Die erste parametrisch am Computer generiert und optimierte Brücke der

Welt spannt sich die elegante Stahlkonstruktion in neun geschwungenen Abschnitten über 200 Meter».

Die durchgehende Fachwerkkonstruktion besteht aus vier Gurten und hat einen Gesamtquerschnitt von 5 m x 5 m, durch den die Kabinenbahn fährt. In der Mitte, wo sich zwei Kabinen begegnen, beträgt der Querschnitt 5 m x 8 m. An dem Ende der Brücke, wo sie an das Bürogebäude anschließt, krägt sie ungefähr 9 m aus. Über die letzten 2,5 m bildet sich ein gelenkiges Brückenelement aus, das die unterschiedlichen Verformungen zwischen dem Skylink und dem Bürogebäude aufnimmt. Durch die horizontale Gleitlagerung (Bewegungsfuge) dieses letzten Brückenelements werden eventuelle Temperaturzwängungen verhindert. Die horizontalen Verformungen in Richtung der Skylinkbrücke am Bürogebäude ende betragen ca. +/-10 cm.

#### *Generierungsprozess*

Von Anfang an bemühten sich die Architekten, eine unregelmäßige Struktur zu erzeugen, die nicht auf traditionellen strukturellen Typologien beruht. Herkömmliche Top-Down-Methoden eignen sich nicht für ein solches Vorhaben. Daraus ergab sich die Entwicklung eines speziellen Generierungsprozesses unter Verwendung der Computersoftware GENTS.

Innerhalb definierter Grenzbedingungen werden in kurzer Zeit eine hohe Anzahl an zufälligen Strukturen generiert und berechnet. Die generierten Strukturen gehen aus einem iterativen Prozess hervor, bei dem Grundlagen der Evolutionstheorie - wie zum Beispiel Selektion, Mutation und Rekombination - mit herangezogen werden, bis eine möglichst effiziente Struktur gefunden wird. Die Ergebnisse zeigen sehr unregelmäßige Strukturen, Einflüsse aus und auf das Tragverhalten sind komplex und lassen sich nicht auf den ersten Blick ableiten. Darüber hinaus können hellere und effektivere Strukturen entwickelt werden, besonders wenn man unregelmäßige Rahmenbedingungen hat.

Für die gesamte Stahlstruktur, d. h. die Brückenkonstruktion inklusive der acht

Stützen, wurden über 500 t Stahl verbaut. Bei der Vormontage in der Werkstatt wurden sowohl die vier Gurte inklusive aller Steifen zusammengeschweißt als auch die dreiecksförmigen Stützen. Des Weiteren wurden alle anderen Profile auf die korrekte Länge zugeschnitten. Die Außenseite der Gurte erhielt eine Markierung für die Lage der Steifen, damit die Diagonalen an der richtigen Stelle angeschlossen werden.

Aufgrund der großen Abmessungen war es unmöglich, Teile der Brücke bereits vorgefertigt auf die Baustelle zu transportieren. Alle Einzelteile wurden lose angeliefert und vor Ort zusammengebaut. Auf der Baustelle wurde die Brücke in acht Elemente aufgeteilt. Die Arbeiter montierten die Elemente am Boden vor und jeweils zwei Großkräne hoben sie ein. Dies erfolgte teilweise in der Nacht, da unter anderem auch die Zufahrt zum Flughafen für den Einhub gesperrt werden musste. Im Anschluss wurden die Elemente zusammengeschweißt und die Endbeschichtung aufgetragen. Die Fertigung erfolgte praktisch am Bauort. Die größten Brückensegmente erreichten ein Gewicht von über 110 Tonnen und eine Länge von bis zu 90 Metern.

Wie die meisten filigran erscheinenden Konstruktionen mit „tragender Rolle“ stellten auch die Stäbe im Skylink eine große Herausforderung für den Stahlbauer dar. Die Stahlknoten zwischen den Ober- den Verbindungen waren sehr komplex. Einerseits bestand die Herausforderung in der Art der Struktur selbst. Es handelt sich dabei um eine unregelmäßige Fachwerkkonstruktion aus Hohlprofilen mit unterschiedlichen Stäben. Zudem gab es in der tragenden Struktur keine Schraubverbindungen, d. h. es wurden alle Stäbe mittels Schweißnähten verbunden. Dies stellte sowohl an den Zusammenbau als auch an die Schweißermansschaft sehr hohe Anforderungen. Insgesamt wurden ca. 1000 Verbindungsstäbe in

der Brücke verbaut, die rund 300 Meter lang ist und in 16 bis 18 Metern Höhe verläuft.

\*\*\*

Скайлинк – это первый мост со сгенерированными и оптимизированными на компьютере параметрами, получивший награду в номинации немецких стальных конструкций в 2012 году. Беспорядочное расположение диагоналей моста является результатом эволюционного процесса проектирования.

Новый мост в аэропорту Франкфурта соединяет офисное здание "Squaire" с 300-метровой автостоянкой и проходит над главной дорогой и водосборным резервуаром. Мост расположен над главной дорогой к Терминалу 1 аэропорта Франкфурта. Конструкция должна была удовлетворять всем высоким и эстетическим требованиям – выбор пал на стальную ферму моста.

Структура ферм Скайлинка с его диагоналями представляет собой нестандартное инженерное решение. Диагонали были получены с помощью специального компьютерного алгоритма, в котором диагонали сначала располагаются в случайном порядке, а затем вся структура подвергается анализу. Таким образом, была получена структура, отвечающая требованиям, но словно построенная случайно.

На церемонии награждения 19 октября 2012 года сообщали: «Скайлинк является жемчужиной в городском хаосе аэропорта Франкфурта. Первый мост со сгенерированными и оптимизированными на компьютере параметрами растягивается стальной структурой с девятью криволинейными участками почти на 200 метров».

Непрерывная структура фермы состоит из четырех поясов и имеет полное сечение 5 м x 5 м, по которым движется канатная дорога. В середине, где встречаются две

кабинки, сечение 5 м х 8 м. В конце моста, где он соединяется с офисным зданием, он выступает в виде консоли примерно на 9 метров. Последние 2,5 м составляет навесной мостик, который учитывает различные деформации между Скайлинком и офисом. Горизонтальный подшипник скольжения (компенсатор) это последний элемент моста, который поглощает любые деформации при перепадах температур. Горизонтальные деформации в направлении офисного здания по мосту составляют около  $\pm 10$  см.

С самого начала, архитекторы постарались создать нерегулярную структуру, которая не основана на традиционных структурных типологиях. Традиционные методы «сверху вниз» не подходят для такого проекта. Это привело к разработке процесса специальной генерации с помощью компьютерного программного обеспечения GENT.

В определенных случаях, большое количество генерируется в случайную структуру и рассчитывается в течение короткого времени. Сформированные структуры выходят из интерактивного процесса, где основы эволюционной теории – такие, как, например, селекции, мутации и рекомбинации – также используются в наиболее эффективных структурах. Результаты показывают очень нерегулярные структуры. Влияния на поведение конструкции сложны и, на первый взгляд, не могут быть получены. Кроме того, могут быть разработаны более легкие и более эффективные структуры, особенно если у вас есть нерегулярные условия.

Для всей стальной структуры, т.е. структуры моста, включая восемь колонн, были использованы более 500 тонн стали. При предварительной сборке в мастерской четыре пояса, включая все ребра жесткости, были приварены друг к другу и к треугольным опорам. Кроме того, все другие профили были укорочены до нужной длины. На внешней стороне поясов были маркеры для расположения элементов

жесткости, так что диагональные распорки соединены в нужном месте.

Из-за больших размеров не было возможности транспортировать сборные секции моста на место строительства. Все отдельные детали были доставлены и собраны на месте. На месте строительства мост был разделен на восемь элементов. Рабочие собрали все элементы на земле, и, затем, два больших крана подняли их. Это было сделано отчасти в ночное время, поскольку, помимо прочего, доступ к аэропорту должен был быть закрыт. К концу строительства все элементы были сварены вместе и получили финишное покрытие. Сборка происходила практически на строительной площадке. Наиболее крупные сегменты моста достигали веса в 110 тонн и длины до 90 метров.

Как и большинство таких конструкций, стержни Скайлинка представляли собой серьезную проблему для изготовителей стальных конструкций. Стальные узлы между верхними и нижними соединениями были очень сложными. С одной стороны, проблема состояла в виде самой структуры. Строительство нерегулярной структуры представляло собой пошаговую сборку из полых профилей с различными стержнями. Также в несущей конструкции не было винтов, то есть все стержни были соединены сваркой. Перед швейцарской сварочной командой стояли очень высокие требования в работе. В общей сложности, около 1000 шатунов были установлены в мосту, длина которого около 300 метров и высота от 16 до 18 метров.

#### ***Список использованных источников***

1. [www.detail.de](http://www.detail.de)
2. [www.duden.de](http://www.duden.de)

**Т.А. Наумова, М.В. Коробова /  
*Tatiana Naumova, Maria Korobova***

**Технология защиты оснований существующих зданий и  
сооружений от затопления**

**REINFORCEMENT TECHNOLOGY FOR EXISTING  
STRUCTURES BASEMENT PROTECTION**

**Annotation:** Nowadays the development of underground spaces is an ordinary practice in big cities, and as a result, the rate of flood damage has also been increasing.

To prevent or minimize flood-induced damage, it is necessary to create small underground rainwater detention caverns to protect the existing structures basements. To control flood it is better to use small multiple caverns, rather than one larger cavern (the latter could have stability problems). Because of strain concentration in the pillars between two adjacent caverns, pillar stability is thought-out the Achilles' heel of this idea. Therefore, a new pillar-reinforcement technology for improved column stability has been introduced. The description of this method was published in KSCE Journal of Civil Engineering at the 17<sup>th</sup> of February 2014 by Korean scientists H. J. Seo, H. Choi, K. H. Lee, G. J. Bae, and I. M. Lee.

New method is implemented with the aid of a steel bar or pipe and PC strands, which are installed by applying pressurized grouting and then prestressed to the PC strands and anchors. This method has the advantage of utilizing full strength involved in situ ground, while reducing the requirement to use precast concrete constructions. Using pressurized grouting provides an increase in ground strength, and it reduces stress concentrations in the pillars. The pillar structure is able to overcome not only excessive stress concentrations but also the risk of failure at the sidewall. Applying prestress increases ground strength because of the internal pressure growth.

**Ключевые слова:** подземная полость для аккумуляции дождевых вод, колонна, бетонирование, преднапряжение.

**Key words:** underground rainwater detention cavern, pillar, pressurized grouting, prestress.



\*\*\*

В любом мегаполисе мира один квадратный метр земли стоит больших денег, поэтому чтобы получить максимум выгоды из приобретенных участков под строительство, сегодня повсеместно происходит освоение подземного пространства, что, в результате, может привести к увеличению повреждений, возникающих в результате затопления<sup>1</sup> и подтопления<sup>2</sup> подземных частей зданий и сооружений.

Проблема затопления относительно легко решается при строительстве новых зданий и сооружений, путем устройства водоотводящих труб и тоннелей, вертикальных и горизонтальных дренажных систем<sup>3</sup>.

Сложнее бороться с затоплением подземных конструкций уже построенных и давно эксплуатируемых зданий и сооружений (особенно эксплуатируемых подвалов или подземных паркингов).

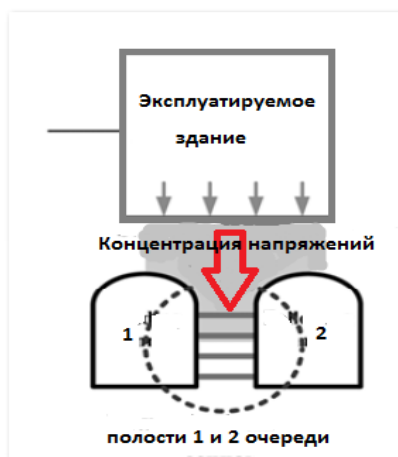
Один из существующих способов предотвращения повреждений - разработка подземных полостей для аккумуляции дождевых вод. Однако в условиях плотной городской застройки возникают проблемы проведения экскавационных работ вблизи от метро или основания другого строения, также «Ахиллесовой пятой» этого метода является концентрация напряжений (Рис.1), ухудшающая устойчивость

---

<sup>1</sup> Затопление – покрытие территории водой от разлива водных массивов (рек, озер, водохранилищ) или обильного выпадения осадков... (из Костяков А. Н., Основы мелиораций, 6 изд. – М., 1960; Защита территории от затопления и подтопления. – М., 1963.)

<sup>2</sup> Подтопление – подъем уровня грунтовых вод на глубину, не допустимую для хозяйственного использования (из Костяков А. Н., Основы мелиораций, 6 изд. – М., 1960; Защита территории от затопления и подтопления. – М., 1963.)

<sup>3</sup> Дренажная система – система осушительных канав и труб для отвода подземных и поверхностных вод (Толковый словарь русского языка Д. Н. Ушакова.– М.: АСТ, Астрель, 2000.)



колонны между двумя соседними полостями, что может привести к обрушению смежной стенки тоннелей при выемке грунта.

Для решения этой проблемы корейские инженеры предложили новый метод усиления колонны, основанный на вертикальном и горизонтальном бетонировании совместно

с преднапряжением арматуры.

Рис.1. Зона концентрации напряжений

Для усиления колонны понадобятся следующие элементы (Рис. 2): арматурные стержни или канаты, стальная балка (или труба), которая, как выполняет функцию усиления, так и служит каналом при натяжении арматуры на бетон. Форма сечения стальных элементов зависит от параметров грунта основания.

Колпачок, расположенный на концах стальных элементов,

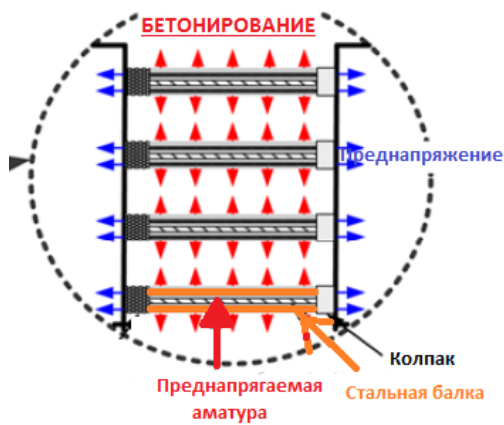


Рис.2. Технология усиления

защищает преднапряженную арматуру от повреждений во время рытья туннеля.

Бетонирование может происходить как в радиальном, так и вертикальном направлении, что не только улучшает структуру основания, но также и уменьшает концентрацию напряжений в колонне.

Величина значения предварительного напряжения должна быть равна давлению, действующему на поверхность полости.

Процесс строительства полостей подразделяется на следующие этапы: предварительное усиление основания здания или сооружения; разработка главного туннеля и бетонирование; разработка следующего туннеля с одновременным преднапряжением арматуры.

Бетонирование обеспечивает устойчивость главного туннеля: конструкция колонны способна преодолеть не только чрезмерные концентрации напряжений, но также предотвратить риск обрушения боковой стены главного туннеля при разработке последующей смежной полости. В это же время начинается преднапряжение арматуры, которое непосредственно должно противостоять обрушению колонны.

Торкретирование<sup>1</sup> применяется для предотвращения чрезмерного раскрытия трещин.

В других методах усиления устойчивость колонны может быть обеспечена путем проектирования сборной железобетонной конструкции. Но недостатками такой конструкции являются: сложная последовательность этапов строительства, высокая стоимость и долгосрочность при строительстве.

---

<sup>1</sup> Торкретирование - послойное нанесение бетонной смеси на поверхность строительной (бетонной или железобетонной) конструкции под давлением сжатого воздуха. (Большой энциклопедический словарь. – М.: Большая Советская Энциклопедия, 1998.)

Предложенная новая технология, однако, не только очень производительна, но и значительно снижает сроки строительства, что, несомненно, также сказывается и на стоимости данной технологии.

Рассмотренная выше технология освещена сравнительно недавно (февраль 2014 года), поэтому, ввиду своей новизны, пока не нашла применения в нашей стране, но, возможно, в будущем инженеры и строители при решении проблемы затопления обратят внимание на столь незамысловатый, но в то же время эффективный способ защиты подземных частей зданий и сооружений от затопления.

**Список использованных источников:**

1. KSCE Journal of Civil Engineering (2014) 18(3):819-826 «Pillar-reinforcement Technology beneath Existing Structures: Small-Scale Model Tests».
2. *Костяков А.Н.* Основы мелиораций, 6 изд. – М., 1960.
3. *Костяков А.Н.* Защита территории от затопления и подтопления. – М., 1963.
4. Толковый словарь русского языка Д.Н. Ушакова. – М.: АСТ, Астрель, 2000.
5. *Рыжанкова Л.Н.* Инженерное обустройство проблемных территорий [Текст]: учеб. пособие / Л.Н. Рыжанкова, Е.К. Синиченко, Н.К. Пономарев. – М.: РУДН, 2012. – 224 с.: ил.
6. *Рыжанкова Л.Н., Синиченко Е.К.* Общие и специальные виды обустройства территорий: Учеб. пособие. – М.: РУДН, 2011. – 237 с.: ил.
7. *Манаева М.М.* Общие сведения о железобетоне: Учебное пособие по курсу «Железобетонные и каменные конструкции». Изд. 2-е. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 112 с.

**А.Р. Нурутдинов, О.В. Мирзоев /**  
*A.R. Nurutdinov, J.V. Mirzoyev*

**Сейсмостойкие сооружения**  
**EARTHQUAKE RESISTANT STRUCTURES**

**Annotation:** This article touches upon the design of earthquake resistant structures, the structures that can mitigate the effect of earthquakes. The main philosophy of earthquake resistant construction is not to design a building that wouldn't be damage even during the rare but strong earthquake, but to design a building that wouldn't collapse, so that people have time to escape the building.

Basically, there are two ways to achieve earthquake resistance – conventional approach and the basic approach. Conventional approach depends upon providing the building with strength, stiffness and inelastic deformation capacity which are great enough to withstand a given level of earthquake-generated force. This can be accomplished by selection of an appropriate structural configuration and careful detailing of structural members, such as beams and columns, and the connections between them.

Basic approach depends upon underlying more advanced techniques for earthquake resistance is not to strengthen the building, but to reduce the earthquake generated forces acting upon it. This can be accomplished by decoupling the structure from seismic ground motion. It is possible to reduce the earthquake induced forces in it by three ways: increase natural period of structures by Base Isolation; increase damping of system by Energy Dissipation Devices; mitigate earthquake effects completely by using Active Control Devices.

**Ключевые слова:** землетрясение; сейсмостойкий; магнитуда; сейсмическая изоляция фундамента; гаситель энергии; рассеивание энергии; инерция; усиление.

**Key words:** earthquake; earthquake resistant; magnitude; base isolation; damper; energy dissipation; inertia; retrofitting.

\*\*\*

Тысячелетиями землетрясения подвергали человечество опасности. Эта разрушающая сила когда-то считалась гневом богов за неверность людей. Но сейчас мы

можем объяснить причины, вызывающие землетрясения и можем проектировать эффективные механизмы для уменьшения вреда, наносимого землетрясениями.

Инженеры не пытаются сделать здание настолько сейсмоустойчивым, чтобы оно не получало повреждений даже в ходе редких, но сильных землетрясений; возведение таких зданий было бы слишком трудоемким и дорогостоящим. Вместо этого целью проектирования является сделать здание сейсмостойким; такое здание противостоит влиянию подземных толчков, даже если оно может получить значительный ущерб, оно не разрушится при сильном землетрясении. Таким образом, сейсмостойкие здания обеспечивают безопасность людей и внутренней части здания, тем самым предотвращая катастрофу, что является главной задачей сейсмостойкого проектирования во всем мире.

Целью сейсмостойкого проектирования является то, чтобы ущерб от землетрясения находился в допустимых пределах, а также, чтобы повреждения происходили в местах, не представляющих «опасности» для устойчивости всего сооружения.

Сейсмостойкие здания, особенно их главные элементы, должны быть сконструированы с учетом необходимой пластичности. Такие здания могут колебаться в горизонтальном направлении во время землетрясения и, таким образом, переносить землетрясения с некоторым ущербом, но без обрушения.

В большинстве случаев применяется обычный метод по обеспечению сейсмической стойкости, также используется базовый метод, в настоящее время существуют активные устройства управления, которые могут противодействовать влиянию землетрясения на здание.

Суть обычного метода заключается в том, чтобы спроектировать здание прочным, с обеспечением достаточной жесткости элементов, и способным

воспринимать неупругие деформации в таких пределах, чтобы здание могло выдержать нагрузку определенной величины, создаваемую землетрясением. Этого можно достичь выбором подходящей структурной конфигурации и тщательным конструированием элементов конструкции, таких как балки и колонны, и связей между ними.

Базовый метод предполагает применение более современной техники по противодействию землетрясению, не путем увеличения прочности здания, а путем уменьшения сил, действующих на здание в результате землетрясения. Этого можно добиться нарушением связи между зданием и подвижным основанием. Существует *три способа уменьшения воздействия нагрузки, создаваемой землетрясением*, на здание: увеличение периода собственных колебаний здания за счет *сейсмической изоляции фундамента*, увеличение затухания колебаний системы за счет *механизмов рассеивания энергии*, полное подавление воздействия землетрясения на здание за счет применения *активных устройств управления*.

Сооружение с *сейсмической изоляцией фундамента* опирается на ряд несущих опор, которые размещаются между зданием и фундаментом. Принцип работы сейсмически изолированного фундамента объясняется на примере здания опирающегося на катки, работающие без трения. Когда происходит толчок, катки свободно вращаются, при этом здание, опирающееся на них, остается в покое. Таким образом, сила, возникающая в результате подземных ударов, не действует на здание, сооружение не испытывает на себе влияния землетрясения.

Многие сейсмические изоляторы выглядят как большие резиновые прокладки, хотя некоторые типы основаны на скольжении одной части здания относительно другой. К тому же сейсмическая изоляция здания не подходит для всех сооружений. В основном данный метод применяется для зданий малой и средней этажности,

возводимых на твердых грунтах; высотные здания или здания, возводимые на слабых грунтах, не могут иметь сейсмическую изоляцию фундамента.

Основной причиной повреждения здания при землетрясении является деформация в результате действия сил инерции.

Здание с сейсмической изоляцией фундамента сохраняет свою первоначальную прямоугольную форму. Оно не претерпевает деформаций, и ущерб, наносимый зданию в результате действия сил инерции, снижается.

Другим способом предотвращения ущерба, наносимого зданиям при землетрясении, является установка *сейсмических гасителей колебаний* в элементах конструкции, таких как диагональные связи. Такие гасители работают так же, как гидравлические амортизаторы в автомобиле – большая часть мгновенных толчков поглощается гидравлической жидкостью, и только малая часть передается ходовой части автомобиля. Когда сейсмическая энергия передается через них, гасители поглощают часть нее, таким образом, уменьшая амплитуду колебаний здания.

Наиболее часто используемые сейсмические амортизаторы: гидравлический амортизатор (энергия поглощается жидкостью на силиконовой основе, проходящей через конструкцию поршневого цилиндра.); фрикционный демпфер (энергия поглощается за счет силы трения, возникающей между соприкасающимися поверхностями); пружинистый амортизатор (энергия поглощается металлическими элементами при их деформации), вязкоупругий демпфер (энергия поглощается за счет использования регулируемого сдвига твердых тел)

Таким образом, оборудовав здание дополнительными устройствами, имеющими высокую способность поглощать вибрации, мы можем в значительной степени сократить сейсмическую энергию, передаваемую зданию.



После развития пассивных устройств, таких как сейсмическая изоляция фундамента, следующим логическим шагом явилось управление этими устройствами наиболее оптимальным образом при помощи внешнего источника энергии. За последние годы удалось достичь значительного прогресса в проектировании *активных устройств управления* для гражданского строительства.

Основным подходом при строительстве обычной сейсмостойкой конструкции являлось пассивное реагирование на землетрясение. В отличие от этого при строительстве по методике «динамических интеллектуальных домов» здание само активно противостоит землетрясению, пытаясь контролировать вибрации. Сенсорные датчики, расположенные как внутри, так и снаружи здания, передают информацию на главный компьютер, который может производить обработку данных и делать выводы, так, как будто здание обладает интеллектом, по минутно соотнося свои собственные характеристики с изменяющимися данными по сейсмической активности.

Система активных устройств управления включает три основных элемента: сенсорный датчик для измерения внешних воздействий/или поведения конструкции, компьютеры и программное обеспечение для вычисления усилия на основе внешних воздействий/или поведения конструкции, силовые приводы для обеспечения необходимых усилий в системе управления.

Таким образом, система активных устройств управления должна иметь внешний источник энергии для приведения в движение силовых приводов. С другой стороны, пассивные системы не требуют внешнего источника энергии, их эффективность зависит от настройки системы под ожидаемое внешнее воздействие и поведение конструкции. В результате пассивные системы являются эффективными только для тех типов вибраций, под которые

они приспособлены. Отсюда, преимуществом системы активных устройств управления является более широкое применение, так как усилия в системе управления разработаны на основе действующего внешнего воздействия и поведения конструкции.

***Список использованных источников:***

1. *Bouvier P.* Earthquake resistant structures [Электронный ресурс] // Inspired Architecture, 2012. – Режим доступа: <http://articles.architectjaved.com>, свободный.
2. *Алексеев М.Н., Тимофеев П.П.* Англо-русский геологический словарь / М.Н Алексеев – М.: Изд-во Русский Язык, 1988. – 541 с.
3. Строительство в сейсмических районах, актуализированная редакция СНиП II-7-81\* // Свод правил. – 2011. – 84 с.
4. *Reid R.* How to Make Buildings & Structures Earthquake Proof [Электронный ресурс] // REIDsteel, 2013. – Режим доступа: <http://www.reidsteel.com>, свободный.
5. Сейсмостойкое здание [Электронный ресурс] // Поиск патентов и изобретений, зарегистрированных в РФ и СССР, 2014. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru>, свободный.

***Д.В. Прядкина, И.Н. Гильфанова /  
D.V. Pryadkina, I.N. Gilfanova***

**Преимущества и недостатки белых и озелененных крыш  
по сравнению с традиционными**

**BENEFITS AND DRAWBACKS OF WHITE AND  
GREEN ROOFS AS AGAINST TRADITIONAL ONES**

**Annotation:** This article examines three types of roofs: black (or dark-colored, or traditional), white and green. White roofs are thermoplastic membrane roofs, green roofs are covered with vegetation and black roofs are covered with synthetic rubber.

The report, “Economic Comparison of White, Green, and Black Flat Roofs in the United States”, states flatly that white roofs are three times more effective than green roofs at cooling the globe (Sproul et al., 2013).

Compared to black roofs, the report says, white roofs save \$25 per square meter and green roofs have an additional cost of \$71 per square meter.

In addition the conclusion is made that black roofs should be prohibited in some areas with warm climates to protect against their adverse public health externalities.

In particular, black roofs have been associated with higher mortality during urban heat waves for people who live on the top floor of buildings.

While white roofs provide the greatest economic payoff, green roofs provide benefits unavailable from other options, such as controlling runoff and curbing air pollution.

Depending on the project’s design, a green roof may be able to filter water and to store that water until it can be used by the plants or it evaporates.

Researchers estimated that a 93 square meter green roof could remove about 18 kilograms of particulate matter from the air while also reducing carbon dioxide and producing oxygen. According to the scientists, 18 kilograms of particulate matter is roughly equivalent to the output of 15 cars in one year of typical driving.

Over its longer life span the extra cost of a green roof would be \$3.20 per square meter, that’s why the choice between a white and green roof should be based on preferences of the building owner.

As for Russia green roofs are just at the beginning of their long way. The obstacles to progress are economic conditions and stereotypes. Though there are some examples of green roofs realized in big cities. The extensive green roof with area more than 2000 square meter was realized in September 2011 at the ground floor of business centre CROWNE PLAZA in building complex of Pulkovo Airport (St. Petersburg).

**Ключевые слова:** белая крыша, зеленая крыша, черная крыша, эффект теплового купола в городах, загрязнение атмосферы, повышенные температуры, глобальное потепление.

**Keywords:** white roof, green roof, black roof, urban heat island effect, air pollution, increased temperatures, global warming.

\*\*\*

В данной статье будут рассмотрены крыши трех видов: черные (или темноокрашенные, или традиционные), белые и зеленые. Белые крыши – это мембранные крыши, выполненные из термопластика; зеленые крыши покрыты растительным слоем; черные крыши покрыты синтетическим каучуком.

В докладе «Экономическое сравнение белых, зеленых и черных плоских крыш в США» говорится, что белые крыши в три раза более эффективны в понижении температуры на поверхности планеты, чем зеленые крыши (Sproul et al., 2013).

В докладе сообщается, что по сравнению с черными крышами белые экономят 25 долларов на квадратный метр, а зеленые имеют дополнительные затраты в размере 71 доллара на квадратный метр.

Кроме того, авторы сделали вывод, что необходимо запретить черные крыши в некоторых районах, для которых характерен теплый климат, с целью защитить здоровье людей от их вредного влияния.

В частности, наблюдается более высокий уровень смертности в городах в периоды аномальной жары среди людей, проживающих на верхних этажах зданий с черными крышами.

В то время как белые крыши предоставляют значительный экономический выигрыш, зеленые крыши имеют преимущества, недоступные другим видам крыш, в том числе: регулирование стока воды и снижение уровня загрязнения атмосферы.

В зависимости от проекта зеленая крыша также может быть способна фильтровать воду и аккумулировать ее до тех пор, пока она не сможет быть использована для полива растений или станет возможным ее испарение.

Ученые установили, что зеленая крыша, площадью 93 м<sup>2</sup>, может устранить 18 кг твердых частиц из воздуха, сокращая, таким образом, содержание углекислого газа в воздухе и вырабатывая кислород. Эти 18 кг твердых частиц приблизительно соответствуют объему выхлопных газов, выделяемых в год пятнадцатью среднестатистическими автомобилями.

Учитывая более долгий срок службы зеленой крыши, сумма добавочных расходов на нее составляет 3,2 доллара на квадратный метр. Поэтому выбор между белой и зеленой крышами должен основываться на предпочтениях собственников зданий.

Однако некоторые источники приводят следующие данные о стоимости зеленых крыш:

**СТОИМОСТЬ ЗЕЛЕННЫХ КРЫШ В ЕВРОПЕ И В РОССИИ  
ОДИНАКОВА**

Системы экстенсивного озеленения: защита + дренаж + фильтр = 10,50 евро  
+ субстрат – 11 евро  
+ растения – 10 евро

*Итого средняя стоимость:*

экстенсивное озеленение на 1 м<sup>2</sup> – 29–35 евро;

интенсивное озеленение на 1 м<sup>2</sup> – от 52 евро.

При этом: жизненный цикл гидроизоляции и в целом кровли повышается минимум на 60 %. По самым скромным подсчетам затраты на ремонт гидро- и теплоизоляции традиционной крыши составит 55 евро/м. Таким образом:

минимальная 60 %-я экономия – 33 евро/м

+ экономия за счет дополнительной теплоизоляции – 3 евро/м

+ отсутствие ремонта от возможных механических повреждений – 4 евро/м

*Итого:* 40 евро/м – реальная экономия фондов для инвестора и для владельца здания.

Таким образом, устройство зеленых крыш является более экономичным.

В России строительство зеленых крыш находится только в начале своего длинного пути. Препятствиями к развитию служат экономические условия и сложившиеся стереотипы. Тем не менее, существуют некоторые примеры реализованных зеленых крыш в больших городах. В сентябре 2011 года на цокольном этаже бизнес-центра CROWNE PLAZA в комплексе зданий аэропорта Пулково (Санкт-Петербург) была применена зеленая кровля с экстенсивным озеленением размером более 2000 м<sup>2</sup>.

#### ***Список использованных источников***

1. Зеленая кровля – [Электронный ресурс] // Здания высоких технологий, 2012. – Режим доступа: [http://zvt.abok.ru/articles/9/Zelenaya\\_krovlya](http://zvt.abok.ru/articles/9/Zelenaya_krovlya), свободный. – Загл. с экрана.
2. A guide to green roofs, walls and facades in Melbourne and Victoria- [Электронный ресурс] // Growing green guide, 2014. – Режим доступа: [http://www.growinggreenguide.org/wp-content/uploads/2014/02/growing\\_green\\_guide\\_ebook\\_130214.pdf](http://www.growinggreenguide.org/wp-content/uploads/2014/02/growing_green_guide_ebook_130214.pdf), свободный. – Загл. с экрана.
3. *Julian Sproul, Man Pun Wan, Benjamin H. Mandel, Arthur H. Rosenfeld* Economic comparison of white, green, and black flat roofs in the United States? – [Электронный ресурс] // Sciencedirect, 2013 – Режим доступа: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378778813007652>, свободный. – Загл. с экрана.
4. EPDM Roofs [Электронный ресурс] // EPDM roofing association, 2014. – Режим доступа: [http://www.epdmroofingassociation.org/why\\_epdm/index.shtml](http://www.epdmroofingassociation.org/why_epdm/index.shtml), свободный. – Загл. с экрана.
5. Reducing Urban Heat Islands: Compendium of Strategies – [Электронный ресурс] // United States Environmental Protection Agency, 2014. – Режим доступа: <http://www.epa.gov/heatisd/resources/compendium.htm>, свободный. – Загл. с экрана.

6. *Steve Hansen*. Which Is Greener, White Roofs or Green Roofs? – [Электронный ресурс] // Sourceable, 2014. – Режим доступа: <http://sourceable.net/greener-white-roofs-green-roofs/>, свободный. – Загл. с экрана.

**Р.Ф. Саттарова /  
*Reguina Sattarova***

**Использование фотовольтаических панелей в  
строительстве**

**L'UTILISATION DES PANNEAUX  
PHOTOVOLTAÏQUES DANS LE GÉNIE CIVIL**

**Ключевые слова:** фотовольтаические панели, облицовочный материал, фотоэлектрический эффект, производство электроэнергии, солнечное излучение, экологичность, кристаллический кремний, эстетика внешнего вида.

**Les mots clés:** panneaux photovoltaïques, un matériau de revêtement, l'effet photoélectrique, production de l'électricité, rayonnement solaire, le respect de l'environnement, silicium cristallin, une fonction esthétique.

L'utilisation de l'énergie photovoltaïque dans le bâtiment représente une innovation progressive dans le domaine du génie civil et dans le domaine énergétique.

Les panneaux photovoltaïques représentent non simplement un objet d'innovation dans le bâtiment, mais aussi un moyen de production d'énergie. Ces panneaux possèdent la capacité à accumuler l'énergie solaire et la transformer en l'énergie électrique au cours de leur utilisation. Cela s'explique par l'effet photoélectrique qui permet aux panneaux de produire le courant continu en absorbant le rayonnement solaire.

**Grâce aux** propriétés de ces panneaux ils sont appliqués assez largement. Essentiellement on les utilise comme le matériau effectif de revêtement pour les façades des bâtiments, ainsi que pour les couvertures des toits.

On peut remarquer qu'ils accomplissent plusieurs fonctions simultanément: ils assurent la protection solaire extérieure, l'optimisation du confort thermique, en hiver comme en été, la réduction des besoins en chauffage et aussi en climatisation, l'isolation acoustique des espaces. En plus, ils accomplissent la fonction acoustique et bien sûr produisent de l'énergie électrique. D'avantage, les panneaux photovoltaïques ont aussi une fonction esthétique. Ils représentent un matériau contemporain de revêtement: une façade ou une toiture équipée de panneaux solaires photovoltaïques intégrés permet de donner à l'immeuble un aspect général beaucoup plus esthétique et plus moderne.

Il est à remarquer encore un avantage très important – le respect de l'environnement pendant la fabrication et production de l'énergie par ces panneaux. La production et l'utilisation des panneaux se trouve dans le cadre de la Très haute qualité environnementale (THQE).

Cet aspect explique l'intérêt pour l'application des panneaux dans pays de l'Union Européenne et particulièrement en France, où on non seulement élabore les panneaux photovoltaïques, mais aussi les utilise activement à long terme.

Il y a une question très importante, qui peut influencer l'utilisation des panneaux photovoltaïques dans l'avenir. C'est bien sûr, la question de la rentabilité de leur utilisation.

Les études faites prouvent que les panneaux photovoltaïques peuvent récupérer le montant pour leur montage par la quantité importante de l'électricité produite de bas prix. Mais ici, c'est très important pour que le montage des panneaux soit effectué correctement et que l'installation soit dépendant du



réseau électrique. Si l'on respecte les règles, le moyenne période de récupération composera 7 ans.

Les panneaux photovoltaïques étant une installation innovante sont déjà largement utilisés dans le domaine de génie civil et le domaine énergétique. Les exemples concrets montrent que cette innovation permet de recevoir la quantité suffisante de l'électricité de manière sûre et rentable, ce qui est important du point de vue des constructions durables.

\*\*\*

Фотовольтаика – метод выработки электрической энергии путем использования фоточувствительных элементов для преобразования солнечной энергии в электричество. Фактически все фотовольтаические устройства, способные улавливать солнечные излучения и преобразовывать их в электроэнергию, являются разновидностями фотодиодов. Термин «фотовольтаика» означает обычный рабочий режим фотодиода, при котором электрический ток перемещается исключительно благодаря преобразованной энергии света.

Объединение нескольких фотоэлементов формирует модуль или фотовольтаическую панель, которая производит электричество постоянного тока. Фотовольтаические панели подсоединены к системе накопления этой электроэнергии и преобразования её в переменный ток.

Фотовольтаические панели – это настоящая инновация в строительной отрасли. Они используются как качественно новый строительный материал с совершенно уникальными свойствами. В основном фотовольтаические панели применяются как эффективный и эстетический облицовочный материал для покрытия крыш и фасадов. Однако инновационность этих панелей, состоящих из полупрозрачных остеклений, заключается в том, что они позволяют полностью обеспечить потребности здания в

электрической энергии и даже производить ее как альтернативный источник электроэнергии.

Инновационность фотовольтаических панелей заключается в том, что они выполняют множество функций одновременно:

- производство электрической энергии;
- защита внутренних помещений от солнечного излучения;
- оптимизация термического комфорта;
- сокращение в потребности отопления и кондиционирования (за счет производства электроэнергии);
- акустическая изоляция от внешнего шума;
- эстетическая функция.

Экологический фактор при использовании фотовольтаических панелей имеет также большое значение. Поскольку сами панели и их эксплуатация являются безопасными для окружающей среды, этим объясняется значительный рост их использования повсеместно. Конструкции с применением фотовольтаических панелей соответствуют высшим экологическим требованиям (по европейским стандартам).

К преимуществам использования фотовольтаических панелей относится также и экономический фактор. Рентабельность этой установки достаточно высока при соблюдении некоторых условий (правильного монтажа и достаточного срока работы) для достижений окупаемости и экономической прибыли.

Фотовольтаические панели достаточно широко применяются на территории Европейского союза и, в частности, во Франции. Мощность французского фотовольтаического парка, увеличилась более, чем в десять раз с конца 2009 и до конца 2013 года. Интересен тот факт, что, для того, чтобы покрывать 100 % требуемой электроэнергии в Европе, необходимо всего лишь 0,7 % общей площади континента Европы занять модулями

солнечных батарей. Поэтому солнечная энергетика играет крайне важную роль в улучшении безопасности энергоснабжения Европы.

Фотовольтаические панели дали возможность совместить в одной установке несколько устройств с множеством разных функциональных задач. Эта экологичная и современная установка прекрасно интегрируется в современной архитектуре. Вместе с тем, производство дешевой электрической энергии ставит эту установку на совершенно новый уровень в отраслях современного строительства и энергетике. Таким образом, перспективы применения фотовольтаических установок в будущем будут только расширяться благодаря их неоспоримым преимуществам.

#### ***Список использованных источников***

1. Информационно-строительный портал [Электронный ресурс] URL: <http://dictionary.stroit.ru/> (дата обращения 22.03.2013).
2. РОСНАНО [Электронный ресурс]. URL: <http://search.rusnano.com/>
3. Словарь АБВУД Lingvo – [Электронный ресурс] URL: <http://www.lingvo.ru>
4. Словарь Мультитран – [Электронный ресурс]. URL: <http://www.multitran.ru>
5. Les panneaux photovoltaïques sont-ils rentables. – [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consoglobe.com/panneaux-photovoltaïques-rentables-3574-cg> (дата обращения 4.08.2013).
6. Miget S. Innovation : une façade entièrement équipée de stores photovoltaïques mobiles. – [Электронный ресурс]. URL: <http://www.lemoniteur.fr/181-innovation-chantiers/article/solutions-techniques/848004-innovation-une-facade-entierement-equipee-de-stores-photovoltaïques-mobiles> (дата обращения 22.03.2013).
7. Solaire photovoltaïque. – [Электронный ресурс]. URL: <http://www.connaissancedesenergies.org/fiche-pedagogique/solaire-photovoltaïque> (дата обращения 20.03.2013).

8. Techno-Science.net [Электронный ресурс] URL: <http://www.techno-science.net>
9. Power Clouds [Электронный ресурс] URL: <http://www.powerclouds.com/index.php/articles-ru/?lang=ru> (дата обращения 20.03.2013).

**Е.С. Скорнякова /**  
***E.S. Skornyakova***

### **ИННОВАЦИИ В ВЫСОТНОМ ОСТЕКЛЕНИИ**

#### **VITRAGE DE GRANDE HAUTEUR INNOVANT**

**Ключевые слова:** остекленный фасад, навесная стеновая панель, наружные ограждения, металлический каркас, внешняя отделка здания, высокотехнологичное изделие, остекление, безопасное стекло.

**Les mots clés:** façade en verre, mur-rideau, revêtement extérieur, ossature métallique, l'apparence extérieure d'un bâtiment, un produit de haute ingénierie, vitrage, verre de sécurité.

L'architecture ne se résume pas à la façade, mais celle-ci joue un rôle majeur dans la perception du bâtiment. Dans le secteur tertiaire, le mur rideau s'est imposé comme la solution optimale sur l'ensemble des critères esthétiques et techniques.

Le mur-rideau est un type d'enveloppe de bâtiment très répandu de nos jours. Un mur-rideau est un revêtement extérieur léger directement fixé à la charpente d'un bâtiment.

Il s'étend généralement sur plus d'un étage. L'aspect extérieur des murs-rideaux peut différer d'un système à l'autre, mais de façon générale, il est caractérisé par une ossature métallique entourant des panneaux de remplissage en verre ou en métal.

La variété des applications des mur-rideaux réalisables grâce à la diversité de montants et de traverses, permet aux concepteurs de varier l'apparence extérieure d'un bâtiment, tout en bénéficiant des options de design et de conception d'un système complètement intégré.

Le mur rideau forme un système continu et cohérent de pare-pluie, de pare-air et de pare-vapeur. Il comprend des éléments opaques ou transparents, ouvrants ou fixes. Le mur-rideau moderne, par sa nature, se veut un produit de haute ingénierie fondé sur des procédés industriels raffinés et des notions précises de production en série, de normalisation, d'outillage et d'usinage.

Les façades-rideaux étant suspendues, il est possible de les dépendre et de les remplacer sans toucher à la structure des bâtiments. Le déshabillage remet à nu, l'espace de quelques mois, leur squelette de béton.

Le verre est utilisé pour de nombreux types de façade (opaques, translucides ou transparentes). Il permet donc des réalisations qu'il est impossible d'envisager avec d'autres matériaux. Les façades en verre sont très courantes dans la construction industrielle. Mais ce matériau est également utilisé dans la construction d'immeubles d'habitation en raison des nombreuses possibilités de réalisation qu'il offre.

Le poids du verre nécessite toutefois des sous-constructions solides. Les bords extérieurs des châssis de fenêtres peuvent par exemple servir de support de fixation pour les vitrages d'une façade. Les éléments en verre de grande surface peuvent être en outre stabilisés au moyen de profils fixés à l'arrière, ce qui leur confère une meilleure résistance au vent.

Les façades en verre doivent être dotées d'un espace de ventilation afin que la chaleur accumulée par le rayonnement solaire puisse être évacuée. Etant donné que la paroi extérieure qui se trouve derrière le verre de la façade peut parfois chauffer considérablement, les matériaux isolants à base de laine minérale conviennent tout particulièrement puisque leur forme et leur dimension ne changent pas, même soumises à des températures élevées.

Pour qu'une façade en verre résiste également à la grêle et aux autres influences de l'environnement, elle doit être réalisée avec un verre de sécurité. Non seulement ce type de verre

rallonge la durée de vie des façades, mais il remplit également les normes de sécurité: il présente en effet une résistance élevée à la flexion ainsi qu'une résistance supérieure aux changements de température. S'il venait malgré tout à se briser, ce type de verre se subdiviserait en un filet d'agglomérats cohérents qui présente un faible risque de blessure.

\*\*\*

Одним из важных элементов восприятия архитектурной конструкции здания является фасад. В настоящее время наиболее оптимальным и используемым решением для высотных зданий является полностью остекленный фасад. Данный тип конструкции фасадов высотных зданий остается основным направлением развития и усовершенствования архитектуры не только здания, но и облика города в целом.

Данный тип фасада получил широкое распространение в различных климатических и сейсмических районах строительства и применение 100 % остекления наружных ограждений уже не является редкостью. Данный тип здания получил такие названия, как «дом под стеклом» или «здание биоархитектуры». Эти здания прекрасно выглядят в ночное время и, без всякого преувеличения, являются архитектурным украшением ночного города.

Но не стоит забывать о том, что данный тип фасада является не только фасадом – украшением здания, но и выполняет роль ограждающей конструкции, благодаря которой обеспечивается микроклимат помещений.

Необходимость изучения различных функций данного типа фасадов, а также их последующая оптимизация, продиктованы проблемами обеспечения визуального комфорта, освещенности, вентиляции, возможности снижения теплопотерь в холодный период и

теплопоступлений от солнечной радиации в летний период. Также стоит уделить особое внимание изучению возможности окон быть элементом системы отопления или системы вентиляции помещения, либо элементом биоархитектуры здания, которые пока известны только узкому кругу специалистов и архитекторов.

При строительстве зданий с данным типом фасадов требуется не только знание различных конструкций остекления фасада, но и знание различных типов профильных систем, способов крепления, применяемых герметиков и материалов, свойств прочности и методов упрочнения, действующих нагрузок и воздействий, методов расчета безопасности, программного обеспечения для проектирования конструкций остекления.

Но тем не менее одними из основных особенностей проектирования остекления высотных зданий остаются безопасность, расчет возможных нагрузок и воздействий, огнестойкость и, конечно же, возможность уменьшения теплопотерь.

Благодаря развитию данной технологии фасадов и различными возможностями ее применения перед изобретателями, конструкторами, инженерами и архитекторами открылись новые горизонты, покорение которых может принести огромную пользу и совершить технологический прорыв.

#### ***Список использованных источников***

1. *Магай А.А.* Инновационные технологии в остеклении фасадов высотных зданий // Энергосовет. – 2012. – № 4 (23). – С. 56–87.
2. Многофункциональное стекло с электрическим подогревом // Журнал Высотных технологий. – 2013. – № 12. – С. 13–36.
3. Стекло в архитектуре: традиции и новые тенденции // Технологии строительства. – 2005. – № 4 (38). – С.52-69.

4. *Чесноков А.Г.* Проблемы фасадного остекления // Стройпрофиль. 2005. – № 5(43). – С. 76–77.
5. *Хасанов И.Р.* Пожарная безопасность высотных зданий // Строительная инженерия. – 2005. – № 7. – С.45–73.
6. Le mur-rideau. – [Электронный ресурс]. URL: <http://www.cebq.org/documents/Murs-rideaux-enaluminium-verre.pdf> (дата обращения 11.04.13 )
7. *Rahman Moonzur.* Des rideaux pour lutter contre le bruit. – [Электронный ресурс]. URL: [http://www.techniques-ingenieur.fr/actualite/materiaux-innovants-nano-thematique\\_6342/des-rideaux-pour-lutter-contrele-bruit-article\\_62774/](http://www.techniques-ingenieur.fr/actualite/materiaux-innovants-nano-thematique_6342/des-rideaux-pour-lutter-contrele-bruit-article_62774/) (дата обращения 15.02.14).

**А.Н. Стасишина /**  
***Alina Stasishina***

**Бетон, историческая справка, развитие и приенение**  
**CONCRETE, ITS BACKGROUND, DEVELOPMENT**  
**AND APPLICATION**

**Ключевые слова:** железобетон, стальная арматура, сборный бетон, предварительно напряженный бетон, коэффициент теплового расширения, прочность и долговечность, эстетические и архитектурные качества, экологическая безопасность.

**Key words:** reinforced concrete, iron reinforcement, prefabricated concrete, pretension concrete, coefficient of expansion by heat, strength and durability, aesthetic and architectural quality, ecological security.

Concrete is a venerable material that has been used for architecture and structures for millennia. Roman engineers built concrete structures at the time of Hadrian and Trajan using naturally occurring cement called pozzolana. In the twentieth century, there were series of discoveries in the study of concrete.



Most concrete structures are highly statically indeterminate, which make them difficult to analyze. In 1930, Hardy Cross, a professor of structural engineering at the University of Illinois, published a 10-page paper outlining a method of successive approximation called moment distribution. It took Hardy Cross ten years to develop this method.

In the mid-1930s Eugène Freyssinet began to reinforce concrete with high-strength steel wires to resist deformation and cracking. The principle behind Freyssinet's method of prestressing the concrete is quite simple: it involves tensioning the reinforcing wires prior to the application of external loads and, upon release, the initial tensioning of the reinforcement pre-compresses the surrounding concrete to which it has bonded giving it the ability to resist much higher loads before cracking. Reinforced concrete became the most widely used structural material of the twentieth century.

With the rise of postmodern architecture in the 1980s, an interest in replicating traditional load-bearing stonework led to the development of precast concrete finished to simulate stone.

Autoclaved Cellular Concrete (ACC) is also an innovation in developing of concrete. ACC is precast concrete foam that can be used for building blocks and panels. It is produced from a slurry of Portland cement, lime, silica sand or fly ash, and water mixed with a small amount of aluminum and poured into molds. Because it is fully hydrated, ACC is more dimensionally stable than conventional concrete.

Reinforced concrete is concrete in which reinforcement bars or fibers have been incorporated to strengthen a material that would otherwise be brittle. In industrialized countries, nearly all concrete used in construction is reinforced concrete.

The major developments of reinforced concrete have taken place since the year 1900; and from the late 20th century, engineers have developed sufficient confidence in a new method of reinforcing concrete, called prestressed concrete, to make routine use of it.

Three physical characteristics give reinforced concrete its special properties: the coefficient of thermal expansion of concrete, concrete and steel operate as a single unit, the alkaline chemical causes a passivating film to form on the surface of the steel, making it much more resistant to corrosion.

Formwork is the term given to either temporary or permanent moulds into which concrete or similar materials are poured. In the context of concrete construction, the falsework supports the shuttering moulds.

The key benefits of system formwork are: Reduced construction times, reduced labour costs, improved quality, improved safety both during the construction process and handling and storage of products, added competitiveness for the client contractor, through increased, efficiency, formwork comes in three main types: traditional timber formwork; engineered formwork systems; stay-in-place structural formwork systems; traditional slab formwork; timber beam slab formwork; metal beam slab formwork; modular slab formwork.

Today concrete and reinforced concrete widely-used building materials and concrete can encompass many types of structures and components.

\*\*\*

Бетон является древним материалом, который используется при проектировании зданий и конструкций на протяжении тысячелетий. Римские инженеры строили бетонные конструкции во времена Адриана и Траяна с использованием природного цемента пуццолана.

В 1930 году Харди Кросс, профессор структурной инженерии в университете штата Иллинойс, опубликовал 10-страничный документ с изложенным в нем методом распределения моментов для конструкторских расчетов больших зданий. Харди Кроссу потребовалось десять лет, чтобы разработать этот метод. Е.Н. Браун из Имперского колледжа писал: «Существует очень немного правил, чтобы

запомнить метод распределения моментов, они очень просты и они одинаковы для большего числа сооружений».

Железобетон был наиболее широко используемым строительным материалом двадцатого века. Он сочетает в себе способность бетона противостоять высоким сжатиям и способность стали сопротивляться высоким растягивающим напряжениям. В середине 1930-х Эжен Фрейсинет начал укреплять бетон высокопрочной стальной арматурой, чтобы предотвратить возможные деформации и растрескивания. Принцип метода Фрейсинета, лежащего в основе преднапряжённого бетона, довольно прост: он включает в себя растяжение арматуры до применения внешних нагрузок и, при освобождении, предварительно растянутая арматура способствует сжатию бетона, с которым она связана, придав ему способность противостоять гораздо более высоким нагрузкам до возможного разрушения. Предварительно напряжённый бетон позволяет проектировать более гибкие и более изящные конструкции.

Армированный бетон представляет собой бетон, в котором арматура или волокна включены в его состав, для того чтобы сделать материал более прочным. В промышленно развитых странах, почти весь бетон, используемый в строительстве, армированный.

Железобетон является относительно недавним изобретением, а с конца 20-го века был разработан новый метод армирования бетона, в результате чего появился предварительно напряжённый бетон.

Благодаря трем физическим характеристикам железобетон обладает специальными свойствами. Во-первых, коэффициент расширения бетона так же, как и стали, устраняет внутренние напряжения из-за различий тепловых расширений или сжатий. Во-вторых, когда цементное тесто в бетоне затвердевает, элемент конструкции начинает работать как единое целое, что позволяет выдержать передаваемое на элемент напряжение от различных

материалов. В-третьих, щелочная химическая среда, обеспечиваемая карбонатом кальция (известью), способствует образованию пассивирующей пленки, которая образуется на поверхности стали, что делает ее гораздо более устойчивой к коррозии.

По уровню технических и экономических показателей бетон и железобетон по-прежнему остаются основными конструктивными материалами, занимая приоритетные места в общей структуре мирового производства строительной продукции.

Получив название «материал XX века», железобетон, благодаря уникальным свойствам, успешно занял свою нишу и постоянно расширяет ее границы в рядах строительной продукции, заменяя в большинстве случаев дорогостоящий металл. Использование бетона и железобетона позволило совершить революцию в области технологии строительства.

По мнению специалистов, железобетон сохранит свою лидирующую роль в строительстве и в текущем столетии.

#### ***Список использованных источников***

1. *Евстифеев В.Г.* Железобетонные и каменные конструкции. – В 2-х частях. Ч. 1. Железобетонные конструкции. – Академия, 2011. – 430 с.
2. *Жуков А.* Бетоны. Материалы. Технологии. Оборудование. – Феникс, 2006. – 424 с.
3. *Лопатко А.* Артур Фердинандович Лолейт. К истории отечественного железобетона. – М.: Стройиздат, 1969. – 104 с.
4. *Architectural Issues for Concrete Design and Construction.* – [Электронный ресурс]. URL: <http://www.parspbl.com/downloads/ebooks/concrete/Architectural%20Issues%20for%20Concrete%20Design%20and%20Construction.pdf> (дата обращения 18.02.2014).
5. *Reinforced concrete.* – [Электронный ресурс]. URL: [http://www.chemeurope.com/en/encyclopedia/Reinforced\\_concrete.html](http://www.chemeurope.com/en/encyclopedia/Reinforced_concrete.html) (дата обращения 14.12.2013).

6. *Punmia B.C.* Limit State Design of Reinforced Concrete. – Firewall Media, 2007. – 936 p.
7. *Varghese P.C.* Building construction. – PHI Learning Pvt. Ltd., 2009. – 472 p.

### **Специальность «Автоматизация и управление»**

**Альварес Перес Андрес Дамианович /**  
*Alvares Peres Andres*

#### **Первый полет «Робопчелы»**

#### **“ROBOBEE” TAKES THE FIRST FLIGHT**

Один из самых перспективных маленьких роботов в мире!  
One of the most perspective and smallest robots in the world!

After over a decade of work, the so-called "RoboBee" has taken flight. Harvard University Researchers have been dedicated to creating an insect-sized robot for years and the work has finally paid off. According to the researchers, the robot half the size of a paperclip and weighing less than a tenth of gram, was able to hover for a few moments and then flew on a "preset route through the air."

The RoboBee must be of practical use and start operating in the air: for example, searching for people, for monitoring the environment or for pollinating crops.

The tiny machine was actually inspired by the biology of a fly, which included a submillimeter-scale body and two wafer-thin wings. The wings seem to flap invisibly and beat at a rate of 120 times per second. The robot is able to flap its wings using piezoelectric actuators, which are strings of ceramic that expand and contract when an electric field is applied. However, the real technology is in the fiber body, which is where the system stores its control system.

Once the researchers perfect the design of the RoboBee they will be able to mass produce easily, with a fully automated process.

\*\*\*

После десяти лет работы так называемая "Робопчела" взмыла в воздух. Исследователям Гарвардского университета потребовались годы, чтобы создать робота размером с насекомое, и их работа, наконец, оправдала себя.

По словам исследователей, робота, размером с цент и весом в несколько граммов, удалось зависнуть в воздухе на несколько мгновений, а затем полететь в "заданном направлении".

У робопчелы должно быть практическое применение, например, поиск людей, наблюдение за состоянием окружающей среды или опыление растений.

Крошечная машина была построена в соответствии с реальной пчелой, с использованием субмиллиметрового масштаба при построении корпуса и двух тончайших крыльев. Взмахи крыльев нельзя заметить невооруженным взглядом, так как они происходят с частотой 120 взмахов в секунду.

Робот способен махать крыльями с помощью пьезоэлектрических приводов, представляющих собой керамические струны, которые способны расширяться и сжиматься при подаче электрического поля. Однако, главный компонент находится в оптоволокну конструкции, где размещена система управления.

После усовершенствования конструкции робопчелы исследователи смогут довести процесс массового производства до автоматизма.

#### ***Список использованных источников***

1. <http://www.cbsnews.com/news/robobees-take-first-flight/>

## Специальность «Экономика и управление на предприятии»

Р.Р. Альметов /  
*R.R. Almetov*

### Инвестиционная привлекательность региона как фактор привлечения капитала в региональную экономику

### ANLAGEATTRAKTIVITÄT DER REGION ALS FAKTOR DER KAPITALHERANZIEHUNG IN DIE REGIONALE WIRTSCHAFT

**Аннотация.** Im vorliegenden wiss. Artikel wird die Anlageattraktivität als einer der Faktoren für Kapitalanziehungskraft in die regionale Wirtschaft betrachtet. Die Anlageheranziehung in die Regionen der Russischen Föderation gehört zu einer der Vorzugsfragen der russischen Wirtschaft. Jede Region ist eigenartig attraktiv, verfügt über ihre Vorteile, die verschiedenerweise für Geldeinleger interessant sein können. Im Beitrag wird ausführlich die Rangliste von der Einschätzungsposition der Agentur "Expert RA" behandelt. In der wiss. Arbeit finden außerdem Hauptausrichtungen der regionalen Entwicklung ihre Widerspiegelung.

**Ключевые слова:** инвестиционная привлекательность, инвестиционные риски, инвестиционный потенциал, рейтинг региона  
**Schlüsselwörter:** Anlageattraktivität, Anlagerisiko, Anlagepotential, Rangliste der Region.

\*\*\*

В условиях децентрализации экономической системы российского общества, передачи полномочий в различных сферах деятельности на уровень регионов резко увеличилась их экономическая самостоятельность и полномочия в сфере жизнеобеспечения населения. Составной частью этой тенденции стало повышение ответственности субъекта регионального управления за эффективность социально-экономического функционирования территории.

Обозначенная тенденция ставит субъект регионального управления перед необходимостью разработки стратегии экономического роста, важным элементом которой выступает повышение конкурентоспособности хозяйственного комплекса региона. Эта проблема обостряется в условиях борьбы за инвестиции в те или иные регионы, как внутренних инвесторов, так и инвесторов зарубежных стран.

Важной проблемой становится выбор сфер наиболее выгодного приложения капитала. Это требует детального изучения и учета, как общеэкономических факторов, определяющих функционирование этих сфер, так и специфических особенностей осуществления в них конкретных инвестиционных проектов. Поэтому возрастает потребность в обобщении накопленного отечественного опыта разработки стратегии инвестирования, исследование возможностей адаптации западного инструментария инвестиционных стратегий к реалиям российской экономики и развития на этой основе современных методических подходов к определению приоритетных направлений инвестиционной политики региона.

Инвестиции являются важнейшим элементом системы управления территориально-пространственным развитием региона, позволяющим принимать эффективные управленческие решения.

Привлечение инвестиций в регионы Российской Федерации является одним из приоритетных вопросов российской экономики. Каждый регион по-своему привлекателен, обладает своими преимуществами, которые в разной степени могут быть интересны инвестору. Большинство регионов имеют достаточный производственный, технический и научный потенциал. Инвестирование в усовершенствование производств, внедрение инновационных технологий позволит создавать в регионах новые предприятия, модернизировать уже



имеющиеся, повышать эффективность производства и создавать рабочие места.

Инвестиционная привлекательность страны или региона – это интегральный показатель, который определяется по совокупности ее экономических и финансовых показателей, показателей государственного, общественного, законодательного, политического и социального развития. Инвестиционная привлекательность определяет вектор движения физического, финансового, интеллектуального и человеческого капиталов: в страну или за ее рубежи. [1]

Рейтинг инвестиционной привлекательности регионов России традиционно строится на основе официальной информации Росстата и статистики федеральных ведомств: Минсвязи, Минфина, Минприроды, ФСФР и Центробанка.

Инвестиционная привлекательность в рейтинге оценивается по двум параметрам: инвестиционный потенциал и инвестиционный риск. Потенциал показывает, какую долю регион занимает на общероссийском рынке, риск – какими могут оказаться для инвестора масштабы тех или иных проблем в регионе. Суммарный потенциал состоит из 9 частных рисков: трудового, финансового, производственного, потребительского, институционального, инфраструктурного, природно-ресурсного, туристического и инновационного. Интегральный риск – из 6 частных рисков: финансового, социального, управленческого, экономического, экологического и криминального. Вклад каждого частного риска или потенциала в итоговый индикатор оценивается на основе анкетирования представителей экспертного, инвестиционного и банковского сообществ. [2]

Создание в Республике Башкортостан благоприятного, конкурентоспособного инвестиционного климата, наращивание объемов привлекаемых в республику инвестиций, а вместе с ними новейших технологий и

разработок является ключевым вопросом в деятельности Правительства Республики Башкортостан.

На сегодняшний день, рейтинговым агентством «Эксперт РА», Республике Башкортостан присвоен рейтинг «2В» –средний потенциал, умеренный риск. По состоянию инвестиционного риска Республика в 2013 году заняла 19 место, что на 5 пунктов хуже, чем в 2012 году. Инвестиционный риск высчитывается по 6 показателям: социальный, экономический, финансовый, криминальный, экологический и управленческий риски. По составляющим инвестиционного риска Башкортостан занял 57, 4, 11, 66, 40 и 53 места соответственно.

Республика занимает 10 место по состоянию инвестиционного потенциала на 2013 год. Башкортостан уступает лишь таким регионам, как Москва, Московская область, Санкт-Петербург, Краснодарский край, Свердловская область, Республика Татарстан, Красноярский край, Нижегородская область и Самарская область.[2]

Также следует отметить, что международное рейтинговое агентство Moody's повысило рейтинг эмитента Башкирии в национальной и иностранной валюте до инвестиционного уровня "Ba3" со спекулятивного "Ba1" со стабильным прогнозом по рейтингу.

Повышение рейтинга было обусловлено тремя факторами, а именно: стабильно высоким уровнем ликвидности региона, высоким операционным сальдо, а также низким уровнем задолженности.

Уровень ликвидности, по мнению аналитиков Moody's, отражает консервативный подход к управлению бюджетом региона. Агентство отмечает, что резервы региона инвестированы в банковские депозиты и казначейские счета и могут быть извлечены в случае необходимости. Moody's допускает незначительное снижение уровня ликвидности в будущем, однако добавляет, что снижение могут покрыть продажи крупных активов Башкирии в 2013–2014 годах.

Рейтинги Башкирии могут быть повышены в случае устойчивого долгосрочного улучшения операционных показателей региона и поддержания высокого уровня ликвидности. Кроме того, диверсификация доходов бюджета региона также способствуют повышению рейтингов. [3]

Для того чтобы инвестиционная привлекательность региона сохранялась в долгосрочной перспективе, выполняя функцию привлечения капитала в региональную экономику и содействуя ее развитию, следует концентрировать внимание на выполнении ряда правил.

Во-первых, необходимо добиваться инвестиционной привлекательности региона в долгосрочной перспективе, то есть достижение качественного инвестиционного климата в одном году больше напоминает PR-акцию властей; серьезный инвестор перед принятием решения о размещении инвестиционного капитала обычно анализирует инвестиционный климат региона в ретроспективе 10–15 лет. И только стабильная картина с приемлемым уровнем инвестиционного климата будет способствовать положительному решению о размещении инвестиций.

Во-вторых, органы государственной власти должны понимать, что государственное регулирование должно иметь совершенно четкие границы. Сфера концентрации усилий государства – совершенствование инфраструктурного сектора экономики, создание предпосылок для интеграции бизнеса и его развития, а не прямые меры регулирования и вмешательства в бизнес;

В-третьих, взаимоотношения власти и бизнеса должны строиться на партнерских взаимоотношениях – власти выгодно иметь в регионе доходный бизнес, формирующий бюджетные и социальные эффекты, следовательно, власть должна содействовать привлечению и развитию любого бизнеса, а не только крупного. Другими словами, необходимо распространить меры стимулирующей и преференциальной политики, эффективно действующие в

отношении крупного бизнеса (который, безусловно, должен стать драйвером регионального экономического роста), на малый и средний бизнес, которому отводится обслуживающая и сервисная роль в региональной экономике.

#### ***Список использованной литературы***

1. *Корчагин Ю.А.* Инновационная политика и венчурный бизнес в России и регионе. – Воронеж: ЦИРЭ, 2003. – 256 с.
2. <http://www.raexpert.ru/> – Рейтинговое агентство «Эксперт РА»
3. [www.cbonds.info](http://www.cbonds.info) – Официальный сайт, посвященный рынкам долговых бумаг в России, Украине, Беларуси, Казахстане, Польше и других странах СНГ и Восточной Европы.

**Л.Ш. Бурангулова**  
**/ *L.Sch. Burangulowa***

#### **Образовательная политика в Европе** **BILDUNGSPOLITIK IN EUROPA**

**Аннотация.** В работе дан краткий сопоставительный анализ систем образования в Европе и в нашей стране, выявлены их общие и отличительные черты и обнаружены точки соприкосновения в той или иной области образовательного пространства и раскрыты подходящие для нашей страны преимущества западных образовательных подходов в подготовке молодых специалистов в свете Болонского процесса.

**Ключевые слова:** мировой опыт, модернизация экономики, развитие высшей школы, уровень жизни, специалисты, дополнительные вложения, испытательные срок

**Schlüsselwörter:** Welterfahrung, Wirtschaftsmodernisierung, Entwicklung der Hochschule, Lebensniveau, Fachkräfte, zusätzliche Anlagen, Probezeit

Aus der Welterfahrung wissen wir, dass die Modernisierung von Wirtschaft im Lande mit der Entwicklung der Hochschulbildung anfängt. Russland steht in dieser Hinsicht ein bisschen zurück.

Wiss. Forschungen vom amerikanischen Institute Legatum haben sich erwiesen, dass im Jahr 2011 der Lebensstandard in Neuseeland der beste wäre. Der Schlimmste wäre in Afrika in der Zentralafrikanischen Republik. Russland nehme den 38. Platz ein (das war früher 28). Daraus folgt, dass Russland innovative Formen und Methoden zur Verbesserung der höheren Ausbildung aus dem Ausland braucht. Aber gleichzeitig sollte sich Russland auf heutige Bedürfnisse des russischen Marktes nach hochqualifizierten Arbeitskräften konzentrieren und auf die Erhaltung der besten Traditionen der russischen Hochschulbildung orientieren.

Die Neuheit der vorliegenden Arbeit liegt in der Entlehnung der neuen Formen und Methoden der Ausbildung von Fachkräften aus den Universitäten Europas.

Die praktische Bedeutung der vorliegenden Arbeit besteht in der Verwendung von verschiedenen Formen und Methoden der Ausbildung von Fachkräften an den Universitäten von Russland.

In jedem Land gibt es bestimmte Ausbildungstraditionen. Aber es gibt bereits 45 Länder, die sich zum Bologna-Prozess angegliedert haben. Russland unterzeichnete diese Erklärung im September 2003. Im gesamteuropäischen Hochschulbildungssystem besteht eine Tendenz, nationale Politik zu respektieren, nationale Werte und nationale Interessen einzuhalten.

Wesensmerkmale des europäischen Ausbildungsmodells wären unserer Meinung nach die folgenden:

– das beste Bildungssystem soll in Finnland, Kanada und Japan sein;

- staatliche und private Finanzierung und andere zusätzliche Investitionen in dem Ausbildungssystem in den europäischen Ländern;
- materiell-technische Ausrüstung der Hochschulen, die zum Selbststudium und zur wiss. Forschung der Studentinnen und Studenten befähigen;
- ein gutes Beherrschen von Fremdsprachen;
- Attraktivität für ausländische Studierende an den europäischen Universitäten;
- eine teilweise Ausbildung von ausländischen Studierenden und Vergabe von Stipendien an ausländische Studenten;
- Ausbildung in Russland müsse angewandter wie in Dänemark und Skandinavien sein;
- es müsse eine berufliche Probezeit vor dem Fachstudium geben;
- leistungsstarke Studenten müssen finanzielle Unterstützung in Form von Zuschüssen oder Darlehen bekommen oder von der Studienbezahlung komplett befreit sein.

Europäische Bildungspolitik ist immer gezielt, Kompetenz und Wettbewerbsfähigkeit des Wissens zu erhöhen. Insgesamt stellt das neue hohe Anforderungen an europäische und russische Universitäten auf dem Gebiete der Wettbewerbsfähigkeit von Universitäten in dieser sich schnell verwandelnden Welt.

#### ***Quellenverzeichnis:***

1. Высшее образование в Европе и Болонский процесс [Электронный ресурс]//Education.medelle.ru: информ.-справочный портал. М.: 2001-2013.URL: [http://www.education-medelle.com/education/higher\\_education/higher\\_education\\_in\\_Europe](http://www.education-medelle.com/education/higher_education/higher_education_in_Europe) (дата обращения: 10.03.2013).

**Ю.А. Зюзько /  
Ju.A. Susko**

**О повышении продуктивности труда в России  
ZUR ERHÖHUNG DER  
ARBEITSPRODUKTIVITÄT IN RUSSLAND**

**Аннотация.** Данная работа нацелена на изучение производственных сил и ресурсов нашего региона – Республики Башкортостан – в сопоставлении с другими областями и краями Российской Федерации. В статье раскрываются пути повышения продуктивности труда, производственного потенциала нашего региона, способы поощрения труда и предпринимаются меры по увеличению национального валового продукта в сельском хозяйстве, в перерабатывающей промышленности, строительстве и связи.

**Ключевые слова:** продуктивность труда, субъект страны, отрасли промышленности, эффективный анализ всех отраслей экономики, затраты труда, низкий уровень зарплаты

**Schlüsselwörter:** Arbeitsproduktivität, Rechtsträger, Industriezweige, Effektivitätsanalyse von allen Wirtschaftsbranchen, Arbeitsaufwände, niedrige Arbeitslöhne

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die Situation mit der Arbeitsproduktivität in den Rechtsträgern der Russischen Föderation insbesondere in der Republik Baschkortostan und Einführungsmöglichkeiten von modernen innovativen Technologien zur Erhöhung der Arbeitsproduktivität der Region darzulegen.

Um dieses ehrgeizige Ziel zu erreichen, muss man zwei Aufgaben lösen: 1) Ausbildungsbesonderheiten von Arbeitskräften unserer Republik bestimmen und 2) alle möglichen Modernisierungsrichtungen von allen Industriezweigen der Republik Baschkortostan analysieren.

Zur Lösung von gestellten Aufgaben wird es notwendig, eine Effektivitätsanalyse von allen Branchen und damit eine Rangfolge für jeden Industriezweig durchzuführen. Und ein gutes

Zeichen, Ergebnis, ein wichtiges Merkmal ist es dabei eine Arbeitsproduktivität, die eine Zahl der hergestellten Produktion auf eine Einheit für Arbeitsaufwände widerspiegelt.

Unser Land hat in dieser Hinsicht eine relativ leichtere Verzögerung im Unterschied zu den anderen Ländern nach den einsetzbaren modernen, der Zeit entsprechenden innovativen Technologien und Produktionsorganisationen.

Als relevant gilt es dabei ein bis heute bestehendes Berechnungsverfahren und nämlich die Berechnung der Arbeitsproduktivität mit Hilfe von einem Bruttomehrwert.

#### **Allgemeine Informationen über die Region**

Republik Baschkortostan verfügt über ein hohes Beschäftigungspotenzial mit guten Qualitätsmerkmalen, denn eine gut entwickelte wiss. und Ausbildungsgrundlage der Region gewährleistet ein Vorhandensein von hochqualifizierten Nachwuchskräften und ein breites Spektrum von Berufen. Außerdem schafft die Verbindung mit hoher Bildungsqualifikation und mit einem relativ niedrigen Niveau des Arbeitslohnes eine Grundlage zur Konkurrenzfähigkeit von Arbeitskräften unserer Republik.

Nach der Bevölkerungszahl nimmt die Republik Baschkortostan in der Wolga-Region den ersten Platz ein und den siebten Platz in der Russischen Föderation nach der Hauptstadt Moskau (11,5 Mio. Einw.), der Region Moskau (7,1 Mio.), der Region Krasnodar (5,2 Millionen ), der Stadt St. Petersburg (4,8 Mio.), der Region Swerdlowsk (4,30 Millionen) und der Region Rostow (4,27 Mio. Einwohner).

Die Zahl der wirtschaftlich aktiven Bevölkerung betrug im Alter von 15 bis 72 Jahren im Zeitraum zwischen Januar-November 2011 2 085 200 Menschen, davon 164,3 Tausend Arbeitslose nach den Kriterien der International Labour Organization und 1,9209 Mio. Menschen als Beschäftigte mit einer wirtschaftlichen Aktivität.

In der vorliegenden wiss. Arbeit wurde die Arbeitsproduktivität am Beispiel von acht Regionen der



Russischen Föderation betrachtet. Es wurde versucht, alle möglichen Richtungen des Erfahrungsaustausches zur Verbesserung der Arbeitsproduktivität in den einzelnen Branchen der Regionen (Landwirtschaft, Verarbeitende Industrie, Bauwesen, Verkehr und Kommunikation) zu diagnostizieren.

In der Tabelle unten sind Ergebnisse der Diagnostik nach potentiellen Quellen von modernen innovativen Technologien gegeben.

**Tabelle 1.**

**Perspektivische Richtungen zum Gebrauch von neuen Technologien für die Republik Baschkortostan**

<b>Wirtschaftsstruktur</b>	<b>Russische Regionen als Quellen für neue Technologien</b>
Landwirtschaft	Republik Tatarstan, Region Saratow
Verarbeitende Industrie	Region Tjumen
Bauwesen	Region Chabarowsk, Tatarstan
Transport und Kommunikation	Baschkorostan

Es ist nicht immer richtig, sich an ausländische Technologien zur Erhöhung der Arbeitsproduktivität zu wenden. Für einige Industriezweige kann man diese oder jene Entsprechungen in den anderen Regionen der Russischen Föderation finden und sie können beim Entleihen vielmal billiger und sparsamer als aus dem Ausland sein.

Das Wesen der Diagnostik besteht in der Modernisierung von Branchen unserer Region. Eine der Bedingungen ist es eine exakte und klare Transparenz beim Erhalt von staatlichen Subventionen. Dann bekommen alle Industriezweige gleiche Möglichkeiten zur Realisierung und Vervollkommnung ihrer modernen Technologien. Als Beispiel gilt die Volksrepublik

China. Dieses Land im Fernen Osten dient als bizarres Beispiel zur Entlehnung von westlichen Technologien. China verwendet das idikative Planungssystem.

Unsere Forschung stellt eine Art Vergleich in Bezug auf Arbeitsproduktivität und Diagnostik der Effizienz von Industriezweigen der russischen Regionen und anderer Länder dar und sie ermöglicht auf solche Weise, ihren Platz nach der Arbeitsproduktivität in einer Gesamtrangliste von Regionen zu etablieren und zusätzlich mögliche Entlehnungswege von modernen Technologien zur Erhöhung der Arbeitsproduktivität aus diesen Regionen und Ländern zu bestimmen.

#### **Schlussfolgerungen**

Bei der Modernisierung jeglicher Region in Russland muss man in erster Linie Vor- und Nachteile von ihren Industriezweigen und ihrer Konkurrenzfähigkeit bestimmen und auf welcher Ebene sie im Unterschied zu den anderen Regionen und Ländern stehen. Und erst danach wird es klar, was und welche Zweige der Volkswirtschaft in der Region modernisierungsbedürftig sind und woran man noch wirtschaftlich gesehen arbeiten muss. Es ist schon heutzutage klar, dass die Entlehnung und Einsatz von modernen innovativen Technologien in jeglicher Branche vielmehr wirksamer als deren Erfindung in der Nachholetappe der Volkswirtschaftsentwicklung unseres Landes ist.

#### ***Quellennachweis***

1. *Алексеева М.М.* Планирование деятельности фирмы. – М.: Финансы и статистика, 1997. – 246 с.
2. *Богдановская Л.А., Виноградов Г.Г., Мизун О.Ф. и др.* Анализ хозяйственной деятельности / Под общ. ред. В.И. Стражева. – 2-е изд. – Мн.: Выш. шк., 1996. – 363 с.

Ю.А. Зюзько /  
*Ju.A. Susko*

**К оценке введения прогрессивной шкалы для  
подходного налога в Российской Федерации**  
**ZUR EINFÜHRUNGSEINSCHÄTZUNG DER  
PROGRESSIVEN SKALA FÜR EINKOMMENSSTEUER  
IN DER RUSSISCHEN FÖDERATION**

**Аннотация.** Данная работа посвящена исследованию оценке введения прогрессивной шкалы подходного налога в нашей стране. Налог и налоговая система являются перманентной и имманентной темой для дискуссии в нашей стране, так как от размера налоговых сборов зависит наполняемость бюджета и претворение в жизнь многих социальных и иных задач в стране. Нами предпринят оптимальный вариант по сбору налогов в зависимости от уровня дохода населения и разработана их математическая модель с учётом заграничного опыта.

**Ключевые слова:** die Einkommensteuer, die Inflation, Steuerbezahlungen, die lineare Progression, ein Verhältnis zwischen Einkommen und Ausgaben, ein Prokopf-Einkommen

**Schlüsselwörter:** подходный налог, инфляция, налоговые выплаты, линейная прогрессия, соотношение между доходами и выплатами, доход на душу населения.

Die Einkommensteuer ist eine der Hauptsteuer, die einen wichtigen Einkommenteil von regionalen und kommunalen Haushalten bildet. Im Jahre 2000 wurde der zweite Teil des Steuergesetzes der Einkommensteuer grundsätzlich verändert.

Sowohl in Massmedien als auch in den wiss. Fachkreisen wird gegenwärtig viel diskutiert: Welche Steuertabelle für eine Einkommensteuer für Russland am besten passen würde?

Anhänger der progressiven Tarife behaupten, dass die Einheitssteuer von 13% in Russland zu früh eingeführt worden sein sollte. Die Einheitsteuern in Russland führen dazu, dass die Inflation in erster Linie die schwach oder wenig geschützten Schichten der Bevölkerung anbetrifft. Anhänger des

proportionalen Steuertarifs behaupten, dass das einstufige Einkommensteuertarif für ausländische Investoren attraktiv sein könne.

Viele führende Analytiker sind aber überzeugt, dass in der nächsten Zukunft ein neues Steuersystem erarbeitet werden soll, und zwar Einführung der linearen Progression, die in vielen hochentwickelten Ländern schon lange Zeit einwandfrei funktioniert.

In den hochentwickelten Länder werden entweder lineare Progression oder Einheitsteuer bei der Einkommenbesteuerung verwendet. In Deutschland wird die bekannte lineare Progression bei der Ermittlung des Einkommensteuertarifs gebraucht.

Eine unbezahlbare Einkommensteuer pro Kopf macht in Deutschland 8,13 Tausend Euro jedes Jahr aus. Der Anfangsteuersatz ist 14 Prozent. Für Steuerbezahlungen mit dem Einkommen über 53 Tausend Euro beträgt ein Steuersatz von 32 Prozent. Einkommen über 250 Tausend Euro – dann 45 Prozent. Daraus resultiert, dass ein passendes und gut angeeignetes Verhältnis zwischen Einkommen und Ausgaben der Bevölkerung gesucht werden muss.

In unserer Forschung wurde ein mathematisches Modell erarbeitet, wie eine Einkommensteuer das Bevölkerungskonsum bestimmt. Für diesen Modellbau wurde ein Pro-Kopf-Einkommen der Bevölkerung in der Russischen Föderation von 2011 genommen. Angaben sind Rosstat entnommen.

Das erarbeitete Modell besteht aus 4 Funktionen:

1. Verteilung der Bevölkerung nach Einkommen;
2. Besteuerung;
3. Konsum;
4. Verteilung der Steuerlasten.

Folgende Tabelle zeigt die Verteilung der Bevölkerung nach dem Einkommen:

Minimalersteuersatz 0% für die Bevölkerung mit Einkommen von 0 bis 6000 Rbl. pro Monat,

5% für die Bevölkerung mit einem Einkommen von 6000 bis 15000 Rbl.

15% für die Bevölkerung mit einem Einkommen von mehr als 15000 bis 25000 Rbl.

35% von mehr als 25000 bis über 35000 Rbl.

45% von mehr als 35000 Rbl.

Daraus kommt, dass das Konsum und Einsparungen hoch gehen können. Wenn das Einkommen steigt, die meisten Menschen können die Waren und Dienstleistungen erwerben. Sie kaufen dann entsprechenderweise bessere Kleidungen, teure Autos und größere und komfortable Häuser kaufen.

Der Vorteil der linearen Progression bei dem Einkommensteuertarif wären unserer Meinung nach die folgenden:

1. Die lineare Progression des Einkommensreuertarifs löst einige Sozialprobleme;
2. Die lineare Progression bei der Einkommensteuer steigt spürbar das Einkommen der Bevölkerung.

#### ***Quellennachweis***

1. <http://www.europa-invest.net/steuern/einkommensteuer>
2. *Galanina E.N.* Prüfer und Steuer. – Moskau: Finanzen und Statistik, 1998.
3. *Okuneva L.P.* Steuern und Steuern in Russland. Moskau: Finstatinform, 1996.

*Ситдикова А.Р. /  
Sïtdikowa A.R.*

**Проблемы пенсионного обеспечения в России  
PROBLEME DER RENTENVERSICHERUNG  
IN RUSSLAND**

**Аннотация.** In der vorliegenden Arbeit wird die heutige Situation mit der Rentenversicherung in der Russischen Föderation beschrieben. Die auszahlende Rente in unserem Land war lange Zeit nicht besonders hoch, deren Höhe aber von vielen Faktoren abhängen kann, in meisten Fällen von den Abzügen der Arbeitslöhne während der Arbeitstätigkeit von Werktätigen in einem jeglichen Bereich der Volkswirtschaft des Landes. Als Grund dafür kann man hervorheben, dass die Zahl der arbeitenden Bevölkerung in Russland nicht besonders hoch ist und die Zahl der Rentner relativ hoch sein kann. Davon kommt das automatisch und logisch heraus, dass die Rente nicht besonders hoch sein kann, weil die Zahl der Erwerbstätiger gering ist. In unserem Bericht werden noch Möglichkeiten und Perspektiven zur Erhöhung des Rentegeldes in Russland behandelt.

**Ключевые слова:** die Sozialversicherung, die Rente, das Defizit, der Arbeitslohn, Rentner, Renteausgaben

**Schlüsselwörter:** специальное страхование, пенсия, дефицит, зарплата, пенсионеры, пенсионные выплаты

В последние годы выплата государственных пенсий становится одной из главных проблем в России. Ставка взносов у нас – чуть ли не самая высокая среди развитых стран, чего не скажешь о размере пенсий. Их уровень будет снижаться, а Пенсионный фонд будет испытывать дефицит, который в 2012 году составил 875 млрд. рублей. На покрытие выпадающих доходов в связи с сохранением льгот по уплате страховых взносов отдельными категориями страхователей из федерального бюджета поступило 69,5 млрд. рублей. Причиной роста дефицита в 2013 году по сравнению с 2012 годом является рост на 500 тысяч человек количества пенсионеров, в том числе за счет перехода на

трудовую пенсию военных пенсионеров. Дефицит ПФР увеличивают расходы на досрочно назначаемые пенсии по старости в связи с работой на вредных и опасных производствах [1, с.11].

В нашей стране действует механизм персонифицированных отчислений в этот фонд, размер которых зависит от индивидуальной заработной платы работника. Средняя трудовая пенсия в 2014 г. должна составить от 11 144 до 11 235 рублей.

Материальное положение российских пенсионеров не соответствует представлениям о достойной старости. Средний коэффициент замещения по России в течение последних лет снижается, поскольку темпы роста пенсий отстают от темпов роста заработной платы.

При сегодняшних высоких ценах на коммунальные услуги прожить на пенсию, составляющую 5000 практически невозможно. Получается, пенсионеры в России должны прожить на 2000 рублей в месяц, на эти деньги они должны покупать продукты питания и хоть какую-то одежду. Они практически ничего не могут себе позволить, хотя многие из них до этого получали заработную плату выше среднего уровня. Получается замкнутый круг. И в связи с этим, многие пенсионеры вынуждены выходить на работу. Продолжение работы после выхода на пенсию для многих пенсионеров по-прежнему – вопрос не личных пристрастий, а жизненная необходимость [2].

На сегодняшний день в России на 128 работающих приходится 100 пенсионеров, и дисбаланс будет только увеличиваться. На каждого пенсионера будет приходиться лишь по одному работающему.

По прогнозам к 2030 г., если не менять правила выхода на пенсию, соотношение работающих и пенсионеров упадет примерно до соотношения 1:1. В идеале оно должно составлять 4:1[3].

Решению пенсионных проблем могут помочь следующие действия:

- создание и развитие региональных накопительных пенсионных систем как эффективной технологии пенсионного обеспечения граждан, которые должны послужить, с одной стороны, улучшению качества жизни пенсионеров в ближайшей перспективе, а с другой – способствовать социально-экономическому развитию регионов путем инвестирования на эти цели сформированных в них ресурсов;

- предоставление налоговых льгот и иных форм стимулирования для добровольных корпоративных пенсионных программ, а также упорядочение их правового регулирования;

- модернизация страховой составляющей пенсионной системы с учетом потребностей различных возрастных групп пенсионеров и стимулирования добровольного более позднего выхода на пенсию.

Обсуждаемая сегодня проблема повышения пенсионного возраста выхода на пенсию – реальная возможность решить проблемы дефицита ПФР. Но в нашей стране подобные меры невозможны по двум причинам: во-первых, они непопулярны среди населения с социально-политической точки зрения; во-вторых, в тех странах, где порог пенсионного возраста выше, чем в России, совсем другие стандарты медицинского обслуживания и уровень жизни, в целом, гораздо выше. В российских условиях реализовать эту меру можно только в совокупности с весьма существенным пакетом экономических реформ. Но в связи с тем, что реформы в стране продвигаются достаточно медленно, осуществить предложенные изменения в ближайшей перспективе вряд ли удастся. В настоящее время государство должно четко определить уровень гарантий и ответственности, которые оно может взять на себя в процессе пенсионного обеспечения граждан, создав условия



для формирования их пенсионных накоплений как с участием работодателей, так и самих граждан.

#### ***Список использованной литературы***

1. Куценко В.В. Пенсионное обеспечение в России: История, состояние, перспективы: Текст лекций. – Новосибирск, 2010. – 103 с.
2. [www.gks.ru](http://www.gks.ru)
3. [www.pfrf.ru](http://www.pfrf.ru)

**Д.Б. Смакова /**  
***D.B. Smakova***

#### **Арктическая зона и ее экономический потенциал** **ARKTISCHE ZONE UND DEREN** **WIRTSCHAFTLICHES POTENTIAL**

**Аннотация.** Объектом исследования в нашей работе выступает арктическая зона нашей страны. В работе даётся развёрнутый анализ данной зоне, её экономическому потенциалу и природным ресурсам, добыче полезных ископаемых и работе государственного и частного сектора в этой отрасли экономики, показан их вклад в национальный валовой продукт России. Рассматриваются предпринимаемые попытки улучшения экономической ситуации в арктической зоне и активного привлечения трудовых сил в данный регион страны.

**Ключевые слова:** экономические и социальные возможности региона, природные ресурсы, полезные ископаемые, улов арктической рыбы, суровые климатические условия

**Schlüsselwörter:** wirtschaftliche und soziale Möglichkeiten der Region, Naturressourcen, Bodenschätze, arktischer Fischfang, harte Klimaverhältnisse

Das Ziel der vorliegenden Arbeit besteht in der Erforschung der wirtschaftlichen und sozialen Möglichkeiten der arktischen Zone Russlands.

Das Interesse von Gelehrten an der Arktis ist sehr groß. Es ist damit verbunden, dass dieser Bereich über natürliche Ressourcen und über ein riesengroßes wirtschaftliches Potential verfügt.

Die arktische Zone der Russischen Föderation hat eine Fläche von etwa neun Millionen km<sup>2</sup> und ist schwach bevölkert. Der Statistik nach leben in dieser riesengroßen Region über 2,5 Millionen Einwohner. Diese Region produziert 12–15 Prozent des Bruttoinlandsproduktes des Landes, das ein Viertel des russischen Exportes ausmacht.

In diesem Teil des Landes werden Diamanten, Antimonium, Apatit, Phlogopit, Vermikulit, Feldspat, Nickel, Kobalt, Kupfer usw. abgebaut. Den dritten Platz nimmt in der Wirtschaftsstruktur der russischen Arktis Fischproduktion ein. Hier wird ein Drittel des russländischen Fisches gefangen und rund 20 Prozent der Fischkonserven hergestellt.

Im Norden von Sibirien befinden sich große Erdgasfelder in Urengoi, Jamburg, Bowanenkowo, Sapoljarnoje, Charasawejskoje, Südtambejskoj und große Erdöllager in Nowoportowskoje, Sutorminskoje, Nord-Komsomolskoje, Tarasowskaja, Charampurskoje. Der Jamal-Bereich deckt sämtliche Gas-Bedürfnisse im Inland und exportiert es ins Ausland.

Der Lebensstandard der Bevölkerung ist trotzdem nicht besonders hoch und es besteht in dieser Region ein Kinderarmut. Es gibt große Unterschiede im Arbeitslohniveau zwischen dem staatlichen Sektor und der Industrie. Nördliche Gewährleistungen und Entschädigungen, die es dort gibt, werden nicht völlig ausgegeben und sie fehlen meistens in der Privatwirtschaft.

In der Arktis wurde in den letzten Jahrzehnten das Gesundheitswesen schwach entwickelt. Es gibt nicht genug Krankenhäuser, medizinische Heilstationen, Kliniken. Darüber hinaus wird das durch das schlechte Verkehrssystem paralysiert. In vielen entfernten Dörfern besteht ein großer Mangel an

ländlichen Krankenhäusern, am medizinischen Personal, an Apotheken, an mobilen Krankenstationen.

Es gibt Probleme im Schulwesen der Region. Wegen Unwetter und breiter Abstände der Dörfer und Schulen voneinander bekommen die Schulkinder keine angemessene Ausbildung und sie haben deshalb schlechte Kenntnisse über die Umwelt. Auf Grund der schwachen finanziellen Unterstützung besuchen die kleinen Kinder Vorschuleinrichtungen nicht.

Die Region wird ökologisch gesehen verschmutzt und dieses Problem wird ständig verschärft.

Die Hauptgefahren der russischen arktischen Zone sind Abfälle von Abbauprodukten, erhöhte Verschmutzung von Luft und Wasser, Verseuchung von Böden in der Tundra, selbstverständlich treten globale Probleme auf, die mit dem Klimawandel und Treibhauseffekt verbunden sind.

Zu den wichtigsten Problemen, die es in der Arktis gibt, gehören die lokale Bevölkerungsabwanderung und Arbeitslosigkeit. Das könnte man in erster Linie mit harten Klimaverhältnissen in dieser Region, mit dem Mangel an modernen und innovativen Arbeitstechnologien, an Verletzungen im Produktionsbereich und Missachtung des Arbeitsschutzes erklären, mit niedrigeren Einkommen der lokalen Bevölkerung, mit unzureichender Finanzierung im Staatssektor und mit dem Fehlen an sozialen Garantien für die lokale Bevölkerung.

Die Analyse der sozialen und wirtschaftlichen Lage der arktischen Region unseres Landes hat uns Folgendes schlussfolgern lassen:

- Verbesserung der sozialen Infrastruktur (Gesundheit, Bildung, Kultur usw.);
- Entwicklung von allen Verkehrsmitteln;
- Berücksichtigung der nationalen Interessen;
- Rückgang der Arbeitslosigkeit und Bevölkerungsabwanderung aus der arktischen Zone in andere Regionen des Landes;
- Erhöhung der finanziellen Unterstützung in staatlichen

Einrichtungen;

- Heranziehung von jungen Berufsanfängern und hochqualifizierten Fachleuten;

- Einführung von innovativen Technologien in die moderne Produktion.

### *Quellennachweis*

1. Социально-экономическая география России. Справочное пособие / Плисецкий Е.Л. – М: «Дрофа», «Издательство ДИК», 2010. – 72 с.
2. Academiaagp.ru / arktika-i-geostrategiya-rossii-po-eyo-osvoeniyu/

**А.С. Смирнова /  
Anastassia Smirnova**

## **Маркетинг 3.0 LE MARKETING 3.0**

**Ключевые слова:** эволюция, маркетинг, потребитель, дифференциация, позиционирование, эмоции, бренд.

**Les mots clés:** évolution, marketing, consommateur, différenciation, se positionner, émotion, nom de marque.

Le rôle du marketing est d'identifier un but, de définir un marché et de mettre en place la conception de plusieurs P. Marketing 1.0 et 2.0 constitue la base initiale du marketing. Mais dans de nouvelles conditions économiques a été élaborée la conception du Marketing 3.0 qui traite le consommateur non seulement comme un simple individu, mais comme celui qui se concentre sur ses émotions, son intelligence et son esprit. La base du Marketing 3.0 est formée aussi par les valeurs par une entreprise, notamment par celles de l'environnement et de la société. Elles sont importantes parce qu'actuellement on évalue l'entreprise non seulement par son bénéfice, mais aussi par le niveau de sa responsabilité sociale et écologique. Il existe 3

niveaux de relations entre le marketing et les valeurs : relations polarisées, équilibrées et intégrées.

Aujourd'hui les consommateurs ont perdu leur confiance aux grandes entreprises à cause de grands scandales et celles-ci ont besoin d'intégrer ces nouvelles valeurs en donnant du sens à leurs produits. C'est le marketing sportif, culturel et le marketing citoyen qui aident à le faire.

Le Marketing sportif est lié à des événements sportifs et aux valeurs du sport. Ce type de marketing évoque des valeurs positives et positionne ainsi l'entreprise sur la voie qui correspond aux tendances de la société contemporaine.

Le Marketing culturel rend la culture accessible pour le grand public et donc pour des clients potentiels de l'entreprise agissant en tant que partenaire d'un tel ou tel événement culturel. Ainsi elle joue le rôle d'un intermédiaire entre le patrimoine culturel et la société.

Le Marketing Citoyen soutient des producteurs locaux, l'utilisation des produits recyclables et non polluants. Le Marketing Citoyen se présente surtout utile car aujourd'hui les consommateurs deviennent conscients, responsables et peuvent même résister à l'acte d'achat. Grâce à ce type de marketing l'activité de l'entreprise peut répondre aux attentes de la société ainsi que créer son environnement qui acquiert du sens.

Le Marketing 3.0 offre aux entreprises 3 grands avantages. C'est le sens de leur activité et les valeurs, l'efficacité de leur activité à long terme et le consommateur qui est au centre de la marque. Tout cela optimise la réputation et l'image de l'entreprise.

\*\*\*

Основой концепции маркетинга 1.0 является продажа, то есть сбыт продукции и получение прибыли. Основу концепции 2.0 составляет брендинг, это концепция, ориентированная на клиента, а концепция маркетинга 3.0 –

это концепция служения своим клиентам, в этом заключается его главное отличие и преимущество.

Не воспринимать своих клиентов как потенциальный денежный источник, отказаться от создания нового продукта, за которым все погонятся только из-за желания быть в «тренде», поставить цель – служение людям, воспринимать конкурентов, как партнеров – вот постулаты концепции маркетинга 3.0.

***В чем смысл концепции маркетинга 2.0 и в чем преимущество маркетинга 3.0?*** В эпоху маркетинга 2.0, или в эпоху клиентоцентризма, главную роль играют информационные технологии. Потребители хорошо информированы и могут сравнивать похожие товары. Пользу того или иного товара определяет потребитель. Задачей маркетологов становится поиск неудовлетворённых нужд и желаний потребителей, которые позволяют на этом заработать. Многие компании всё ещё имеют плохую репутацию, поскольку маркетологи в погоне за прибылью прибегают к различным трюкам – манипулируют ценой, завлекают обещаниями и красивой упаковкой, дают ложные обещания – вместо того чтобы, действительно, сфокусироваться на нуждах и проблемах потребителей.

Маркетинг 3.0 возвещает наступление новой эры, более глобально учитывающей интересы потребителя. Вместо того, чтобы рассматривать людей лишь в качестве потребителей, компании полностью заинтересованы в трактовке личности с эмоциональной, интеллектуальной, а также духовной точек зрения (ум, эмоции и разум).

В концепции маркетинга 3.0 компании и их маркетологи, чтобы затронуть сердца клиентов, должны одновременно воздействовать на их разум и душу. Позиционирование побудит разум обдумывать решение о покупке. Чтобы человеческая душа подтвердила это решение, бренд должен обладать активной

дифференциацией. А сердце побудит человека начать действовать и принять решение о покупке.

Модель 3.0 также отлично подходит для маркетинга в средствах массовой информации. В эру рыночной власти потребителей, обусловленной широкой доступностью информации и существованием сетевых сообществ, выходом для компаний является гармоничный треугольник бренд-позиционирование-дифференциация.

Маркетинг 3.0 – это эра горизонтального обмена информацией, при котором вертикальный контроль не работает. Работают только честность, оригинальность и активность.

В суть Маркетинга 3.0 могут вписываться *3 типа маркетинговых подходов*:

➤ *Спортивный маркетинг*

Ассоциирование бренда с позитивными ценностями, связанными с эмоциями, возникающими в спорте (усилие, командный дух, лояльность, активность, здоровье, уважение, сплоченность...), позволяет компании развивать корпоративное общение, основываясь на тенденциях общества.

➤ *Культурный маркетинг*

Никогда еще культура не была так популярна. Взаимодействие бренда и культуры очень эффективно, так как между этими двумя пространствами прослеживается тесная связь, несущая в себе нужный смысл. К примеру, с начала года уровень посещаемости фестиваля «Марсель–Прованс 2013», европейской столицы культуры, превысил шесть миллионов посетителей.

➤ *Гражданский маркетинг*

Гражданский маркетинг поддерживает местных производителей, использование перерабатываемых и экологически чистых продуктов. Таким образом, компания не только отвечает социальным ожиданиям потребителей, но и

создает окружение, несущее в себе определенную смысловую нагрузку.

Маркетинг 3.0 имеет множество успешных примеров. Будь то спортивный, культурный или гражданский маркетинг, этот новый подход создает для внедряющих его компаний 3 основных преимущества:

- ✓ Смысловая нагрузка продукта и ценности, формированию которых он содействует, в комплексном маркетинге становятся не менее важными со стратегической точки зрения, чем цена.
- ✓ Потребитель становится главным действующим лицом и носителем бренда, закладывая основу для развития длительных и конструктивных отношений.
- ✓ Цифровая и коммуникативная стратегия компании, управление ее репутацией в области охраны окружающей среды, таким образом, улучшатся.

Итак, концепция маркетинга 3.0 позволит людям создать новые идеи и новые потребности, в результате людям понадобятся тысячи новых товаров и услуг, потребуются новые производители, а ими смогут стать как новые компании, так и уже присутствующие на рынке. Также будут созданы новые рабочие места, рабочие получают новую надежду и возможности, чтобы заработать деньги. Концепция маркетинга 3.0 даст новый толчок к развитию мировой экономики в целом.

#### ***Список использованной литературы***

1. *Кови С.* Восьмой навык. От эффективности к величию. – М. : Альпина Паблишер, 2010. – 416 с.
2. *Котлер Ф.* Маркетинг 3.0. – М.: Эксмо, 2011. – 240 с.
3. *Прахлад К. Рамасвами В.* Будущее конкуренции. Создание уникальной ценности вместе с потребителями. – Олим-Бизнес, 2006. – 352 с.



4. *Танскотт Д., Уильяме Э.*, Как массовое сотрудничество изменяет все. – Викиномика: Best Bisuness Books, 2009. – 392 с.
5. *Траут Дж., Райс Э.* Позиционирование. Битва за умы. – СПб.: Изд-во Питер, 2007. – 336 с.
6. *Флорида Р.* Креативный класс: люди, которые меняют будущее. – М.: Классика-XXI, 2005. – 432 с.
7. *Шмитт Б.* Эмпирический маркетинг. Как заставить клиента чувствовать, думать, действовать. – Фаир-Пресс, 2001. – 100 с.
8. B2B Internet Marketing blog. – [Электронный ресурс]. URL: <http://btobconnected.com/2012/06/16/marketing-3-0> (дата обращения 25.02.14).
9. *Drucker P.F.* What business can learn from Nonprofits. Classic Drucker. – Boston: Harvard Bussiness School Press, 2006. – 16 p.
10. *Porter M., Kramer M.* Strategy & Society: The Link between Competitive Advantage and Corporate Social Responsibility.- Harvard. – Business Review, 2006. – p. 9

**Т.Г. Сомова /**  
***T.G. Somova***

**Варианты трудоустройства для молодежи  
в эпоху кризиса**  
**SALIDAS LABORALES PARA JOVENES EN  
EPOCA DE CRISIS**

**Ключевые слова:** кризис, молодежь, безработица, варианты трудоустройства, среднее профессиональное образование, лиценциатура.

**Palabras clave:** crisis, jóvenes, desempleo, salidas laborales, formación profesional, licenciatura.

Precariedad laboral, desempleo de larga duración, salarios ínfimos, futuro incierto, falta de expectativas. Es la realidad a la que se enfrentan hoy los jóvenes españoles, la generación mejor formada de la historia. Es en esta también llamada generación perdida donde el desempleo se ceba con especial crueldad: la mitad de los menores de 30 años se encuentra en el paro.

Aunque encontrar una ocupación estable con un salario que permita llegar a fin de mes es muy complicado, hay algunas carreras, estudios y oficios con buenas expectativas de futuro. A lo largo de este artículo se informa acerca de las mejores salidas laborales tras estudiar FP o una licenciatura, así como qué empleos conseguir sin una elevada cualificación.

Aunque la mayoría de los adolescentes al terminar el ciclo de enseñanza obligatoria elige su carrera por vocación, muchos de ellos tienen en cuenta sobre todo las salidas profesionales que les proporcionarán sus estudios. Hoy, más que nunca, analizar las posibilidades reales de encontrar un empleo es fundamental antes de comenzar una licenciatura, una diplomatura o un ciclo de Formación Profesional.

### **1. Formación Profesional**

Si hace un par de décadas este tipo de estudios estaban algo depreciados, hoy cuentan con profesionales muy bien formados en cualquiera de las ramas que abarcan. Son trabajadores con una amplia formación práctica, una cualidad muy demandada por las empresas que con frecuencia prefieren personas con FP que titulados universitarios con más conocimientos teóricos pero, a veces, con menos experiencia. Los puestos más solicitados se encuentran en el ámbito de la hostelería, la industria, la administración, comercio y marketing y la informática y las comunicaciones.

### **2. Titulados universitarios más buscados**

Encaminar la formación hacia este tipo de carreras puede suponer a corto y medio plazo un importante éxito laboral.

- *Informática y telecomunicaciones*

La crisis no ha afectado a este sector tanto como a otros. Los trabajadores que se dedican a la informática y a las telecomunicaciones tienen, en general, un futuro menos incierto que el de otros profesionales. El perfil más buscado es el de ingeniero de telecomunicaciones, que se encarga del desarrollo de aplicaciones y de mecanismos relacionados con herramientas como redes, seguridad, bases de datos.

- *Área financiera*

El profesional más buscado en este sector es el jefe de compras. Los responsables de área de compras indirectas - generales- cobran entre 30.000 y 40.000 euros brutos anuales y los de compras directas – materia prima, maquinaria, instalaciones – entre los 50.000 y los 60.000. En momentos de crisis, los departamentos de compras son fundamentales dentro de una empresa, ya que una gestión correcta permite ahorrar mucho dinero a la compañía.

- *Ingeniería y áreas técnicas*

Las compañías piden que hayan terminado una ingeniería industrial, hablen inglés y tengan una experiencia de entre tres y cinco años. Su sueldo se establece entre 40.000 y 50.000 euros.

### **3. Perfiles no cualificados más demandados**

Frente a estos empleos, que exigen unos estudios superiores, hay otros puestos de trabajo en los que no se pide tanta cualificación y que también brindan posibilidades de colocación a jóvenes con o sin experiencia. Los perfiles más demandados por las empresas son los de auxiliar de caja, promotor, gestor de venta telefónica, secretaria de dirección, figurante, camarero, gestor del punto de venta, operario especialista y dependiente. La formación necesaria para estos empleos puede conseguirse en poco tiempo, con cursos de escasa duración. Después, los conocimientos se perfeccionan a la vez que se trabaja.

\*\*\*

Неустойчивость рынка труда, долгосрочная безработица, низкие оклады, неопределенность будущего,

отсутствие перспектив – такова реальность, с которой сегодня сталкивается испанская молодежь, получившее самое высокое за всю историю страны образование. Но в тоже время именно перед этим поколением, которое называют потерянными, особенно остро стоит проблема безработицы: половина всех молодых людей в возрасте до 30 лет не имеет работы.

Несмотря на то, что очень сложно найти стабильную работу с окладом, на которую можно прожить месяц, имеются различные профессии, должности и курсы обучения с хорошими перспективами на будущее. В данной статье рассматриваются лучшие варианты трудоустройства после получения среднего профессионального образования, после прохождения лиценциатуры, а также рабочие места, на которые можно претендовать, не имея высокой квалификации. Хотя большинство подростков, окончив курс базового образования, выбирают профессию по призванию, многие из них думают, прежде всего, о возможности трудоустройства, которую им обеспечит полученное в дальнейшем образование.

Сегодня, как никогда, очень важно проанализировать реальные возможности трудоустройства, перед тем как начинать обучение в лиценциатуре, дипломатуре или получать среднее профессиональное образование.

### **1. Среднее профессиональное образование**

Согласно докладу, опубликованному компанией Randstad, 40 % вакансий предназначены для специалистов со средним профессиональным образованием. 20 лет назад эта форма обучения мало ценилась, но сегодня хорошие специалисты с таким образованием нужны в любой отрасли.

Люди с практическими профессиональными навыками сегодня очень востребованы. Предприятия все чаще предпочитают специалистов со средним профессиональным образованием дипломированным

выпускникам с большим багажом теоретических знаний, но с меньшим опытом.

Согласно результатам последнего рейтинга, составленного в сфере среднего профессионального образования, 53 % окончивших незавершенную программу подготовки начинают работать менее чем через 3 месяца, тогда как процент тех, кто находит работу после окончания полной программы подготовки, достигает 57 %.

Это одна из причин, по которой более трети подростков, получивших базовое образование, в дальнейшем выбирают среднее профессиональное образование, хотя эта цифра еще далека от уровня стран европейского союза, где этот показатель доходит до 58 %.

Специалисты со средним профессиональным образованием наиболее востребованы в области гостиничного бизнеса, в промышленности, в области администрирования, торговли и телекоммуникаций.

- *Информатика и телекоммуникации:* постоянно развивающаяся отрасль, ежедневно появляются новые приложения, социальные сети, различные формы интернет-связи.

Поэтому специалисты в этой динамично изменяющейся области в высшей степени востребованы на рынке труда. Больше всего требуются веб-дизайнеры, системные администраторы и программисты.

- *Промышленность:* в этой отрасли хорошие перспективы есть у специалистов, связанных с работой в области механического производства, обслуживания оборудования, металлургии, электрики и электротехники или авиационной промышленностью.

- *Гостиничный бизнес:* компаниям по организации деревенского туризма и кейтеринговым организациям требуются дипломированные специалисты со средним профессиональным образованием.

- *Санитарное дело:* предприятиям требуется вспомогательный медицинский персонал амбулаторно-клинической службы, медицинские лабораторные техники, а также медицинские работники по уходу за детьми, людьми пожилого возраста и инвалидами.

- *Администрирование:* в этой отрасли наиболее востребованы бухгалтера, помощники по административной работе, а также секретари дирекции.

- *Торговля и маркетинг:* организации заинтересованы больше всего в специалистах, связанных с логистикой.

## **2. Востребованные специальности для выпускников университетов**

Несмотря на высокие показатели безработицы, есть сектора экономики, которые не сильно пострадали от кризиса 2012 года, и в которых, вероятно, найдутся хорошие варианты трудоустройства для молодежи, как в настоящее время, так и в ближайшем будущем. Получив высшее образование можно рассчитывать на успех в получении работы в короткие сроки.

- *Информатика и телекоммуникации*

Кризис не затронул этот сектор так, как другие. Специалисты, которые работают в области информатики или телекоммуникации, имеют менее неопределенное будущее, чем другие. Наиболее востребованная специальность – это инженер телекоммуникаций, который занимается разработкой приложений и механизмов, связанных с интернет-сетями, системами, безопасностью, базами данных. Обычно требуются специалисты со знанием английского языка и опытом работы один или два года в данной области. Заработная плата предположительно составляет 27 000 евро в первый год работы и 40 000 евро в последующие второй и третий годы.

- *Финансы и юриспруденция*

Наиболее востребованный специалист в этой области – менеджер по закупкам. Предприятия нуждаются в

специалистах с высшим образованием, связанным с будущей работой. Обычно требуется опыт работы в течение нескольких лет.

Специалисты в области не прямых (общих) закупок получают от 30 000 до 40 000 евро в год без вычетов, а специалисты, работающие в области прямых (сырье, оборудование, установки) закупок, – от 50 000 до 60 000 евро. В период кризиса отделы закупок – стратегическая основа фирмы, правильное управление которой поможет сэкономить деньги компании.

- *Инженерно-техническая область*

В этой области предприятия особенно нуждаются в инженерах по качеству.

Среди выполняемых ими функций выделяют следующие: контроль качества процессов на соответствие требованиям международных стандартов и нормативов, проведение профилактических проверок, обеспечение получения необходимых сертификатов и обновление всей документации и технических средств при усовершенствовании процессов на предприятии.

Организациям необходим специалист промышленной (производственной) инженерии, владеющий английским языком, с опытом работы от трех до пяти лет. Зарботная плата колеблется в пределах от 40 000 до 50 000 евро.

- *Маркетинг и продажи*

В области маркетинга и продаж, менеджер по торговле со знанием иностранных языков – самая востребованная специальность. Предприятия нуждаются в специалистах с высшим образованием, связанным с областью выполняемой работы, и высоким уровнем владения английским языком. Зарботная плата составляет от 30 000 до 45 000 евро, с надбавками в пределах 30 %.

- *Наука и медицина*

Востребован медицинский персонал для работы во Франции, стране, в которой наблюдается недостаток

специалистов для закрытия вакансий в этой области. Они должны иметь диплом лицензиата в области медицины и специалиста (через компанию MIR – Международные Медицинские Исследования) в области медицины труда. Заработная плата таких специалистов в Испании составляет 45 000 евро, во Франции – 70 000 евро.

### **3. Востребованные специальности, не требующие высокой квалификации**

Наряду со специальностями, которые требуют наличия высшего образования, есть рабочие места, на которые не нужна такая квалификация, и которые также предлагают хорошие варианты трудоустройства для молодежи с опытом работы и без него.

Наиболее востребованные специальности – это банковский кассир-операционист, промоутер, менеджер по телефонным продажам, секретарь дирекции, статист, старший официант, инженер, менеджер торговой точки, специалист-оператор, водитель микроавтобуса (трансфёр летных экипажей) и продавец.

Рабочие места в области строительства и в секторе услуг смогут предоставить тысячи рабочих мест для безработных и помочь их профессиональной переориентации.

Необходимое образование для этих рабочих мест можно получить в короткий срок за счет прохождения краткосрочных курсов. В дальнейшем полученные знания будут совершенствоваться в процессе выполнения работы.

#### Владеть иностранным языком, чтобы получить работу

Кризис не длится вечно, хотя учиться и не получать дохода – это тяжело, но все же образование помогает найти работу. В самом деле, по данным статистики люди с низким образованием больше страдают от безработицы, ценность образования возросла с началом кризиса. Знание языков не открывает все двери, но их незнание закрывают многие.



Огромное количество вакансий, предлагаемых на территории Испании, требует владение иностранным языком, и чаще всего английским языком. Также ценятся знания других языков, таких как французский или немецкий.

Не всегда есть возможность практиковать их за границей, особенно в период кризиса, однако есть другие более экономичные пути, например, проводить время со студентами, приезжающими учиться по обмену, и показывать им город в обмен на общение на их языке.

#### Личностные качества, которые ценятся при приеме на работу

Помимо знаний, есть ряд качеств, которые фирмы все больше ценят при приеме на работу, и которые через несколько лет станут необходимыми. Эти качества приобретаются в процессе обучения.

В различных организациях одни качества ценятся больше других, но, в общем, все они сводятся к следующим:

- *Способность к общению*

Это касается не только тех людей, которые находятся рядом, не только коллег по работе, ни даже специалистов из других фирм. Это качество охватывает более широкую область: знание других культур, других стран. Вот поэтому так важно знание иностранных языков.

- *Способность к обучению*

Закончилось то время, когда специалисты, поступив на рабочее место, изо дня в день выполняли одну и ту же работу в течение многих лет. Способность к обновлению – это реальность сегодняшнего дня.

- *Адаптивность*

В постоянно меняющемся мире необходимо быстро реагировать на эти изменения, чтобы избежать их негативного влияния. Гибкость и открытый разум высоко ценятся работодателями.

- *Узкая специализация*

Помимо знаний, образования и некоторого опыта, специализация в конкретной сфере, в области, в которой другие сотрудники не обладают такими глубокими знаниями, это большой плюс в вашу пользу.

- *Открытость новым идеям*

Это качество ценится во многих отраслях: предлагать различные идеи, высказывать новые мысли или точки зрения.

#### **Список использованных источников:**

1. EROSKI CONSUMER [Электронный ресурс]. – 2012.05.31. Salidas laborales para jóvenes en época de crisis | Elena V. Izquierdo – Режим доступа: [http://www.consumer.es/web/es/economia\\_domestica/trabajo/2012/05/31/209944.php](http://www.consumer.es/web/es/economia_domestica/trabajo/2012/05/31/209944.php)
2. WordReference.com/Online Language Dictionaries/Diccionario de la lengua española
3. *Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б.*. Современный экономический словарь. – 2-е изд., испр. – М.: ИНФРА-М, 1999. – 479 с.

**А.А. Чехарина /**  
**A.A. Chekharina**

*Das Fachgebiet: “Die Wirtschaft und die Verwaltung auf dem Unternehmen”*

**Американская компания хочет построить лифт на Луну**  
**US-UNTERNEHMEN WILL FAHRSTUHL ZUM MOND**  
**BAUEN**

**Ключевые слова:** предприятие (компания), лифт, горное дело, инновация, карбон, нанотрубка, минерал.

**Die Stichwörter:** das Unternehmen, der Fahrstuhl, der Bergbau, die Innovation, das Karbon, das Nanoröhrchen, das Mineral.

Ein Unternehmen aus den USA plant bis 2025 einen Fahrstuhl zum Mond zu bauen. Die Technologie könnte die Transportkosten erheblich reduzieren und gleichzeitig die Betriebssicherheit von Mondmissionen erhöhen. Zudem könnte der Fahrstuhl den Abbau von seltenen und extrem kostbaren Mond-Mineralien ermöglichen.

Das US-Unternehmen LiftPort Group plant bereits die Konstruktion der nötigen Infrastruktur. Der Fahrstuhl selbst wird aus einem Vehikel bestehen, das an einem **Karbon-Kabel** hinaufklettert. Das Kabel ist zum einen mit einer Raumstation im All verbunden und zum anderen auf dem Mond verankert. Anfangs sollen Güter noch per Rakete auf die Raumstation befördert werden, um von dort weiter auf den Mond geleitet zu werden. Sobald die Infrastruktur steht, sollen so auch bis zu drei Dutzend Personen pro Jahr zum Mond transportiert werden.

Angespornt wurde das Unternehmen vom NASA-Projekt Lunar CATALYST, das den kommerziellen Transport von **Gütern zum Mond fördern** soll. Darüber hinaus hat das

Unternehmen private Gelder für den Bau der Infrastruktur eingesammelt.

Dennoch liegen noch einige Herausforderungen vor den Entwicklern. Zum einen ist es schwierig die großen Mengen an ultra-harten und extrem dünnen **Karbon-Nanoröhrchen** zu produzieren, die für den Bau nötig sind. Herumfliegender Weltraumschrott muss zuverlässig lokalisiert und entfernt werden, da er sonst die Kabel zerstören könnte.

Die Technologie könnte auch eine Förderung kostbarer Materialien auf dem Mond beschleunigen. Private Firmen und die amerikanische NASA hatten angekündigt auf dem Mond Mineralien, Wasser und Brennstoffe wie das radioaktive Isotop Helium-3 fördern zu wollen.

Helium-3 wird heute bereits für mehrere Millionen Dollar pro Unze gehandelt. Die Nachfrage übersteigt das Angebot bei weitem.

Insgesamt könnte der Mond Berechnungen zufolge über **eine Million Tonnen Helium-3** verfügen. Das wäre ausreichend Brennstoff, um die Menschheit für Jahrtausende mit Energie zu versorgen.

\*\*\*

Космический лифт (лунный лифт) – концепция инженерного сооружения для безракетного запуска грузов в космос.

Данная гипотетическая конструкция основана на применении троса, протянутого от поверхности планеты к орбитальной станции, находящейся на ГСО. Впервые подобную мысль высказал Константин Циолковский в 1895 году, детальную разработку идея получила в трудах Юрия Арцутанова. Предположительно, такой способ в перспективе может быть на порядки дешевле использования ракет-носителей.

Компания из США планирует строительство подобного лунного лифта. Технология позволит значительно сократить транспортные расходы и одновременно повысить надежность полетов на луну. Кроме того, лифт может позволить добычу редких и крайне ценных лунных минералов.

Американская компания ЛифтПорт Групп уже планирует строительство необходимой инфраструктуры. Создание лифта оценивается в 7–12 млрд долларов США. Сам лифт будет состоять из транспортного средства, которое поднимается по углеродному тросу. Трос с одной стороны связан с космической станцией во вселенной, а с другой – закреплен на луне. Сначала грузы должны отправляться с помощью ракеты на космическую станцию, чтобы оттуда дальше сопровождаться на луну. Как только инфраструктура будет готова, она должна также перевозить на луну до трех десятков человек в год.

Основание космического лифта – это место на поверхности планеты, где прикреплен трос и начинается подъём груза. Оно может быть подвижным, размещённым на океанском судне. Преимущество подвижного основания – возможность совершения маневров для уклонения от ураганов и бурь. Преимущества стационарной базы – более дешёвые и доступные источники энергии, и возможность уменьшить длину троса. Разница в несколько километров троса сравнительно невелика, но может помочь уменьшить требуемую толщину его средней части и длину части, выходящей за геостационарную орбиту. Трос должен быть изготовлен из материала с чрезвычайно высоким отношением предела прочности к удельной плотности. Космический лифт будет экономически оправдан, если можно будет производить в промышленных масштабах за разумную цену трос плотности, сравнимой с графитом, и прочностью около 65-120 гигапаскалей. Углеродные нанотрубки должны, согласно теории, иметь растяжимость

гораздо выше, чем требуется для космического лифта. Однако технология их получения в промышленных количествах и сплетения их в кабель только начинает разрабатываться. По заявлениям некоторых учёных, даже углеродные нанотрубки никогда не будут достаточно прочны для изготовления троса космического лифта.

Компания была вдохновлена проектом НАСА Лунный Катализатор, который должен способствовать коммерческой транспортировке товаров на луну. Помимо того компания собрала частные средства на постройку инфраструктуры.

Тем не менее, еще существует несколько сложностей у разработчиков. С одной стороны, тяжело производить в больших количествах сверхпрочные и чрезвычайно тонкие углеродные нанотрубки, которые нужны для строительства. Кроме того, требования к трассе (дистанции, участку) длиной в 100 000 километров невероятно высоки. Летающий вокруг космический мусор должен быть надежно локализован и удален, поскольку иначе он может разрушить трос. Сам по себе этот последний этап может занять еще до 10 лет.

Технология может также ускорить добычу ценных материалов на луне. Частные компании и американское НАСА объявили о желании добывать на луне минералы, воду и горючие вещества как радиоактивный изотоп Гелий-3.

Уже сегодня гелием-3 торгуют по несколько миллионов за унцию. Спрос намного превышает предложение.

В общей сложности согласно расчетам луна может иметь в распоряжении более миллиона тонн гелия-3. Этого количества топлива было бы достаточно, чтобы обеспечить человечество энергией на тысячи лет. Примерно 40 тонн Гелия-3 могли бы покрыть годовую потребность Америки в энергии.

### ***Список использованных источников***

1. US-Unternehmen will Fahrstuhl zum Mond bauen // Deutsche Wirtschafts Nachrichten. – 2014.
2. Компания LiftPort. [2014–2014]. URL: <http://liftport.com/> (дата обращения: 18.04.2014).
3. Космический лифт // Википедия. [2014—2014]. Дата обновления: 30.05.2014. URL: <http://ru.wikipedia.org/?oldid=63358276> (дата обращения: 30.05.2014)

## Сведения об авторах

Все авторы – студенты инженерного факультета Российского университета дружбы народов (г. Москва) и Башкирского государственного университета (г. Уфа)

1. **Аверьянова Александра Николаевна / Averianova Alexandra Nikolaevna**, студентка 4 курса (группа ИГБ-401), специальность «Геология и разведка полезных ископаемых / Géologie et exploration minérale». Руководитель: к.п.н., доцент каф. иностр. яз. инженерного факультета РУДН *Алферова Динара Адлевна / Alferova Dinara Adlevna*
2. **Алферов Алексей Валерьевич / Alferov Alexeil**, студент 4 курса (группа ИСБ-401), специальность «Проектирование и строительство промышленных и гражданских сооружений / Génie civil». Руководитель: ст. преп. каф. иностр. яз. инженерного факультета РУДН *Сухина Надежда Николаевна / Soukhina Nadejda*
3. **Альварес Перес Андрес Дамианович / Alvares Peres Andres**, студент 4 курса (группа ИСБ-401), специальность «Управление в технических системах / Management in technical systems». Руководитель: ст. преп. каф. иностр. яз. инженерного факультета РУДН *Болотова Римма Шойдоржиевна / Bolotova Rimma*
4. **Алтынбаев С.А. / Altynbajew S.A.** Магистрант-геолог 2 года обучения географического факультета БашГУ / Magstrand für Geologie der Baschkirischen Universität, Ufa. Научный руководитель: к.ф.н., доц. *Габдуллин С.С. / Dr. Salavat Gabdullin*
5. **Альметов Р.Р. / Almetov R.R.** Магистрант 2 года обучения ИНЭФБ БашГУ, г.Уфа / Magstrand des



- Instituts für Wirtschaft der Baschkirischen Universität,  
Ufa. Научный руководитель: к.ф.н., доц. *Габдуллин С.С.* / Wiss. Betreuer: Dr. Dozent *Salavat Gabdullin*
6. ***Бараненкова Анастасия / Baranenkowa Anastasija***, студентка 4 курса (группа ИСБ-401), специальность «Проектирование и строительство промышленных и гражданских сооружений / Bauwesen». Руководитель: ст. преп. каф. иностр. яз. инженерного факультета РУДН *Тележко Ирина Владиленовна / Teleshko Irina Wladilenowna*
  7. ***Бурангулова Л.Ш. / Burangulowa L.Sch.*** Магистрант-экономист 2 года обучения ИНЭФБ БашГУ / Magistrandin für Wirtschaft der Baschkirischen Universität, Ufa. Научный руководитель: к.ф.н., доц. *Габдуллин С.С.* / Dr. *Salavat Gabdullin*
  8. ***Зюзько Ю.А. / Susko Ju.A.*** Магистрант-экономист 2 года обучения экономического факультета БашГУ / Magistrandin für Wirtschaft der Baschkirischen Universität, Ufa. Научный руководитель: к.ф.н., доц. *Габдуллин С.С.* / Dr. *Salavat Gabdullin*
  9. ***Гильфанова Ирина Наилевна / Gilfanova Irina Nailevna***, студентка 4 курса (группа ИСБ-401), специальность «Проектирование и строительство промышленных и гражданских сооружений / Civil Engineering». Руководитель: ст. преп. каф. иностр. яз. инженерного факультета РУДН *Никитина Алена Юрьевна / Nikitina Alena Yuryevna*
  10. ***Глазков Сергей Сергеевич / Glazkow Sergei***, студент 4 курса (группа ИСБ-401), специальность «Проектирование и строительство промышленных и гражданских сооружений / Bauwesen». Руководитель: ст. преп. каф. иностр. яз. инженерного факультета

РУДН *Тележко Ирина Владиленовна / Teleshko Irina Wladilenowna*

11. **Канчерова Диана Алимовна / Kancherova Diana**, студентка 4 курса (группа ИБ-401), специальность «Энергомашиностроение / Power-plant engineering». Руководитель: ст. преп. каф. иностр. яз. инженерного факультета РУДН *Нечаева Галина Алексеевна / Nechaeva Galina*
12. **Коробова Мария Владимировна / Korobova Maria Vladimirovna**, студентка 4 курса (группа ИСБ-401), специальность «Проектирование и строительство промышленных и гражданских сооружений / Civil Engineering». Руководитель: ст. преп. каф. иностр. яз. инженерного факультета РУДН *Никитина Алена Юрьевна / Nikitina Alena Yuryevna*
13. **Ларина Анна / Larina Anna Sergeevna**, студентка 4 курса (группа ИСБ-401), специальность «Проектирование и строительство промышленных и гражданских сооружений / Bauwesen». Руководитель: ст. преп. каф. иностр. яз. инженерного факультета РУДН *Тележко Ирина Владиленовна / Teleshko Irina Wladilenowna*
14. **Мавлияров А.А. / Mawlijarow A.A.** Студент-геолог 3 курса географического факультета БашГУ, г.Уфа / Geographie-Studierender der Baschkirischen Universität, Ufa. Научный руководитель: к.ф.н., доц. *Габдуллин С.С. / Dr. Salavat Gabdullin*
15. **Мирзоев Олег Вячеславович / Mirzoyev Oleg Vyacheslavovich**, студент 4 курса (группа ИСБ-401), специальность «Проектирование и строительство промышленных и гражданских сооружений / Civil Engineering». Руководитель: ст. преп. каф. иностр. яз.

инженерного факультета РУДН *Никитина Алена Юрьевна / Nikitina Alena Yuryevna*

16. **Наумова Татьяна Андреевна / Naumova Tatiana Andreevna**, студентка 4 курса (группа ИСБ-401), специальность «Проектирование и строительство промышленных и гражданских сооружений / Civil Engineering». Руководитель: ст. преп. каф. иностр. яз. инженерного факультета РУДН *Никитина Алена Юрьевна / Nikitina Alena Yuryevna*
17. **Нурутдинов Айрат Рафисович / Nurutdinov Airat Rafisovich**, студент 4 курса (группа ИСБ-401), специальность «Проектирование и строительство промышленных и гражданских сооружений / Civil Engineering». Руководитель: ст. преп. каф. иностр. яз. инженерного факультета РУДН *Никитина Алена Юрьевна / Nikitina Alena Yuryevna*
18. **Прядкина Дарья Владимировна / Pryadkina Darya Vladimirovna**, студентка 4 курса (группа ИСБ-401), специальность «Проектирование и строительство промышленных и гражданских сооружений / Civil Engineering». Руководитель: ст. преп. каф. иностр. яз. инженерного факультета РУДН *Никитина Алена Юрьевна / Nikitina Alena Yuryevna*
19. **Сатыга Максим Вячеславович / Satyga Maxim Vyacheslavovich**, студент 4 курса (группа ИБ-401), специальность «Прикладная геология/La géologie appliquée». Руководитель: ст. преп. каф. иностр. яз. инженерного факультета РУДН *Сухина Надежда Николаевна / Sukhina Nadezhda Nikolaevna*
20. **Саттарова Регина Фаритовна / Sattarova Reguina Faritovna**, студентка 4 курса (группа ИСБ-401), специальность «Проектирование и строительство промышленных и гражданских сооружений / Le génie

- civil». Руководитель: к.п.н., доцент каф. иностр. яз. инженерного факультета РУДН *Алферова Динара Адлевна / Alferova Dinara Adlevna*
21. **Ситдикова А.Р. / Sitdikowa A.R.** Студентка 3 курса географического факультета БашГУ, г.Уфа /Studentin des III. Studienjahres der Fakultät für Geowissenschaften der Baschkirischen Staatlichen Universität, Ufa. Научный руководитель: к.ф.н., доц. *Габдуллин С.С. / Wiss. Betreuer: Dr., Dozent Salavat Gabdullin*
22. **Скорнякова Екатерина Сергеевна / Skornyakova Ekaterina Sergeevna**, студентка 4 курса (группа ИСБ-401), специальность «Проектирование и строительство промышленных и гражданских сооружений / Le génie civil». Руководитель: к.п.н., доцент каф. иностр. яз. инженерного факультета РУДН *Алферова Динара Адлевна / Alferova Dinara Adlevna*
23. **Смакова Д.Б. / Smakova D.B.** Магистрантка-географ 2 года географического факультета БашГУ / Magistrandin für Geographie der Baschkirischen Universität, Ufa/ Научный руководитель: к.ф.н., доц. *Габдуллин С.С. / Dr. Salavat Gabdullin*
24. **Смирнова Анастасия Сергеевна / Smirnova Anastassia Sergeevna**, студентка 4 курса (группа ИБ-401), специальность «Экономика и управление по отраслям/ L'économie et la gestion de l'industrie». Руководитель: ст. преп. каф. иностр. яз. инженерного факультета РУДН *Сухина Надежда Николаевна / Sukhina Nadezhda Nikolaevna*
25. **Сомова Татьяна Григорьевна / Somova T.G.** , студентка 4 курса (группа ИЭС-402), специальность «Экономика и управление на предприятии(по отраслям) / La especialidad: la Economía y la dirección en la empresa (por las ramas)». Руководитель: к.ф.н.,

доц. каф. иностр. яз. *Харченко Л.С.* / El profesor: *Jarchenko L.S.*

26. **Стасишина Алина Николаевна / Stasishina Alina**, студентка 4 курса (группа ИСБ-401), специальность «Проектирование и строительство промышленных и гражданских сооружений / Building and Construction». Руководитель: к.п.н., доцент каф. иностр. яз. инженерного факультета РУДН *Алферова Динара Адлевна / Alferova Dinara Adlevna*
27. **Чехарина А.А. / Chexharina A.A.**, студентка 4 курса (группа ИЭС-402), специальность «Экономика и управление на предприятии(по отраслям) / Das Fachgebiet: “Die Wirtschaft und die Verwaltung auf dem Unternehmen». Руководитель: ст. преп.каф. иностр. яз. *Чаузова В.А. / Der Lehrer: Chauzova V.A.*
28. **Чистякова Камилла Сергеевна / Chistyakova Kamilla Sergeevna**, студентка 4 курса (группа ИБ-401), специальность «Горное дело. Маркшейдерское дело/Génie minier. Géométrie souterraine». Руководитель: ст. преп. каф. иностр. яз. инженерного факультета РУДН *Сухина Надежда Николаевна / Sukhina Nadezhda Nikolaevna*
29. **Шагизданова Динара Дамировна / Shagizdanova Dinara**, студентка 4 курса (группа ИБ-401), специальность «Энергомашиностроение / Power-plant engineering». Руководитель: ст. преп. каф. иностр. яз. инженерного факультета РУДН *Нечаева Галина Алексеевна / Nechaeva Galina*

*Научное издание*

# **НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИНЖЕНЕРИИ**

**Сборник студенческих научных статей  
по материалам 3-й Студенческой  
научно-практической конференции**

*Москва, 21 апреля 2014 г.*

Издание подготовлено в авторской редакции

Технический редактор *Н.А. Ясько*

Подписано в печать 31.07.2014 г. Формат 60×84/16.  
Бумага офсетная. Печать офсетная. Гарнитура Таймс.  
Усл. печ. л. 9,3. Тираж 100 экз. Заказ 949.

---

Российский университет дружбы народов  
115419, ГСП-1, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3

---

Типография РУДН  
115419, ГСП-1, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3, тел. 952-04-41

*Для заметок*

---